

전정기능저하 어지럼 환자를 위한 자기효능증진 전정재활운동 교육의 효과

이현정¹ · 최스미²

¹단국대학교병원 이비인후과 전정기능검사실, ²서울대학교 간호대학·간호과학연구소

Effectiveness of Self-efficacy Promoting Vestibular Rehabilitation Program for Patients with Vestibular Hypofunction

Lee, Hyun Jung¹ · Choi-Kwon, Smi²

¹ Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery·Vestibular Function Test Lab, Dankook University Medical Center, Cheonan

²College of Nursing·The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: In this study an examination was done of the effect of self-efficacy promoting vestibular rehabilitation (S-VR) on dizziness, exercise self-efficacy, adherence to vestibular rehabilitation (VR), subjective and objective vestibular function, vestibular compensation and the recurrence of dizziness in patients with vestibular hypofunction. **Methods:** This was a randomized controlled study. Data were collected 3 times at baseline, 4 and 8 weeks after beginning the intervention. Outcome measures were level of dizziness, exercise self-efficacy, and level of adherence to VR. Subjective and objective vestibular function, vestibular compensation and the recurrence of dizziness were also obtained. Data were analyzed using Windows SPSS 21.0 program. **Results:** After 4 weeks of S-VR, there was no difference between the groups for dizziness, subjective and objective vestibular functions. However, exercise self-efficacy and adherence to VR were higher in the experimental group than in the control group. After 8 weeks of S-VR, dizziness ($p=.018$) exercise self-efficacy ($p<.001$), adherence to VR ($p<.001$), total-dizziness handicap inventory (DHI) ($p=.012$), vision analysis ratio ($p=.046$) in the experimental group differ significantly from that of the control group. The number of patients with recurring dizziness were higher in the control group than in the experimental group ($p<.001$). **Conclusion:** The results indicate that continuous 8 weeks of S-VR is effective in reducing dizziness, and improving exercise self-efficacy, subjective vestibular function and adherence to VR. Objective vestibular function and vestibular compensation were also improved in the experimental group at the end of 8 weeks of S-VR.

Key words: Dizziness; Rehabilitation; Patient Adherence; Self Efficacy

서 론

1. 연구의 필요성

전 세계 인구의 약 20~30%는 어지럼으로 고통 받는 것으로 알려

져 있다[1]. 최근 우리나라의 어지럼 환자도 점점 증가하는 추세이다 [2]. 대부분의 급성 어지럼은 수일~수주 이내 회복되나 일부는 만성 어지럼으로 진행하며 이로 인한 일상생활의 장애 및 정신적 고통을 경험하게 된다[3,4].

전정기능저하 어지럼 환자의 치료에는 전정재활운동과 약물치료

주요어: 어지럼, 재활, 이행, 자기효능감

* 이 논문은 제1저자 이현정의 박사학위논문 축약본임.

* The manuscript is a condensed form of the first author's doctoral dissertation from Seoul National University.

* 본 연구는 2015년도 보건장학회 지원에 의해 수행되었음.

* This work was supported by Health Fellowship Foundation 2015.

Address reprint requests to : Choi-Kwon, Smi

College of Nursing, The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongro-Gu, Seoul 03080, Korea

Tel: +82-2-740-8830 Fax: +82-2-765-4103 E-mail: smi@snu.ac.kr

Received: May 10, 2016 Revised: July 4, 2016 Accepted: July 6, 2016

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

가 있다. 그 중 약물치료는 효과가 제한적이며 증상 완화만을 위한 반복적인 약물치료는 오히려 전정기능의 회복에 방해가 되는 것으로 알려져 있다[5]. 반면 전정재활 운동은 손상된 전정기능의 회복에 효과적이며 주관적 전정기능에도 긍정적인 효과가 있다고 보고되었다[6]. 그러나 전정기능저하 후 전정재활 운동을 통해 뇌간 및 소뇌에서 전정보상이 발생하고 전정기능이 회복되기까지 수주에서 수개월의 시간이 요구되므로[7] 권고된 동작을 일정기간 반복, 지속하는 것이 매우 중요하다. 국내의 전정재활 운동은 의사, 간호사 또는 청각사가 재활운동 방법을 교육하고 이후 대상자가 집에서 스스로 운동을 실천하도록 하는 가정식 전정재활운동이 많이 시행되고 있다[8]. 선행 연구 결과 이러한 가정식 재활운동은 대상자가 권고된 대로 일정기간 지속적으로 운동을 이행하는 경우 전문 치료사에 의한 재활운동 효과와 비슷한 것으로 알려져 있다[9]. 그러나 최근 국내에서 가정식 전정재활운동의 이행 정도를 조사한 결과 이행 정도가 매우 낮았다. 선행 연구에서는 평균 4주~10주 정도 전정재활운동을 권장하였으며[8,9] 본 연구기관에서도 1개월 이상 운동을 하도록 권고하였으나 권고대로 재활운동을 지속하는 경우는 매우 드물었다[10]. 선행 연구 결과 전정재활 운동 이행이 낮은 원인은 자기효능감이 낮은 것과 관련이 있는 것으로 나타났다[10].

전정기능저하 후 주관적 어지럼이 나아진 환자의 경우에도 실제 객관적 전정기능 및 전정보상의 회복 여부는 확실치 않다[11]. 그러나 국내에서 가정식 전정재활운동이 주관적 전정기능의 개선 및 객관적 전정기능의 회복과 전정보상 정도에 미치는 효과를 검증한 자료는 부족한 실정이다

따라서, 본 연구는 전정기능저하로 전정재활운동을 처방받은 어지럼 환자를 대상으로 자기효능증진 전략을 이용한 가정식 전정재활운동을 제공하고 전정재활운동 교육이 대상자의 어지럼 정도, 운동 자기효능감, 재활운동 이행정도, 주관적, 객관적 전정기능 및 전정보상에 미치는 효과를 평가하고자 한다. 평가기간은 선행 연구 결과 전정재활운동 효과가 나타나는 것으로 보고된 4주와 8주를 평가하고자 하며 연구종료 시점인 8주 후 두 군의 어지럼으로 인한 재입원 및 재방문을 조사하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 Bandura의 자기효능이론을 기초로 하여 8주간의 자기효능증진 전정재활운동이 전정기능저하 어지럼 환자의 어지럼, 운동 자기효능감, 전정재활이행, 주관적, 객관적 전정기능 및 전정보상에 어떠한 효과를 나타내는지 검증하는 것이다. 또한 연구 중간인 4주 후 단기 효과도 확인하고자 하였다. 이에 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 자기효능증진 전정재활운동 교육이 4주, 8주 후 어지럼 정도에 미치는 효과를 검증한다.

