

Case Study

Open Access

PNF 목 패턴을 이용한 목 운동이 경추척수증 환자의 균형, 양팔의 저린감 및 목의 움직임에 미치는 영향 - 단일 사례 연구 -

박시은 · 임우택 · 문상현[†]
우송대학교 물리치료학과, ¹바른움직임연구소

The Effects of a Neck Exercise using a PNF Neck Pattern on the Balance and Numbness of Both the Upper Extremities and Neck Motions in Patients with Cervical Myelopathy - Single Subject Design -

Si-Eun Park · Woo-Taek Lim · Sang-Hyun Moon[†]
Department of Physical Therapy, College of Health and welfare, Woosong University
¹Ba Reum Movement Exercise Center

Received: November 5, 2018 / Revised: November 26, 2018 / Accepted: November 30, 2018

© 2018 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

| Abstract |

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effects of a neck exercise using a proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) neck flexion and extension pattern on body balance in a progressive range of positions (supine, prone on elbow, and sitting), on numbness in the upper extremities, and on neck flexion motions in cervical myelopathy patients.

Methods: One participant who was diagnosed with cervical myelopathy participated in this study. A reversal design (A-B-A') was used. The A and A' were the baseline period (no intervention), and B was the intervention period. The intervention used a neck extension pattern with a hold-relax technique and a neck flexion pattern with a combination of isotonic techniques in the supine position. Then, neck flexion and extension patterns were applied together with a reversal technique for stabilization, followed by a neck extension pattern with a combination of isotonic techniques in the prone position on the elbows. Finally, a neck flexion and extension pattern was used with a stabilizing reversal technique, and a neck extension pattern was applied with a combination of isotonic techniques in the sitting position for 60 minutes per day, 3 times per week for 8 weeks. To measure balance, numbness, and neck motion during neck flexion, the one-leg stand test and the visual analogue scale were used.

Results: The right and left one-leg stand tests showed increased balance ability in the intervention phase. Upper extremity numbness was decreased in the intervention phase, and neck flexion motion was increased in the intervention phase. These increases were maintained after the intervention (Baseline II).

Conclusion: These results suggest that a neck exercise using a PNF neck pattern with additional techniques in a progressive range of positions has a positive effect on cervical myelopathy patients for balance, numbness, and neck motion.

Key Words: Cervical myelopathy, PNF, Neck exercise

[†]Corresponding Author : Sang-Hyun Moon (ptist5003@hanmail.net)

I. 서론

현대인들은 스마트폰의 사용 시간이 증가함에 따라 목 부위의 통증이나 비정상적인 정렬이 유발된다(Lee & Jung, 2009). 반복적인 목의 굽힘은 목에서의 앞쪽 기울임(forward tilt)을 증가시키고, 이는 목뼈 척추의 만곡을 감소시킨다(Hansraj, 2014). 경추척수증(cervical myelopathy)은 목뼈 주위에 있는 추간판, 척추, 인대 등의 퇴행적 변화로 인해 나타날 수 있는 질환으로서 좋지 않은 자세를 지속적으로 유지할 경우 과도한 토크를 만들어내 퇴행적 변화를 유발할 수 있다(Hansraj, 2014; Tracy & Bartleson, 2010).

경추척수증(cervical myelopathy)이란 목뼈의 변성 변화에 의해 신경이 압박되어 목뼈부의 척수 기능장애가 나타나는 것으로, 상지의 근력약화 및 보행장애 등의 증상을 동반한다(Chang, 1999). 이러한 증상은 목뼈 척주관(cervical spinal canal)에 영향을 미치는 추간판, 척추, 후관절(facet joint), 인대 등의 퇴행적 변화로 인해 척수가 압박되어 나타나며, 특히 목뼈의 척주관이 좁은 경우 증상은 악화될 수 있다(Tracy & Bartleson, 2010). 비정상적인 움직임 뿐만 아니라 척수의 정상적인 굽힘과 펴 역시 척수의 압박을 유발하여 척수의 손상을 유발할 수 있다. 반복적인 목 굽힘(neck flexion)시 척수의 길이가 생리학적 한계를 넘어 과도하게 늘어날 수 있으며, 펴(extension)에서는 척수가 황색인대(ligamentum flavum)에 압박되어 황색인대아뼈결돌기(osteophyte)사이에서 압박 될 수 있다(Baron & Young, 2007; Fehlings & Ska, 1998). 경추척수증의 전형적인 증상으로는 상지의 감각이상, 손의 근력 약화가 있으며, 부자연스러운 움직임(incoordination) 등을 동반하기도 한다. 뿐만 아니라 하지의 근력약화로 보행장애까지 나타날 수 있으며 이는 서서히 진행된다(Bohlman, 1995). 또한 척수증이 진행됨에 따라 종종 목 부위의 뻣뻣함(neck stiffness)을 호소하기도 한다(Baron & Young, 2007). 경추척수증의 상지의 운동영역 평가에서는 주로 위팔세갈래근과 손의 내재근(intrinsic muscle)의 약화가 주로 관찰되며, 손의 기능

을 평가할 때는 상지의 근력을 함께 평가해야 한다. 하지 영역에서는 주로 엉덩허리근(iliopsoas), 넙다리내갈래근의 약화가 나타나며, 반사항진(hyper-reflexia)이 나타나는 경우도 있다(Chiles et al, 1999). 경추척수증은 주로 하부 목뼈 부위인 5, 6 목뼈부에 호발되며, 이 경우 Hoffman 반사, Watenberg 반사 등이 나타날 수 있고, 하지에서는 근력약화와 강직성 보행 및 대소변 장애가 동반될 수도 있다(Chang, 1999).

경추척수증 환자의 치료에 있어서 수술적 증재방법은 신경학적 약화에 대한 위험이 있을 때 주로 선택된다. 경추척수증 환자의 경우 자연 회복(spontaneous recovery)을 기대하기 어렵기 때문에 증상 발현 후 6개월 내지 1년 초기에 수술적 치료를 주로 실시한다(Chang, 1999). 수술적 증재법은 척수의 압박을 감소하고, 척추 분절의 움직임이 있는 부위를 안정화시키며, 척추 혈관에 대해서도 압박을 감소하여 흐름을 더 증가시키는데 그 목적을 둔다(Rao et al., 2006). 경추척수증 환자의 비수술적 요법 즉, 운동치료 증재법 또한 경추척수증 환자의 기능을 회복하는데 도움을 줄 수 있다. Kumar 등(2012)의 연구에서는 30명의 경추척수증 환자를 대상으로 깊은 목 굽힘근(deep neck flexor), 앞톱니근(serratus anterior), 중간 및 아래 등세모근(middle and lower trapezius) 등의 근력운동이 초기 경추척수증 환자의 기능에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였는데, 깊은 목 굽힘근의 등척성 운동만 실시하여 목뼈에 정적인 운동만 실시하였다. 경추척수증 수술 후 환자를 대상으로 목의 펴 운동과 목뼈의 움직임을 동반한 동적 목 근육의 수축운동을 실시한 운동치료를 적용한 연구는 매우 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 경추척수증으로 인해 수술을 실시한 환자를 대상으로 운동치료 증재법을 적용하여 그 효과에 대해 알아보았다. 운동치료법으로는 목뼈 부위에 고유수용성신경근촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)을 이용하여 대상자의 목의 움직임 및 균형 능력 등에 대해 알아보았다. PNF 치료법은 근육 및 관절의 고유수용기를 자극하여 신경근 계통을 활성화시키는 치료법으로 임상에서 신경계통 환자를 대

상으로 많이 사용되어지고 있다(Sharma, 2012). 자세를 조절하는데 있어서 목의 정렬 및 목 근육으로부터 들어오는 들신경 정보(afferent input)는 매우 중요하다(Silva & Johnson, 2013). PNF 기법을 이용한 목 운동은 머리의 돌림(head rotation)에 대한 움직임을 유발하게 되고 이러한 움직임은 안뜰계통(vestibular system)에 대한 정보를 제공하여 자세를 조절하는데 있어 긍정적인 영향을 주기도 하는데, Park 등(2016)의 연구에서는 편측무시가 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 안구의 움직임과 목 부위에 PNF 기법을 함께 적용하였을 때 안구의 움직임만 적용한 그룹보다 균형 능력이 더욱 향상되었다고 보고하였다. 이는 PNF 기법을 이용한 목 부위의 운동법이 균형능력에 있어서 긍정적인 영향을 미치는 것을 나타낸다.

따라서 본 연구에서는 경추척수증 환자를 대상으로 PNF 기법을 이용한 목 부위의 운동이 경추척수증 환자의 균형 및 목의 움직임, 저린감에 미치는 영향을 알아보하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 목뼈 5, 6번에서의 경추척수증을 진단받은 환자 1인을 대상으로 실시하였다. 대상자는 35세 남성 환자로 2017년 3월 감각 이상, 보행 장애 등의 증상이 나타나 병원에 내원한 결과 경추척수증 진단을 받았다. 두 달 뒤 보행 및 배변장애 등의 증상이 심해져 2017년 5월 7일 용인 J병원에서 MRI상 1분절에만 이상이 있어 경추 앞쪽을 통한 척추 유합술을 실시하였고 인공디스크를 삽입하였다. 대상자의 일반적인 특성으로는 키 170cm, 몸무게 70kg이며, 혈압은 정상, 직업은 합기도 관장이었고 대상자는 본 센터에 2017년 11월에 방문하여 주 3회 외래로 현재까지 운동을 시행하고 있다.

대상자가 가장 호소하는 것은 양팔의 저린 증상과

고개를 숙일 때 온 몸에 저린감이 증가되는 것이다. 대상자의 직업은 활동성이 매우 높은 합기도 관장으로 합기도 동작에서 구르기, 막기, 발차기 등의 대부분의 동작을 수행하는데 어려움을 호소하였으며, 특히 한 발로 서 있어야 하는 동작에서 중심 잡는 것이 힘들다고 호소하였다. 보행 하는데 있어서는 독립적인 보행이 가능하며, 불편함을 호소하지 않았다. 하지 근력 검사에서는 양쪽 다리 근력 모두 정상(normal)으로 하지근력의 감소는 나타나지 않았다. 상지 근력 검사에서는 양쪽 모두 정상으로 나타나 상지 기능에서는 저린감을 제외하고는 문제가 없었다.