2) 자기효능증진 전정재활운동 교육이 4주, 8주 후 운동 자기효능감 및 재활운동 이행에 미치는 효과를 검증한다.

3) 자기효능증진 전정재활운동 교육이 4주, 8주 후 주관적, 객관적 전정기능 및 전정보상에 미치는 효과를 규명하고 8주 후 어지럼으로 인한 재입원 및 재방문을 조사한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 무작위 대조군 전후 설계의 실험연구로 진행하였다.

2. 연구 대상

연구 대상자는 일개 대학병원에서 2015년 1월부터 5월까지 어지럼을 주호소로 전정기능검사를 실시한 만 20세 이상 65세 미만 성인 남녀 중 전정기능저하가 확인된 환자를 대상으로 하였다. 연구제의 기준은 평형이나 움직임에 장애를 주는 신경학적 결손이 있는 자, 인지결함으로 의사소통에 장애가 있는 자, 다른 급성질환으로 치료를 받고 있는 자이다. 본 연구에 필요한 대상자 수는 G*power 3.1.9. program을 이용하여 반복측정 분석에서 검정력($1-\beta$) 0.8, 전정기능저하 어지럼 환자에게 전정재활운동의 효과는 선행 연구의 높은 효과크기[11]에 근거하여 효과크기(f)는 0.8, 유의수준(α) 0.05로 입력한 결과 필요한 표본 수는 집단별 26명으로 산출되었다. 그러나 본 연구 기간 동안 어지럼을 주호소로 전정기능검사를 실시한 성인 남녀 총 243명 중 일측, 양측 전정기능저하가 확인된 환자는 41명이었다. 그 중 연구 참여를 거부한 3명을 제외한 38명이 중재군 19명 대조군 19명으로 무작위 배정되었다. 무작위 배정은 검사실 방문 순서에 따라 컴퓨터 프로그램을 이용해 중재군과 대조군에 해당하는 무작위 번호를 부여받아 두 군으로 배정하였다. 각 군 배정 시 연구 참여를 거부한 경우 다음 환자를 다시 그 군에 배정하였다. 무작위 배정된 38명 중 중재군 3명(증상 호전으로 인한 외래방문 취소 2명, 연락두절 1명), 대조군은 5명이 탈락(증상 호전으로 인한 외래방문 취소 4명, 장기해외방문 1명)하여 최종적으로 중재군 16명, 대조군 14명이 연구에 참여하였다. 적절한 표본수를 확보하지 못했기 때문에 연구 종료 후 G*Power 3.1.9 프로그램을 이용해 본 연구에서의 표본수를 가지고 주요 변수에 대한 실제 효과크기를 계산한 결과 자기효능감 3.96, 어지럼 0.77, 운동이행 5.59, 주관적 전정기능 평균 0.75, 객관적 전정기능 평균 0.73으로 전체 평균 0.8

이상으로 산출되었다.

3. 자기효능증진 전정재활 운동교육내용 및 진행

자기효능증진 전정재활운동 교육은 전정재활운동 이행 증진을 위해 고안된 교육을 의미한다. 본 연구는 Bandura [12]의 자기효능이론에 근거하여 자기효능을 강화하여 전정재활운동 이행 증진을 도모할 수 있게 고안되었다(Table 1). 전정재활운동은 Hamid [13]의 운동요법에 근거하여 해당 대학병원에서 실시하고 있는 재활운동 방법을 본 연구자가 대상자의 어지럼 정도, 전정기능상태 및 수행능력

에 따라 운동수준을 조절하여 맞춤형으로 제공하였다. 전정재활 운동교육 내용은 간호학 교수 3인 이비인후과 전문의 2인의 자문을 받아 구체화하였다.

1) 자기효능 증진전략

자기효능 증진전략은 성취경험, 대리경험, 언어적 설득 및 생리적, 감정적 상태의 각성을 통해 얻은 정보를 인지적으로 평가하는 것으로 구성하였다. 성취경험은 처음에 실천 가능한 행위 변화를 유도하면서 할 수 있다는 자신감이 생기면 점차 어려운 행위변화를 실천하도록 하는 것을 의미한다. 어지럼이 심한 경우 움직이는 것도 어렵

Table 1. Description of Intervention & Outcome Measures

Week	Contents	Strategies	Methods	Outcome measures
1st	Introduce the program & make a plan with the participants Educate VR based on severity of dizziness	Improving physical, emotional states Verbal persuasion	Individual counseling (face to face) Brochure (about VR) Summary report of test results	Baseline data Subjective, objective vestibular function. Vestibular compensation
2nd	Check for physical & emotional states Let the participants express their achievements Reeducate VR based on severity of dizziness Provide information about compensation	Improving physical, emotional states Verbal persuasion Mastery experience	Individual counseling (face to face)	
3rd 4th	Check for physical and emotional states Let the participants express their achievements Reeducate VR based on severity of dizziness Introduce model case	Improving physical, emotional states Verbal persuasion Mastery experience Social modeling	Telephone counseling	
5th	Check for physical and emotional states Let the participants express their achievements Reeducate VR based on severity of dizziness	Improving physical, emotional states Mastery experience Verbal persuasion Social modeling	Individual counseling (face to face) Summary report of test results	Adherence of VR Exercise self – efficacy Subjective, objective vestibular function. Vestibular compensation
6~8th	Check for physical and emotional states Let the participants express their achievements Reeducate VR based on severity of dizziness	Improving physical, emotional states Verbal persuasion Mastery experience Social modeling	Telephone counseling	
9th	Check for physical and emotional states Let the participants express their achievements Reeducate VR based on severity of dizziness	Improving physical, emotional states Mastery experience Verbal persuasion Social modeling	Individual counseling (face to face) Summary report of test results	Adherence of VR Exercise self – efficacy Subjective, objective vestibular function. Vestibular compensation

VR=Vestibular rehabilitation.