한 발 서기(one-leg standing)검사에서는 몸통의 흔들림이 많이 나타났고, 오른쪽 한 발 서기는 4초, 왼쪽 한 발 서기는 3초로 측정되었다. 평상시 양팔의 저린감을 호소하여 시각적 사상 척도(visual analogue scale, VAS)로 측정하였을 때 오른팔은 7점, 왼팔은 5점으로 측정되었다. 관절가동범위에 있어서 팔, 다리의 움직임에 있어서는 제한이 나타나지 않았으나 선 자세에서 목을 20° 구부렸을 때 온 몸에 저린감이 증가되어 목을 굽힐 때 어려움을 호소하여 대상자의 목뼈에 대한 관절가동범위 및 근력 측정을 Table 1에 나타내었다. 깊은힘줄반사(deep tendon reflex)에서는 위팔두갈래근(biceps brachii)과 위팔세갈래근(triceps brachii) 반사에서 정상 반사가 보이고, 병적 반사인 Hoffmann 반사는 음성으로 나타났다.

대상자는 서울 송파구 소재 B운동센터에서 회당 60분, 주 3회, 총 8주 동안 재활운동을 시행하고, 16주 동안 본 연구에 참여하였다. 본 연구는 대상자에게 연구 목적과 중재법에 대해 충분히 설명한 뒤 대상자의 동의하에 연구가 진행되었다.

2. 연구 도구 및 절차

1) 실험 설계

본 연구에서는 단일사례 연구 설계 중 가장 많이 사용하는 방법 중 하나인 A-B-A' 방식을 사용하였다.

Table 1. Patient information, ROM and MMT of cervical vertebrae

Mental State			Alert	
Operation date			2017. 05. 07	
General motor grade			Normal	
General sensory function			Patial impaired	
Nubness Area			Below C5-6	
Cervical ROM	Flexion		20 °	
	Extension		40 °	
	Lateral flexion	Left		45 °
		Right		45 °
	Rotation	Left		80 °
		Right		80 °
Cervical MMT	Flexion		N	
	Extension		N	
	Lateral flexion	Left		N
		Right		N
	Rotation	Left		N
		Right		N

ROM: range of motion

MMT: manual muscle test

A와 A'는 기초선 기간이었으며, B는 중재기간으로 PNF 운동방법 중 하나인 목 패턴(neck pattern)을 점진적으로 누운 자세(supine position), 팔꿈치를 대고 엎드린 자세(prone on elbow position), 앉은 자세(sitting position)에서 각각 실시하였다. 첫 번째 기초선(A)은 4주, 중재기간(B)은 8주, 두 번째 기초선(A')은 4주로 설정하였다. 각 종속변수의 측정은 첫 번째 기초선은 1주일에 1회씩, 4회를 측정하였으며, 중재기간은 1주일에 1회씩, 8회 측정하였으며, 두 번째 기초선은 1주일에 1회씩, 4회를 실시하여 총 16회 측정을 실시하였다. 중재기간은 1회 60분, 주 3회, 8주 동안 실시하였다.

(1) 기초선(A)

첫 번째 기초선은 중재를 적용하기 전 대상자의 한 발 서기 균형능력, 양팔의 저린감 및 목 굽힘 각도에 따른 저린감의 정도를 알아보기 위한 기간이다. 한 발 서기의 균형능력의 변화를 알아보기 위하여 한 발 서기검사를 측정하였으며, 평상시 양측 팔의 저린감

을 알아보기 위해 시각적 사상 척도와 목의 굽힘 각도(range of motion of neck flexion)를 알아보기 위해 각도계(goniometer)를 주 1회, 총 4회 측정하였다.

(2) 중재 기간(B)

첫 번째 기초선 기간에서 종속변수의 변화가 안정되었다고 판단하여 중재를 실시하였다. 중재방법으로는 누운 자세, 팔꿈치를 대고 엎드린 자세, 앉은 자세에서 순차적으로 목 패턴과 관절의 끝 범위에서 등척성 수축(isometric contraction)적용하여 근육의 이완과 관절운동범위의 증가를 목적으로 하는 유지-이완(hold-relax, HR), 근력 및 지구력을 증가시키고 스스로 움직임의 조절력을 증가시키기 위해 동심성 수축(concentric contraction), 편심성 수축(eccentric contraction), 등척성 수축을 결합하여 필요로 하는 운동범위에서 적용하는 등장성 혼합(combination of isotonic, CI), 작용근(agonist), 대항근(antagonist)의 교대적 수축을 적용하여 안정성을 증가시키기 위한 안정적 반전

(stabilizing reversal, SR)기법을 함께 적용하였다.

본 운동은 각 자세에서 PNF의 목 패턴을 촉진하고 유지-이완, 등장성 혼합, 안정적 반전 기법을 함께 적용하였다. 중재 기간은 1회 60분씩, 주 3회, 총 8주 동안 실시하였다. 운동 후 매주 월요일이 되는 날, 1주일에 1회씩, 총 8회 동안 한 발 서기검사, 시각상사척도 및 목 굽힘 각도를 측정하였다.

(3) 기초선(A')

중재 전 후의 종속변수 변화와 중재 후의 지속적인 효과를 알아보기 위하여 중재기간 후의 기초선 기간을 다시 설정하였다. 모든 과정은 첫 번째 기초선 기간 절차대로 반복 시행하였다.

2) 측정

중재의 효과를 알아보기 위해 대상자의 한 발 서기 검사, 시각적 사상 척도 및 목 굽힘 각도를 측정하였다. 한 발 서기검사는 한발로 선 상태에서의 균형능력을 알아보기 위하여 적용하는 검사법으로 이 평가 도구의 측정자내 신뢰도는 0.89이다(Kristensen et al., 2014). 한 발이 땅에서 떨어져 다시 땅에 닿을 때까지의 시간을 초시계를 이용하여 측정하였고, 스스로 넘어짐에 대한 조절력과 대비가 가능하여 안전에 대한 특별한 조치는 하지 않았다. 왼발과 오른발을 각각 측정하였고, 3회 측정하여 평균값을 제시하였다. 평상시 양측 팔에 느껴지는 저린감을 측정하기 위해 시각적 사상 척도를 이용하여 측정하였다. 시각적 사상척도는 0에서 10의 범위에서 통증 및 저림감의 정도를 나타내는 주관적 지표로 이는 높은 신뢰도(ICC=0.97)를 가진다(Polly et al., 2001). 저림감이 하나도 없을 때 0점, 저림감이 가장 심할 때를 10점으로 지정하고 대상자에게 그 중에서 숫자의 범위를 지정하게 하였다. 또한 대상자는 목을 굽힐 때 양팔의 저린감이 느껴진다고 호소하였기 때문에 서 있는 자세에서 양팔의 저린감이 느껴지기 전까지의 목 굽힘 각도를 각도계를 이용하여 측정하였다(Boone et al., 1978). 본 측정을 위해 각도

계(Baseline Absolute-Axis Goniometer, Se Han medical, Korea)를 사용하고 견봉부위를 기준으로 하여 고정자와 가동자를 설정하였다.

측정은 중재 전(기초선, A), 중재기간(B), 중재 후(기초선, A')로 구분하여 각각의 평가를 실시하였다. 측정 기간은 중재 전 기초선(A)에서는 총 4주간 주당 1회(총 4회) 평가를 실시하였으며, 중재기간은 총 8주로 주당 1회 총 8주, 중재 후 기초선(A')에서는 총 4주간 주 1회 측정을 실시하였다. 따라서 측정은 중재 전 4회, 중재 기간 중 8회, 중재 후 4회 총 16회 평가를 실시하였고, Trend line은 Y축 기울기는 $ax+b$ (절편)값을 갖는 방식을 이용하여 설정하였다.

3) 중재 방법

본 연구에서는 PNF를 이용한 목 패턴(neck pattern)을 누운 자세, 팔꿈치를 대고 엎드린 자세, 앉은 자세에서 각각 실시하였다. 목 굽힘 각도를 증가시키기 위해 목 펴 패턴(neck extension pattern)과 유지-이완기법을 동시에 적용하고, 점점 목 굽힘 각도가 증가함에 따라 목 굽힘 패턴(neck flexion pattern)과 등장성 혼합기법을 함께 적용하여 목의 굽힘 각도증진을 촉진하였다(Fig. 1-1). 이어 두 번째로 목 굽힘 패턴과 펴 패턴 및 안정적 반전기법을 동시에 적용하여 목의 안정성을 증가시키는 운동을 시행하였고, 이어서 목 펴 패턴과 등장성 결합을 같이 적용하였다(Fig. 1-2). 마지막으로 역시 목 굽힘 패턴과 펴 패턴 및 안정적 반전기법을 동시에 적용하여 앉은 자세에서 목의 안정성을 증가시켰다. 또한 목의 안정성을 증가시킨 후에 또 다시 목을 구부렸을 때 저린감이 오는 끝 범위에서 목 펴 패턴과 유지-이완기법을 동시에 적용하여 앉은 자세에서 목의 굽힘 각도를 증가시켰다. 그 다음 앉은 자세에서 목 펴 패턴과 등장성 결합을 같이 적용하여 목의 움직임 조절력과 목 굽힘 각도 증가의 적응력을 촉진시켰다(Fig. 1-3). 운동시간은 총 60분으로 일 1회, 주 3회, 총 8주간 실시하였고, 총 운동 프로그램을 Table 2와 같이 설정하였다.

Table 2. Program of PNF neck pattern exercise

Procedures	Intervention	Period
		Total 16 weeks
Baseline (A)		4 weeks
Intervention (B)	Neck extension pattern with Hold-Relax	8 weeks
	Neck flexion pattern with Combination of Isotonics	
	Neck flexion, extension pattern with Stabilizing Reversal Neck extension pattern with Combination of Isotonics	
Baseline (A')		4 weeks



Fig. 1-1. Neck exercise using PNF pattern.



Fig. 1-2. Neck exercise using PNF pattern.



Fig. 1-3. Neck exercise using PNF pattern.

Table 3. Changes of one leg stand, VAS, neck flexion ROM for 16 weeks

	Baseline (A)				Intervention (B)								Baseline (A')			
	1~4 weeks				5~12 weeks								13~16 weeks			
One leg stand (Rt,sec)	4	4	4	4	6	7	7	8	8	7	8	8	8	8	7	7
One leg stand (Lt,sec)	3	3	3	4	8	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9	8
VAS (Rt,score)	7	7	7	7	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3
VAS (Lt,score)	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Neck flexion ROM (°)	20	20	20	25	60	60	60	65	60	65	65	65	60	50	50	50

VAS: visual analogue scale

ROM: range of motion

III. 연구 결과

대상자의 균형능력을 위한 한 발 서기검사, 양팔 저린감 정도를 알아보기 위한 시각적 사상 척도, 목의 굽힘 각도를 각각 다음과 같이 측정하였다(Table 3).