기 때문에 처음에는 실천 가능한 범위에서 목표를 설정하였다. 초기에는 전정 안반사를 자극할 수 있는 안구운동을 하는 것을 목표로 설정하고 다음 주 성취여부를 조사하였다. 대리 경험은 대상자와 같은 진단, 같은 연령대의 환자 중 재활운동을 통해 전정기능이 회복된 사례를 직접 소개해 주는 것으로 구성하였다. 언어적 설득은 전정재활 운동을 통해 전정기능이 회복되는 기전에 대해 설명해 주고 전정기능이 나아질 수 있음을 교육하는 것으로 적용하였다. 마지막으로 생리적, 감정적 상태의 각성은 운동을 하며 어지럼이 조금 악화되는 것에 대한 불안감을 표현하도록 하고 이는 대상자들이 흔히 경험하는 증상과 감정이며 재활운동 중에 나타날 수 있는 정상 반응임으로 이에 대한 설명을 제공하고 대상자의 현재 상태 및 감정을 이해하고 받아들일 수 있도록 하였다.

2) 전정재활운동 교육 내용

재활운동은 전정 안반사, 전정 척수반사 자극운동과 일반적 조절운동의 세 가지 습관화 운동으로 구성되었다. 습관화 운동이란 환자의 증세가 유발되는 일상생활에서의 특별한 자세나 상황을 찾아 이를 반복하게 함으로써 같은 상황에 노출되더라도 증세가 감소되도록 하는 것이다[14]. 재활운동은 1회 10~20분, 1일 3회 하도록 권고하였다. 전정 안반사, 전정 척수반사 자극운동의 각 동작은 1세트 15회~20회 정도로 시작하도록 하였고 대상자의 증세가 호전됨에 따라 횟수 및 속도를 늘리도록 권고하였다. 세 가지 운동의 구체적 내용은 다음과 같다. 전정 안반사 자극운동은 머리의 움직임에 따라 전정 안반사의 이득이 부족한 경우 이를 보상하기 위한 이득의 회복이 생기는 원리에 의해 머리운동을 통해 다양한 회전 자극을 줄 수 있도록 구성되어있다. 전정 척수반사 자극운동은 시각, 고유감각, 전정감각의 세 가지 감각정보를 중추신경에서 분석하여 주어진 상황에서 적당한 정보를 선택, 이용할 수 있도록 구성되어있다. 전정기능이 저하된 환자는 시각이나 고유감각이 더욱 중요해지며 전정재활운동은 이들 감각을 적절하게 최대한 활용하여 평형을 유지하도록 하며 대체적으로 정적인 운동부터 시작하여 동적인 운동으로 진행하도록 한다. 감각정보 조건의 변화는 1) 고유감각: 바닥이 편평한가, 울퉁불퉁한가, 단단한가, 부드러운가, 2) 시각: 눈을 감는가, 뜨는가, 주시를 고정하는가, 계속 움직이게 하는가, 3) 전정감각: 머리를 똑바로 세우고 하는가, 옆으로 기울이는가, 고개를 계속 움직이며 시행 하는가 등의 여러 가지 조합으로 다양하게 줄 수 있으므로 [14] 대상자의 상태에 맞게 가능한 범위 내에서 시행 할 수 있도록 교육하였다. 일반적 조절운동은 나이와 건강상태를 고려한 적당한 운동을 권유하였으며 기본적으로 걷기가 포함되며 이를 발전시켜 가벼운 언덕 오르내리기, 가능하면 계단 1층 오르내리기, 횡단보도 걷기 등의 운동을 권유하였다[14].

3) 교육 진행

중재군 교육은 8주 동안 일개 대학병원의 외래 전정기능 검사실에서 진행하였다. 교육은 총 8회 제공되었으며 개별상담 운동교육 3회(1, 2, 5주차), 전화상담 교육 5회(3주, 4주, 6주, 7주, 8주차)로 구성되었다. 1회 교육 소요시간은 개별 상담 약 20~30분 전화상담 약 10~15분 정도 소요되었다. 대조군 교육은 중재 시작 시 1회 제공하였으며 약 15분간 중재군에게 제공된 운동과 같은 내용으로 전정 안반사 자극운동, 전정 척수반사 자극운동 그리고 일반적 조절운동을 1:1로 연구자가 교육하고 인쇄된 교육 자료를 제공하였다. 대조군의 경우 4주, 8주 전정기능 평가 후 결과에 대한 설명을 추가적으로 제공하였고 중재군, 대조군 모두 연구 종료 후 어지럼이 남아 있는 경우 대상자의 현재 상태에 맞는 재활운동 방법을 재교육하였고 필요 시 교육 자료를 다시 제공하였다.

4. 연구 도구

1) 어지럼

어지럼 정도는 Visual Analog Scale (VAS)를 이용하여 측정하고 측정된 점수를 3군으로 범주화하였다(mild: 1~3점, moderate: 4~7, severe: 8~10)[15]. 또한 어지럼의 발생 빈도(일시적: 어지럼이 발생했다 사라진 경우, 간헐적: 어지럼이 발생했다 사라졌다 반복하는 경우, 지속적: 어지럼이 지속적으로 나타나는 경우)를 평가하고 발생지속 기간을 조사하여 범주화하였다(Table 2).

2) 운동 자기효능감

운동 자기효능감은 Kim [16]이 개발한 근관절운동 자기효능감 측정도구를 전정재활운동에 맞게 수정하여 사용했던 Lee와 Choi-Kwon [10]의 운동 자기효능감 측정도구를 사용하였으며 점수가 높을수록 자기효능감이 높음을 의미한다(5~25점). 이 도구는 총 5문항으로 각 문항은 “전혀 그렇지 않다” 1점, “약간 그렇지 않다” 2점, “보통이다” 3점, “약간 그렇다” 4점, “매우 그렇다” 5점 척도이다. Lee와 Choi-Kwon [10]의 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .89$, 본 연구에서의 Cronbach's $\alpha = .89$ 였다.