대상자의 균형능력을 측정하기 위하여 양측 모두 한 발 서기검사를 실시하였다. 오른쪽 발로 한 발 서기 검사에서는 중재 전 4초, 4초, 4초, 4초 동안의 유지를 보였으며, 중재기간 동안에는 6초, 7초, 7초, 8초, 8초, 7초, 8초, 8초 동안의 유지를 보여 중재기간 동안 균형

능력의 증가가 나타났다. 중재 후 오른쪽 발로 한 발 서기 유지능력은 8초, 8초, 7초 7초로 나타났다(Fig. 2).

왼쪽 발로 한 발 서기검사에서는 중재 전 3초, 3초, 3초, 4초 동안의 유지를 보였으며, 중재기간 동안에는 8초, 8초, 8초, 8초, 9초, 9초, 8초, 9초 동안의 유지를 보여 중재기간 동안 균형능력의 증가가 나타났다. 중재 후 오른쪽 발로 한 발 서기 유지능력은 9초, 9초, 9초 8초로 나타났다(Fig. 3).

양팔의 저린감을 측정하기 위하여 시각적 사상척도를 이용하여 측정하였다. 오른쪽 팔의 저린감 검사

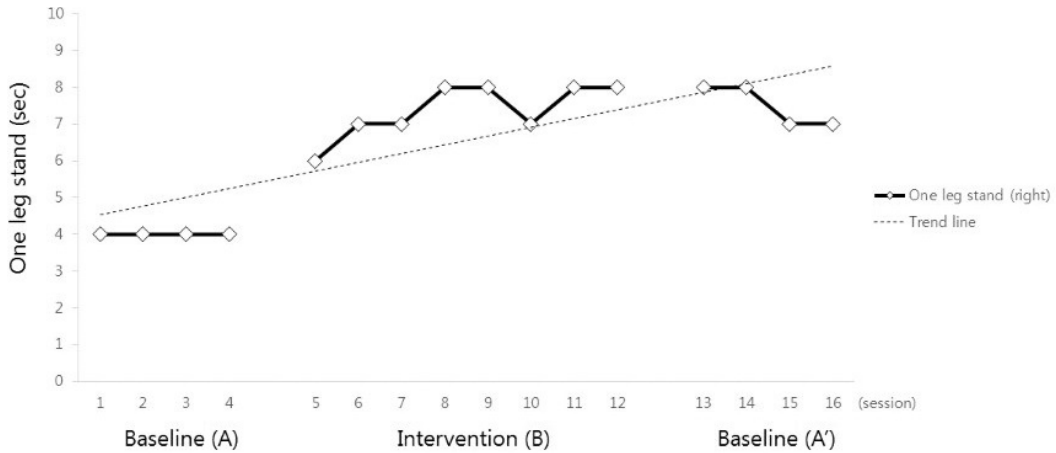


Fig. 2. Mean values of right one leg stand of each sessions.

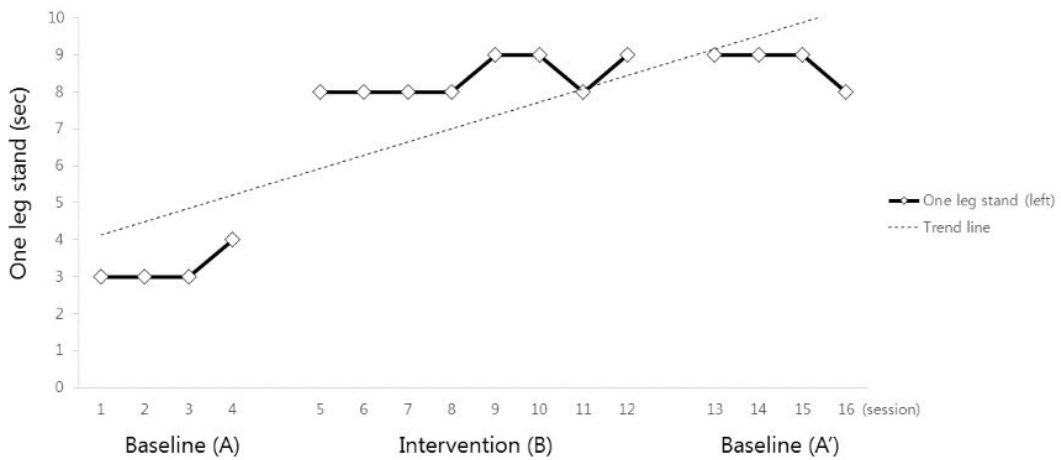


Fig. 3. Mean values of left one leg stand of each sessions.

에서는 중재 전 7점, 7점, 7점, 7점으로 나타났고, 중재 기간 동안에는 3점, 3점, 3점, 3점, 3점, 2점, 2점, 2점으로 저린감이 현저히 줄어든 것으로 나타났으며, 중재 후에는 3점, 3점, 3점, 3점으로 나타났다(Fig. 4).

왼쪽 팔의 저린감 검사에서는 중재 전 5점, 5점, 5점, 5점으로 나타났고, 중재기간 동안에는 2점, 2점, 2점, 2점, 2점, 2점, 2점으로 역시 저린감이 저하되어 나타났으며, 중재 후에는 2점, 3점, 3점, 3점으로 나타났다(Fig. 5).