3) 전정재활운동 이행

전정재활운동 이행은 Lee와 Choi-Kwon [10]의 전정재활운동 이행 측정도구를 이용하여 측정하였다. 이 도구는 총 13문항으로 각 문항은 “매우 잘 한다” 5점, “하는 편이다” 4점, “보통이다” 3점, “안하는 편이다” 2점, “전혀 하지 않는다” 1 점의 5점 척도이다. 점수의 범위는 최저 13점 최고 65점으로 점수가 높을수록 이행 정도가 높은 것을 의미한다. 측정도구 총 13문항은 전정 안반사를 자극

Table 2. Baseline Characteristics of the Participants

(N=30)

Variables	Characteristics	Categories	Exp. (n=16)	Cont. (n=14)	χ^2 or Z	p
			n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Demographic characteristics	Gender	Male	7 (43.8)	3 (21.4)		.260*
		Female	9 (56.2)	11 (78.6)		
	Age (yr)	20~ <35	3 (18.8)	2 (14.3)	3.43	.209*
		35~ <50	8 (50.0)	3 (21.4)		
		50~ <65	5 (31.2)	9 (64.3)		
		45.60 \pm 12.15	50.01 \pm 12.05	-1.16	.244	
Educational level	\leq Middle school	1 (6.2)	4 (28.6)	3.73	.141*	
High school	7 (43.8)	7 (50.0)				
\geq College	8 (50.0)	3 (21.4)				
Regular exercise (\geq 3 times/wk)	Yes	4 (25.0)	3 (21.4)	0.05	.821*	
	No	12 (75.0)	11 (78.6)			
Medical characteristics	Site of vestibulopathy	Unilateral	13 (81.3)	11 (78.6)	0.03	.857*
		Bilateral	3 (18.7)	3 (21.4)		
	Severity of dizziness: onset (VAS:1~10)	Mild (1~3)	0 (0)	0 (0)	0.03	.857*
		Moderate (4~7)	3 (18.7)	3 (21.4)		
		Severe (8~10)	13 (81.3)	11 (78.6)		
			9.10 \pm 1.08	9.14 \pm 1.29	-0.02	.982
	Frequency of dizziness	Temporary	7 (43.8)	10 (71.4)	-1.12	.259*
		Intermittent	8 (50.0)	2 (14.3)		
		Continuous	1 (6.2)	2 (14.3)		
	Duration of dizziness	\leq 15 days	10 (62.5)	8 (57.1)	0.28	.874*
> 15 days~ \leq 3 mths		5 (31.2)	4 (28.6)			
> 3 mths		1 (6.3)	2 (14.3)			
Experience of anti-vertigo medication	Yes	7 (43.8)	9 (64.3)	1.26	.299	
	No	9 (56.2)	5 (35.7)			
Outcome variables	Self-efficacy		15.56 \pm 3.59	17.57 \pm 4.18	-1.84	.064
	Subjective vestibular function	DHI-E	26.12 \pm 8.11	22.64 \pm 10.22	-1.00	.317
		DHI-F	31.62 \pm 7.05	32.14 \pm 5.34	-0.04	.965
		DHI-P	24.62 \pm 5.09	25.01 \pm 3.90	-0.08	.930
		DHI-total	82.37 \pm 19.11	79.78 \pm 17.30	-0.70	.479
	Objective vestibular function	VOR-0.01 Hz	0.16 \pm 0.03	0.17 \pm 0.04	-0.68	.491
		VOR-0.04 Hz	0.27 \pm 0.06	0.28 \pm 0.06	-0.08	.934
		VOR-0.16 Hz	0.35 \pm 0.08	0.34 \pm 0.10	-0.54	.588
	Vestibular compensation	VIS	58.84 \pm 27.57	59.48 \pm 23.88	-0.14	.884
		SOM	88.45 \pm 9.70	93.92 \pm 7.43	-1.45	.147
		VEST	38.62 \pm 31.39	41.90 \pm 29.90	-0.06	.950

*Fisher's exact test; Exp.=experimental group; Cont.=control group; DHI-E=dizziness handicap inventory-emotion; DHI-F=dizziness handicap inventory-function; DHI-P=dizziness handicap inventory-physical; VOR=vestibular ocular reflex; VIS=vision; SOM=somatosensory; VEST=vestibular.

하는 운동 이행(1~4번), 전정 안반사 및 전정 척수반사를 자극하는 운동 이행(5~12번), 일상생활능력 회복을 위한 일반적 조절운동 이행(13번)으로 구성되었다. Lee와 Choi-Kwon [10]의 연구에서 도구의 신뢰도는 Cronbach's α = .95였으며 본 연구에서는 Cronbach's α = .85였다. 운동이행 여부는 권고된 대로(3회/일 30분/일) 이행했는지를 조사하였다. 이때 실제 시행한 빈도(회/일)와 시간(분/일)을 조사하여 범주화 하였다.

4) 전정기능 평가

(1) 주관적 전정기능

주관적 전정기능은 대상자가 주관적으로 느끼는 전정계의 기능을 평가하기 위해 Jacobson과 Newman [17]이 개발한 Dizziness Handicap Inventory (DHI) 도구를 원저자의 승인을 얻고 Han 등 [18]이 한국어로 변안한 Korean-DHI (K-DHI)를 변안자의 사용 승인을 받고 사용하였다. 이 도구는 총 3개 영역으로 구성되어 있으며 DHI-Emotional (DHI-E) 9문항, DHI-Physical (DHI-P) 7문항, DHI-Functional (DHI-F) 9문항을 포함한다. 항목별 문항에 대해 “항상” 4점, “가끔” 2점, “없음” 0점으로 측정되며(0~100점) 점수

가 높을수록 장애 정도가 높은 것을 의미한다. Han 등[18]이 변안한 K-DHI의 Cronbach's $\alpha=.90$ 이었으며 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha=.89$ 였다.

(2) 객관적 전정기능

객관적 전정기능은 전정계의 기능을 객관적으로 평가하기 위해 전정계 중 외측 반고리관을 자극하여 전정 안구반사 값을 측정할 수 있도록 개발된 회전일자검사(System 2000, Micromedical, Chatham, IL, USA) 중 정현파 회전검사(Slow Harmonic Acceleration Test [SHA test])결과를 이용하여 평가하였다[19]. 객관적 전정기능은 전정 안구반사 이득 값이 회전일자 검사의 3가지 주파수(0.01 Hz, 0.04 Hz, 0.16 Hz)에서 모두 정상범위보다 낮은 경우 전정기능이 저하된 것을 의미하며 이득이 정상범위 안에서 증가한 경우 전정기능이 개선되는 것으로 평가하였다[19].

(3) 전정보상

전정보상은 시각, 체성감각과 전정감각을 통해 증상이 회복되는 것을 의미하며[3] 본 연구에서는 시각비와 체성감각비, 전정감각비를 이용하여 평가하였다. 전정보상은 신체의 평형 유지에 필요한 시각, 체성감각과 전정감각의 기능을 평가할 수 있는 동적자세 검사(Dynamic posturography, NeuroCom, OR, USA)를 이용하였다. 동적자세 검사결과 시각비, 체성감각비와 전정감각비율이 높을수록 각 감각을 잘 이용하여 전정보상이 잘 이루어진 것으로 평가하였다[20].

(4) 어지럼 재발

어지럼 재발은 어지럼이 악화되어 외래 방문 또는 입원하는 경우를 의미하며 8주 후 의무기록을 통해 중재군과 대조군의 어지럼으로 외래 재방문, 재입원한 환자 수를 파악하였다.

5. 자료 수집 방법

본 연구의 자료 수집은 해당 대학교 연구 대상자 보호 심의위원회의 심사를 통과한 후(승인번호: 1501/001-011) 해당 기관인 일개 대학병원으로부터 연구 진행에 대한 동의 및 협조 하에 연구를 진행하였다. 자료 수집기간은 2015년 1월부터 5월 30일까지였다. 자료 수집은 대상자에게 본 연구의 목적과 교육 내용 및 방법에 대해 설명을 한 뒤 참여와 무작위배정에 동의한 연구 참여자를 대상으로 총 3회(중재 전, 중재 4주, 8주 후) 해당 대학병원 외래 전정기능 검사실에서 진행하였다. 회전일자 검사(약 5분)는 빛이 차단된 원통의 중앙에 설치된 회전일자에 앉아서 눈을 뜨고 안반사를 측정할 수 있는 고글을 착용하고 매 검사 전 대상자의 안구운동 범위를 보정

한 후 검사를 시행하였다. 동적자세 검사(약 5분)는 장비의 발판에서 측정하였으며 대상자가 10초 이상 서 있는 것이 불가능할 경우는 낙상(fall)으로 입력하여 측정하였다. 객관적 전정기능 검사는 중재군과 대조군 여부를 모르는 청각사가 실시하였다. 일반적, 질병 관련 특성, 주관적 전정기능 및 전정재활운동 이행 정도를 조사한 설문지는 연구 대상자가 직접 작성하였으며 어지럼으로 자가보고 형식의 자료 작성에 어려움을 호소하는 경우(사전 조사-중재군: 10명, 대조군: 9명) 보호자 또는 청각사가 도움을 제공하였다. 8주 후 어지럼 재발은 의무기록을 통해 조사하였다.

6. 자료 분석 방법

수집된 자료는 Window SPSS program version 21.0을 이용하여 분석하였다. 본 연구 대상자의 일반적, 질병 관련 특성은 서술적 통계를 사용해 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 변수의 정규성은 Shapiro-Wilk test를 통해 검증한 결과 각 주요 변수가 정규성 가정을 충족하지 못한 것으로 나타나 비모수 통계를 이용하여 분석하였다. 중재군과 대조군의 동질성 검정을 위해 Mann-Whitney test, Fisher's exact test를 시행하였다. 중재 전, 후 중재군과 대조군간 운동 자기효능감, 재활운동 이행 정도, 전정기능(주관적, 객관적) 차이는 Mann-Whitney test, 중재 전, 중재 4주 후, 중재 8주 후 중재군 및 대조군의 운동 자기효능감, 재활운동 이행 정도, 전정기능(주관적, 객관적)의 변화는 Friedman test를 이용하여 분석하였다. 본 연구의 통계적 유의 수준은 $p<.05$ 에서 채택하였다. 본 연구자료 수집은 세 시점(중재 전, 중재 4주, 8주 후)에 각각 조사하여 따로 분석하였으므로 집단 간 유의미한 차이를 보인 경우에는 사후 분석으로 bonferroni 검증을 시행하였다. Bonferroni 검정에 의한 p 값은 세 시점 분석인 경우는 $p<.017(=.05/3)$ 로 두 시점 분석인 경우는 $p<.025(=.05/2)$ 정하였다.

연구 결과

1. 동질성 검증

중재 전 중재군과 대조군의 일반적 특성 및 질병 관련 특성 그리고 주요 변수인 어지럼, 운동 자기효능감, 주관적, 객관적 전정기능과 전정보상은 유의한 차이가 없었다(Table 2).

2. 효과 검증

1) 어지럼, 운동 자기효능감과 전정재활 이행 정도

어지럼 정도는 중재 시작($Z = -0.02, p = .982$), 중재 4주 후 ($Z = -1.49, p = .137$) 두 군의 차이가 없었다. 그러나 8주 후 중재군이 대조군에 비해 어지럼 정도가 낮았다($Z = -2.37, p = .018$)(Table 3). 운동 자기효능감은 중재군이 대조군에 비해 4주($Z = -4.51, p < .001$), 8주 후($Z = -4.62, p < .001$) 유의하게 높았고 운동이행 정도는 중재군의 이행 정도가 대조군에 비해 4주($Z = -4.46, p < .001$), 8주 후($Z = -4.70, p < .001$) 유의하게 높았다. 어지럼 정도, 운동 자기효능감, 운동이행 정도의 기간에 따른 차이를 알아보기 위하여 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과 운동 자기효능감 ($p < .107$)과 전정재활 이행($p < .025$)은 4주 8주 후 유의한 차이를 보였다. 또한 본 프로그램에서 권고한 대로 하루에 3회 이상 운동을 시행하는 경우 중재군은 4주 100%, 8주 후 81.2%였고 대조군은 4주 42.9%, 8주 후 35.7%였다.

2) 주관적, 객관적 전정기능 및 전정보상과 어지럼 재발

주관적 전정기능은 4주 후 중재군과 대조군의 유의한 차이가 없었다. 그러나 8주 후에는 중재군의 DHI-E ($Z = -2.14, p < .032$), DHI-F ($Z = -1.98, p < .048$), DHI-P ($Z = -2.73, p < .006$)가 대조군에 비해 유의하게 높았다. 주관적 전정기능의 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과 DHI-P가 8주 후 유의한 차이를 보였다($p < .017$). 중재군의 회전외자 검사의 전정 안구반사 이득은 중재 4주, 8주 후 중재 전에 비해 이득이 모두 유의하게 증가하였고 대조군은 유의한 차이가 없었다. 그러나 중재군과 대조군 두 군의 4주, 8주 후 회전외자 검사의 차이는 유의하지 않았다. 전정보상은 동적자세검사의 시각 감각분석비가 4주($Z = -2.92, p = .004$), 8주($Z = -1.99, p = .046$) 후 중재군이 대조군에 비해 유의하게 높았다. 시각 감각분석비의 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .017$). 체성 감각분석비, 전정 감각분석비는 두 군간 유