마지막으로 목을 구부릴 때 몸에 저린감을 호소하

여 목을 구부리는 것이 어려웠는데 이를 측정하기 위하여 각도계를 이용하여 목의 굽힘 각도를 측정하였다. 중재 전 목 굽힘 각도는 20°, 20°, 20°, 25°였고, 중재기간 동안의 목 굽힘 각도는 60°, 60°, 60°, 65°, 60°, 65°, 65°, 65°로 많은 증가를 나타냈으며, 중재 후에는 60°, 50°, 50°, 50°로 목의 굽힘 각도가 어느 정도 유지되는 것으로 나타났다(Fig. 6).

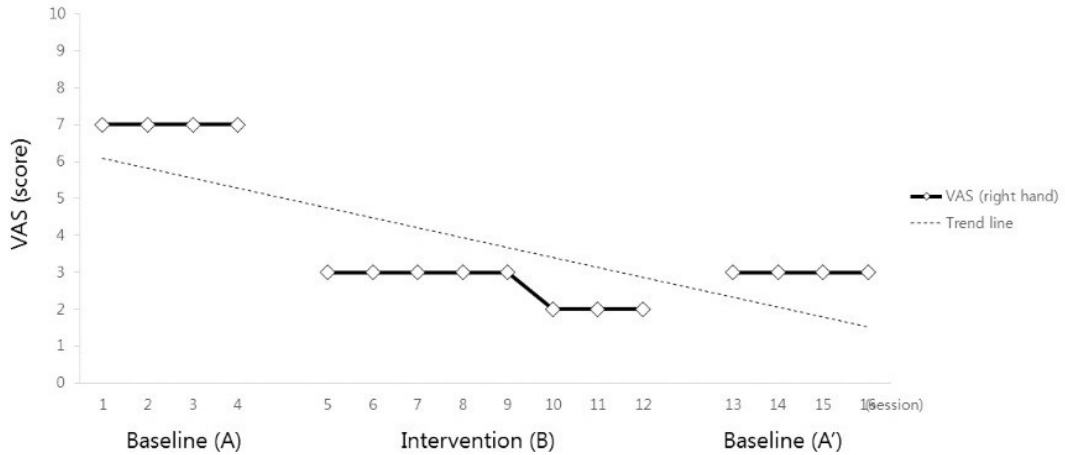


Fig. 4. Value of right visual analogue scale of each sessions.

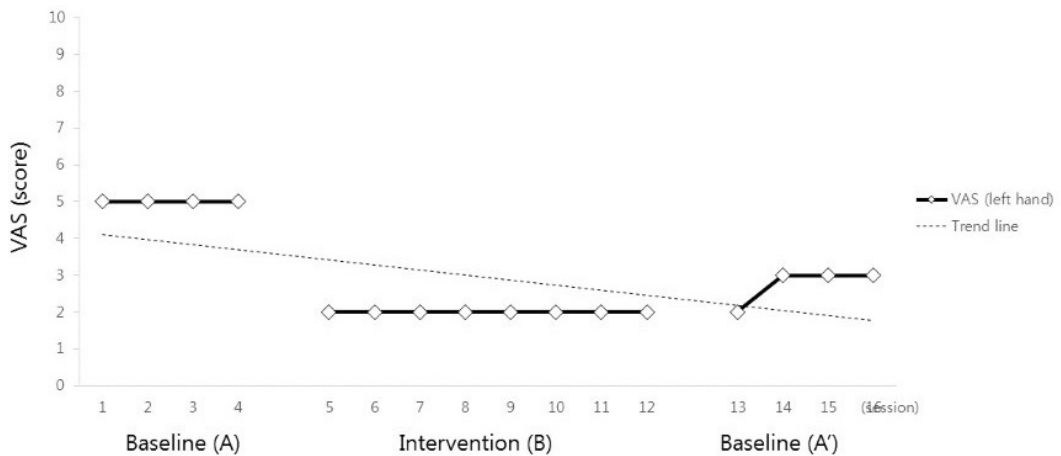


Fig. 5. Value of left visual analogue scale of each sessions.

IV. 고찰

본 연구는 목뼈 5, 6번에서의 경추척수증으로 진단 받은 1인을 대상으로 PNF 치료법 중 목 패턴(neck pattern)을 이용하여 대상자의 균형 및 양팔 저린감, 목 굽힘에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 척수증의 경우 연령이 증가함에 따라 빈도가 증가되는 퇴행성 질환이나 본 연구대상자는 35세의 젊은 환자로, 젊은 환자에서 척수증이 나타나는 경우는 원인 질환이 있거나 또는 평소 좋지 않은 자세로 인해 척추뼈의 퇴행

을 유발할 수 있다(Hansraj, 2014). 본 연구대상자도 경추척수증 증상이 나타나기 전 평소 장시간 고개를 숙인 채로 스마트폰이나 컴퓨터를 이용하였다고 호소하였다. 대상자는 보행 및 배변 장애 등의 증상이 악화되어 수술적 처치를 실시하였다. 수술 이후 보행을 하는데 있어서는 문제가 나타나지 않았으나 한 발 서기 동작 시 몸통 부위에서 많은 흔들림이 나타났다. 대상자의 직업은 합기도 관장으로 활동성이 매우 높은 직업군에 해당되어 현재 일을 하는데 있어서 동작 수행의 어려움을 호소하였다.