Table 3. Comparison of Exercise Self-efficacy, Dizziness & Adherence to VR (N=30)

Variables	Categories (range)	Time	Exp. (n=16)	Time effect χ^2 or Z (p)	Cont. (n=14)	Time effect χ^2 or Z (p)	χ^2 or Z	p
			n (%) or M ± SD		n (%) or M ± SD			
Exercise self-efficacy	Self-efficacy (5~25)	T0	15.56 ± 3.59	26.22 (<.001)	17.57 ± 4.18	20.59 (<.001)	-1.85	.064
		T1	21.87 ± 2.24		11.64 ± 4.39		-4.51	<.001
		T2	22.50 ± 2.47		8.42 ± 4.38		-4.62	<.001
Severity of dizziness	VAS (1~10)	T0	9.10 ± 1.08	29.71 (<.001)	9.14 ± 1.29	22.40 (<.001)	-0.02	.982
		T1	2.25 ± 0.77		3.01 ± 1.41		-1.49	.137
		T2	1.62 ± 0.50		2.93 ± 2.36		-2.37	.018
Adherence of VR	Total-adherence score (1~5)	T1	4.36 ± 0.37	-2.07 (.038)	2.17 ± 0.69	-3.19 (<.001)	-4.46	<.001
		T2	4.56 ± 0.36		1.41 ± 0.71		-4.70	<.001
	VOR-exercise score (1~5)	T1	4.64 ± 0.48	-1.29 (.196)	2.50 ± 0.96	-2.68 (.007)	-4.49	<.001
		T2	4.84 ± 0.35		1.50 ± 0.85		-4.89	<.001
	VOR+VSR-exercise score (1~5)	T1	4.23 ± 0.38	-1.93 (.054)	2.03 ± 0.74	-3.06 (.002)	-4.36	<.001
		T2	4.43 ± 0.43		1.37 ± 0.68		-4.72	<.001
	General exercise score (1~5)	T1	4.43 ± 0.62	-2.16 (.028)	3.21 ± 1.18	-3.21 (<.001)	-4.49	.002
		T2	4.75 ± 0.44		2.28 ± 0.61		-4.89	<.001
Frequency of VR (/day)	Never	T1	0 (0.0)		8 (57.1)		23.23	<.001*
		T2	0 (0.0)		9 (64.3)		29.34	<.001*
	Once	T1	0 (0.0)		2 (14.3)			
		T2	0 (0.0)		4 (28.6)			
	Twice	T1	0 (0.0)		2 (14.3)			
		T2	3 (18.8)		1 (7.1)			
	≥ 3 times	T1	16 (100.0)		2 (14.3)			
		T2	13 (81.2)		0 (0.0)			
Duration of VR (/day)	None	T1	0 (0.0)		7 (50.0)		23.59	<.001*
		T2	0 (0.0)		9 (64.3)		30.13	<.001*
	< 15 min	T1	3 (18.8)		5 (35.7)			
		T2	2 (12.5)		4 (28.6)			
	≥ 30 min	T1	13 (81.2)		2 (14.3)			
		T2	14 (87.5)		1 (7.1)			

*Fisher's exact test; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; T0=Pretest; T1=After 4 weeks of intervention; T2=After 8 weeks of intervention; VR=Vestibular rehabilitation; VOR=Vestibular ocular reflex; VSR=Vestibular spinal reflex.

Table 4. Subjective, Objective Vestibular Function, Vestibular Compensation & Recurrence of Dizziness (N=30)

Variables	Categories (range)	Time	Exp. (n=16)	Time effect χ^2 or Z (p)	Cont. (n=14)	Time effect χ^2 or Z (p)	χ^2 or Z	p
			n (%) or M \pm SD		n (%) or M \pm SD			
Subjective	DHI-total	T0	82.37 \pm 19.11	29.42 ($<.001$)	79.78 \pm 17.30	18.93 ($<.001$)	-0.71	.479
		T1	14.75 \pm 8.63		19.28 \pm 17.48		-0.54	.588
		T2	7.37 \pm 3.07		20.28 \pm 23.94		-2.52	.012
	DHI-E	T0	26.12 \pm 8.11	23.31 ($<.001$)	22.64 \pm 10.22	18.82 ($<.001$)	-1.00	.317
		T1	3.75 \pm 5.69		6.28 \pm 6.60		-1.23	.219
		T2	1.75 \pm 1.23		6.71 \pm 9.16		-2.14	.032
	DHI-F	T0	31.62 \pm 7.05	28.78 ($<.001$)	32.14 \pm 5.34	21.42 ($<.001$)	-0.04	.965
		T1	5.75 \pm 2.40		6.42 \pm 6.75		-0.47	.641
		T2	3.50 \pm 1.86		7.71 \pm 8.03		-1.98	.048
	DHI-P	T0	24.62 \pm 5.09	29.42 ($<.001$)	25.0 \pm 3.90	19.28 ($<.001$)	-0.09	.930
		T1	5.25 \pm 2.81		6.57 \pm 6.72		-0.11	.916
		T2	2.12 \pm 1.14		5.85 \pm 7.12		-2.73	.006
Objective	VOR-gain 0.01 Hz	T0	0.17 \pm 0.04	24.82 ($<.001$)	0.17 \pm 0.04	4.41 (.061)	-0.69	.491
		T1	0.19 \pm 0.03		0.30 \pm 0.46		-0.44	.661
		T2	0.21 \pm 0.02		0.19 \pm 0.04		-1.11	.268
	VOR-gain 0.04 Hz	T0	0.27 \pm 0.06	14.56 ($<.001$)	0.28 \pm 0.06	5.12 (.077)	-0.08	.934
		T1	0.31 \pm 0.06		0.29 \pm 0.06		-1.23	.219
		T2	0.33 \pm 0.06		0.31 \pm 0.06		-1.13	.260
	VOR-gain 0.16 Hz	T0	0.35 \pm 0.08	24.13 ($<.001$)	0.34 \pm 0.10	5.04 (.065)	-0.54	.588
		T1	0.40 \pm 0.10		0.34 \pm 0.08		-1.75	.080
		T2	0.41 \pm 0.08		0.37 \pm 0.08		-1.29	.196
Vestibular compensation	VIS analysis ratio (%)	T0	58.84 \pm 27.57	10.38 (.006)	59.48 \pm 23.88	10.82 (.004)	-0.15	.884
		T1	59.11 \pm 20.39		56.40 \pm 21.46		-2.92	.004
		T2	76.18 \pm 10.94		63.37 \pm 22.84		-1.99	.046
	SOM analysis ratio (%)	T0	88.45 \pm 9.70	11.59 (.003)	93.92 \pm 7.43	.150 (.928)	-1.45	.147
		T1	97.81 \pm 4.32		93.92 \pm 7.43		-1.63	.103
		T2	97.87 \pm 1.25		90.20 \pm 26.17		-0.29	.767
	VEST analysis ratio (%)	T0	38.62 \pm 31.39	13.94 (.001)	41.90 \pm 29.90	5.52 (.059)	-0.06	.950
		T1	55.63 \pm 11.55		47.88 \pm 21.82		-1.12	.261
		T2	62.12 \pm 11.82		52.82 \pm 20.93		-1.25	.212
Recurrence of dizziness	Revisit or readmission	T1	0 (0.0)	0 (0.0)		22.14	$<.001^*$	
		T2	0 (0.0)	2 (14.2)				

*Fisher's exact test; Exp.=experimental group; Cont.=control group; DHI=dizziness handicap inventory; DHI-E=dizziness handicap inventory-emotion; DHI-F=dizziness handicap inventory function; DHI-P=dizziness handicap inventory-physical; VOR=vestibular ocular reflex; VIS=vision; SOM=somatosensory; VEST=vestibular; T0=pre test; T1=after 4 weeks of intervention; T2=after 8 weeks of intervention.

의한 차이가 없었다. 어지럼 재발은 8주 후 대조군에서 2명이 발생하여 중재군에 비해 유의하게 높았다($p<.001$)(Table 4).

논 의

본 연구는 전정기능저하 어지럼 환자를 대상으로 총 8주간 자기효능증진 전정재활운동 교육을 개별적으로 시행한 후 그 효과를 규명하였다. 본 연구는 무작위 통제 전후 대조군 설계의 실험연구이며 중재효과는 대상자의 주관적, 객관적 전정기능, 전정보상 정도 및 어지럼 재발을 조사하여 평가하였다.

본 연구 결과 중재군의 어지럼 및 주관적 전정기능은 4주 후 대조군과 유의한 차이가 없었다. 이는 중재군, 대조군 모두 증상 발생 이

후 어지럼과 주관적 전정기능이 자연적으로 회복된 것에 기인할 수 있다[3]. 또한 대조군 역시 동일한 운동 중재가 1회 적용되었던 점을 원인으로 볼 수 있다. 그러나 8주 후 중재군은 대조군에 비해 어지럼 정도가 유의하게 감소하고(Table 3) 주관적 전정 기능도 회복된 것은(Table 4) 중재군은 어지럼 증상이 어느 정도 회복된 후에도 자기효능감이 증진되어 운동을 지속하였기 때문일 수 있다. 이러한 연구자의 주장은 중재군의 재활운동 이행 정도가 대조군에 비해 8주 후 유의하게 높았고 중재군의 재활운동 시간과 운동 횟수 또한 높아 중재군이 실제 운동을 더 많이 하고 있는 것으로 나타난 결과가 뒷받침한다. 이러한 결과는 선행 연구에서 자기효능감은 운동 이행에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있는 것과 같은 결과이며 [6,10] 본 연구자료의 추가 분석결과 중재군의 운동 자기효능감은

운동 이행과 유의한 양적 상관관계를 보여($r = .69, p = .003$) 자기효능감과 운동 이행의 관련성을 다시 한 번 확인하였다. 본 연구에서 자기효능감은 성취하려는 목표달성 기간이 짧을수록 높게 유지되는 특성을 고려하여[12] 중재군에게 매주 의료진과 면대면 또는 전화 상담을 실시하였고 본 연구 결과는 이러한 중재가 효과적임을 검증하였다. 자기효능증진 전략의 또 다른 효과는 주관적 전정기능 중 감정적 영역의 회복에서도 나타났다(Table 4). 이는 기존 전정재활 운동이 주관적 전정기능 중 신체적, 기능적 영역은 개선되나 감정적 영역에서는 효과가 적었던 선행 연구와 상반된다[11,21]. 이러한 차이는 기존 재활운동과 달리 본 연구에서는 간호사 주도하에 자기효능증진 전략을 이용하여 매주 중재군의 감정적 상태에 대한 feedback을 포함한 맞춤형 재활운동을 진행한 것이 대상자의 주관적 전정기능 중 감정적 영역 회복에 도움이 된 것으로 여겨진다. 중재 8주 후 중재군의 어지럼과 주관적 전정기능이 향상된 또 다른 이유는 재활운동이행 증진에 따른 부분적 전정보상의 향상에 기인할 수 있다. 본 연구 결과 중재군은 대조군에 비해 전정 안구반사, 전정 척수반사를 자극하는 운동 이행이 유의하게 높아 전정보상을 촉진하였을 것이다(Table, 3). 전정 안구반사 및 전정 척수반사 자극운동은 전정보상을 촉진하는 주요한 요인으로[6,14] 이는 중재 후 시각감각비만 개선되었던 대조군과 달리 중재군의 4주 8주 후 시각감각비, 체성감각비와 전정감각비가 유의하게 개선되어 연구자의 주장을 뒷받침한다(Table 4).

본 연구 결과 회전의자검사를 통한 객관적 전정기능은 중재 8주 후 두 군의 유의한 차이가 없었다. 두 군의 객관적 전정기능의 차이가 없었던 것은 다음과 같은 이유에 기인할 수 있다. 첫째, 두 군의 신체활동량의 차이가 없어서일 수 있다. 선행 연구 결과 신체활동은 전정보상에 도움이 되는 것으로 알려져 있으므로 신체활동 정도는 전정기능의 회복 및 전정보상에 영향을 미칠 수 있다[14]. 본 연구에서는 중재 전 규칙적 운동 여부에 대한 사전 조사에서 두 군간 유의한 차이가 없었으나 중재기간 동안 두 군의 신체활동량이 조사되지 않았으므로 추후 연구에서는 중재기간 동안 두 군의 신체활동량을 정확히 평가해 전정기능의 회복 및 전정보상에 미치는 효과를 평가해 볼 필요가 있다. 둘째, 본 연구의 경우 대조군에게도 증상 초기 1회 개별 교육을 제공하였으므로 이 교육의 효과가 두 군의 차이를 줄였을 수 있다. 전정기능저하 어지럼의 경우 재활운동이 가장 효과적인 치료이며 가능한 초기에 운동을 시행하는 것이 치료의 핵심이기 때문이다[13,14]. 그러나 대조군에게도 증상 초기 개별교육을 시행해야 하는 윤리적인 고려가 필요하다. 셋째, 재활운동 이후 어지럼 정도와 주관적, 객관적 전정기능이 회복되는 시간의 차이에 의한 결과일 수 있다[11]. 객관적 전정기능은 주관적 전정기능이 회복된 후에도 저하되어 있을 수 있으며 회복되는데 상당한 시간이 필요한

경우도 있기 때문이다[11]. 중재군에서 전정 안구반사 이득 값이 0.01 Hz, 0.04 Hz, 0.16 Hz에서 4주, 8주 후 중재 전에 비해 유의하게 증가한 것은(Table 4) 객관적 전정기능이 개선되고 있음을 보여주는 것으로 좀 더 장기적인 효과를 평가해 볼 필요가 있다.