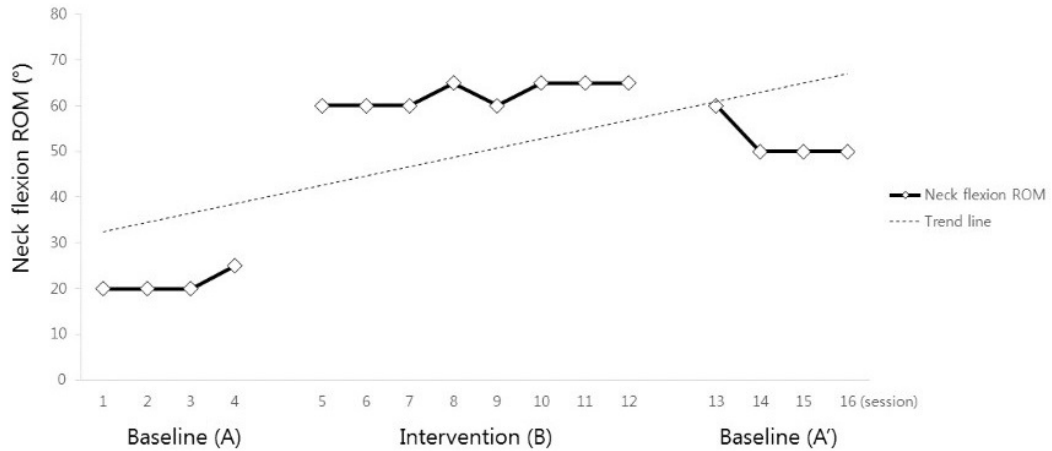


Fig. 6. Value of range of motion in neck flexion of each sessions.

본 연구에서는 세 가지 다른 자세(누운 자세, 팔꿈치 를 대고 엎드린 자세, 앉은 자세)에서 PNF를 이용한 목 패턴을 적용하였다. 중재 전(1~4주) 한 발 서기 동작 에서 오른발 한 발 서기는 4초, 왼발 한 발 서기는 3초를 유지 할 수 있었다. 중재기간(5~12주) 중에는 오른발 한 발 서기는 4초 증가하여 8초까지 유지할 수 있었으며, 왼발 한 발 서기는 6초 증가하여 9초까지 자세를 유지 할 수 있었다. 중재 후(13~16주) 측정에서 는 양쪽 모두 7-8초로 측정되어 중재 효과가 유지되었 다. 이는 본 연구에서 적용한 PNF 목 패턴이 대상자의 균형 능력에 긍정적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 신체 안정성을 위한 자세조절에 있어 들신경 정보 (afferent input)는 매우 중요한 역할을 하며, 목 근육으 로부터 들어오는 고유수용성 들신경 정보 또한 중요 한 역할을 한다(Panzer et al., 1995; Silva & Johnson, 2013). 따라서 목에 대한 손상이나 구조적인 문제가 균형 능력의 저하를 유발할 수 있으며(Gosselin et al., 2004), 본 연구의 대상자도 목뼈 부위의 척수 기능장애 가 목 근육의 들신경 정보에 영향을 미쳐 균형 능력을 저하시킨 것으로 사료된다. 중재 후 양팔 모두에서 한 발 서기 시간이 증가한 것을 보았을 때, PNF 목 패턴을 이용한 훈련이 목 근육의 활성화를 유도하여, 보다 많은 들신경 정보를 전달가능하게 돕고, 이를 통해 균형 능력의 향상에 긍정적 영향을 미친 것으로

고려할 수 있다.

대상자는 일상생활을 하는데 있어서 양팔의 저린 감으로 인해 많은 불편함을 호소하였다. 이는 경추척 수증으로 인해 목뼈의 신경이 압박되어 양팔의 저린 감이 나타난 것으로 사료된다. 저린감을 측정하기 위 해 시각적 사상 척도를 사용하였다. 중재 전(1~4주) 오른팔은 7점, 왼팔은 5점으로 나타나 오른팔의 저린 감을 더 컸다. 중재기간(5~12주)동안 오른팔은 5주에 서 9주까지는 3점으로, 10주부터 12주까지는 2점으로 중재 전에 비해 총 5점이 감소하였으며, 왼팔은 5주에 서 12주까지 2점으로 중재 전에 비해 총 3점이 감소하 였다. 중재 후(13~16주) 측정에서는 양팔 모두 3점으 로, 중재기간에 비해 1점 증가하여 큰 변화는 관찰되지 않았다. PNF에서는 목의 움직임 범위증가와 안정성을 위하여 목 패턴 및 몇 가지 기법을 함께 적용할 수 있다(Adler et al., 2014). 본 연구에서도 역시 PNF 목 패턴을 적용할 때 목적에 맞도록 몇 가지의 기법을 같이 적용하였으며, 이는 대상자의 목뼈 신경에 대한 압박을 감소시키고 안정성을 제공하여 저린 증상을 완화시킨 것으로 사료된다. 대상자는 목 굽힘(neck flexion)시 저린감이 증가한다고 호소하여, 목 굽힘에 대한 추가적 평가가 이루어졌으며, 20° 굽힘 시 온 몸 특히 양팔에 대한 저린감이 증가함을 확인 할 수 있었다. 중재 전 1-4주에서는 목을 20° 굽힘 시 저린감