본 연구는 기존의 가정식 재활운동의 낮은 이행 정도를 개선하기 위해 권고된 재활운동을 지속적으로 실천할 수 있도록 돕기 위해 시행되었다. 선행 연구에서 자기효능 증진 전략을 이용한 가정식 전정 재활운동 효과를 평가한 연구가 거의 없어 직접적인 비교가 어려우나 본 연구 결과 적어도 8주 이상의 자기효능증진 전정재활운동이 주관적 전정기능의 회복과 객관적 전정기능의 부분적 회복 및 전정보상에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 또한 무엇보다 국내의 전정재활 운동 효과에 대한 무작위 통제군 실험연구가 부족한 실정에서 간호사 주도하에 무작위 통제 실험연구를 시행하였다는데 의의가 있다.

본 연구의 제한점 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 연구 대상자의 재활이행 정도는 직접 관찰한 것이 아니고 대상자가 주관적으로 평가한 것을 조사하고 분석하였으므로 평가의 정확성에 제한이 있을 수 있다. 둘째, 본 연구는 적정 표본수를 확보하지 못하였다.

마지막으로 전정기능저하 후 전정기능 및 전정보상은 대상자의 적응기전의 다양성에 따른 개인차가 있을 수 있으므로[11] 각 대상자에게 좀 더 특성화된 다양한 맞춤형운동이 개발 적용되어야 할 것이다.

결 론

간호사 주도의 8주간의 자기효능증진 전정재활운동은 전정기능저하 어지럼 환자들의 운동 자기효능감과 재활운동 이행을 증진시켰으며 어지럼이 개선되고 주관적, 객관적 전정기능 및 전정보상에 효과가 있는 것으로 나타났다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

REFERENCES

- Brevern M, Neuhauser H. Epidemiological evidence for a link between vertigo and migraine. *Journal of Vestibular Research*. 2011;21(6):299-304. <http://dx.doi.org/10.3233/ves-2011-0423>
- Health Insurance Review & Assessment Service. Cause of dizzi-

- ness [Internet]. Wonju: Author; 2013 [cited 2015 MAR 10]. Available from: http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRA A020041000000&cmsurl=/cms/notice/02/1214308_13390.html.
3. Oh SY. Diagnosis and treatment of chronic dizziness. *Research in Vestibular Science*. 2010;9(Suppl 1):S65-S71.
 4. Sun DQ, Ward BK, Semenov YR, Carey JP, Della Santina CC. Bilateral vestibular deficiency: Quality of life and economic implications. *JAMA Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 2014;140(6):527-534. <http://dx.doi.org/10.1001/jamaoto.2014.490>
 5. Kim JI. Diagnosis and treatment of chronic dizziness. *Journal of the Korean Balance Society*. 2007;6(1):93-99.
 6. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015;1:CD005397. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005397.pub4>
 7. Kao CL, Chen LK, Chern CM, Hsu LC, Chen CC, Hwang SJ. Rehabilitation outcome in home-based versus supervised exercise programs for chronically dizzy patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2010;51(3):264-267. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2009.11.014>
 8. Lee DJ, Rhee CK, Suh MW. Rehabilitation of vestibular hypofunction. *Research in Vestibular Science*. 2011;10(Suppl 1):S32-S37.
 9. Balci BD, Akdal G, Yaka E, Angin S. Vestibular rehabilitation in acute central vestibulopathy: A randomized controlled trial. *Journal of Vestibular Research*. 2013;23(4-5):259-267. <http://dx.doi.org/10.3233/ves-130491>
 10. Lee HJ, Choi-Kwon S. Factors influencing adherence to vestibular rehabilitation exercise program in patients with dizziness. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2014;26(4):434-443. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2014.26.4.434>
 11. Yang JS. Effect of vestibular rehabilitation therapy in peripheral vestibular dysfunction [master's thesis]. Chuncheon: Hallym University; 2007. p. 1-70.
 12. Bandura A. *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman; 1997. p. 1-604.
 13. Hamid MA. Vestibular rehabilitation. *Advances in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 1992;6:27-36.
 14. Rhee CK. Vestibular rehabilitation. *Audiology*. 2010;6(1):1-9.
 15. Toupet M, Ferrary E, Grayeli AB. Visual analog scale to assess vertigo and dizziness after repositioning maneuvers for benign paroxysmal positional vertigo. *Journal of Vestibular Research*. 2011;21(4):235-241. <http://dx.doi.org/10.3233/ves-2011-0420>
 16. Kim HH. The relationship between the therapeutic exercise practice, health beliefs and self-efficacy in patients with restricted shoulder range of motion [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2007. p. 1-58.
 17. Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Archives of Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 1990;116(4):424-427. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.1990.01870040046011>
 18. Han GC, Lee EJ, Lee JH, Park SN, Lee HY, Jeon EJ, et al. The study of standardization for a Korean adaptation of self-report measures of dizziness. *Journal of the Korean Balance Society*. 2004;3(2):307-325.
 19. Kim DH, Lee JH, Kim BJ, Rhee CK, Jung JY. Analysis of clinical features in patients showing bilateral vestibulopathy with vestibular function test. *Research in Vestibular Science*. 2014;13(2):47-52.
 20. Song SH, Park UY. The effects of figure skating training on equilibrium sensory organization and vestibular-ocular reflex. *Exercise Science*. 2013;22(4):319-327.
 21. Murray K, Carroll S, Hill K. Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy. *Physiotherapy Research International*. 2001;6(4):251-263. <http://dx.doi.org/10.1002/pri.232>