을 호소하였으나, PNF 목 부위 훈련을 적용한 중재기간(5~12주) 중에는 60°-65°에서 저린감을 호소하여 중재 전에 대비 40°-45° 목 굽힘 각도가 증가하였다. 중재 후 측정(13~16주)에서는 중재기간 대비 10°-15° 감소가 관찰되었으나, 중재 전과의 비교에서는 목 굽힘이 향상된 것을 볼 수 있었다. 중재기간 및 중재 후 관찰된 목굽힘의 각도 증가는 대상자의 저린감 감소와 매우 밀접한 관계가 있을 것이다. PNF의 목 패턴 적용 시 몇 가지 기법을 함께 적용한 것이 목뼈 사이의 척추 관절 사이의 압박을 감소하고 이로 인해 저린감 감소 및 목뼈의 굽힘 증가로 연결 되었을 것이다.

본 연구에서는 특징적으로 중재 초기부터 대부분의 증상이 호전된 것을 관찰할 수 있었다. 이는 경추척수증 환자의 중재에 있어서 수술적 요법뿐만 아니라 운동적 중재를 포함한 다양한 보전적 치료의 중요성을 의미하며, 또한 수술 이후 관리의 중요성 역시 의미한다. 다만, 실험에 참가한 대상자의 나이가 젊고, 치료에 대한 의지(motivation)이 강했던 것이 일정부분 결과에 영향을 미쳤을 것으로 본다. 경추척수증의 경우 다른 질환과 달리 자연회복을 기대하기는 어려우며, 서서히 지속적으로 진행되기 때문에 임상에서는 일회성 치료보다는 지속적인 관리가 필요하다.

본 연구는 경추척수증 환자 1인을 대상으로 실시하였기 때문에 실험의 결과를 다른 대상자들에게 일반화하여 적용하기 힘들다. 따라서 향후 다양한 연령대를 포함하는 대상자를 바탕으로 추가적인 연구가 필요하다. 또한, 본 연구에서는 저린감에 대한 측정이 시각적 사상 척도로만 제한되었으나, 앞으로의 연구에서는 더욱 다양한 평가 도구를 이용한 객관적 정량화가 필요하다. 마지막으로 본 연구를 바탕으로 앞으로 경추척수증에 대한 다양한 연구가 활발히 지속되기를 희망한다.

V. 결론

본 연구는 수술 경력이 있으며, 목뼈 5, 6번에 경추척수증 진단을 받은 환자를 대상으로 목 부위에 수행

한 PNF 대각선 패턴이 균형 및 양팔의 저린감 등에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 전체 연구기간은 총 16주로 1~4주는 중재 없이 측정만 수행되었으며, 5~12주는 중재 및 측정을 수행되었다. 13~16주까지는 중재 없이 측정만 수행되었다.

연구 결과 경추척수증 환자에게 목 부위의 PNF 패턴을 적용하였을 때 중재를 시작한 주(week)부터 한 발 서기, 양팔 저린감, 목 굽힘 각도 모두 호전을 보였다. 이는 PNF를 이용한 목 부위의 훈련이 균형능력 향상을 이끌고, 또한 PNF 중재 시 함께 적용한 몇 가지의 기법이 대상자의 저린감 감소에 영향을 미친 것으로 생각된다.

Reference

- Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in practice an illustrated guide, 4th ed. Heidelberg. Springer. 2014.
- Baron EM, Young WF. Cervical spondylotic myelopathy: a brief review of its pathophysiology, clinical course, and diagnosis. *Neurosurgery*. 2007;60(1):35-41.
- Bohlman HH. Cervical spondylotic myelopathy. *Instructional course lectures*. 1995;44(1):81-97.
- Boone DC, Azen SP, Lin CM, et al. Reliability of goniometric measurements. *Physical Therapy*. 1978;58(11):1355-60.
- Chang H. Cervical spondylotic myelopathy. *Journal of Korean Spine Surgery*. 1999;6(2):194-200.
- Chiles BW, Leonard MA, Choudhri HF, et al. Cervical spondylotic myelopathy: patterns of neurological deficit and recovery after anterior cervical decompression. *Neurosurgery*. 1999;44(4):762-769.
- Fehlings MG, Skaf G. A review of the pathophysiology of cervical spondylotic myelopathy with insights for potential novel mechanisms drawn from traumatic spinal cord injury. *Spine*. 1998;23(24):2730-2737.
- Gosselin G, Rassoulian H, Brown I. Effects of neck extensor muscles fatigue on balance. *Clinical Biomechanics*.

- 2004;19(5):473-479.
- Hansraj KK. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surgical Technoogy International*. 2014;25(1):277-299.
- Kristensen MT, Nielsen AO, Topp UM, et al. Number of test trials needed for performance stability and intrarater reliability of the one leg stand test in patients with a major non-traumatic lower limb amputation. *Gait & posture*. 2014;39(1):424-429.
- Kunmar NSS, Lal N, Rajalakshmi D. Effect of exercise programe on the rehabilitation of patients with cervical spondylotic myelopathy. *Neuroscience & Medicine*. 2012;3(1):54-59.
- Lee KS, Jung HY. Analysis of the change of the forward head posture according to computer using time. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. 2009;4(2):117-124.
- Panzer VP, Bandinelli S, Hallet M. Biomechanical assessment of quiet standing and changes associated with aging. *Archives Physicals Medicine and Rehabilitation*. 1995;76(2):151-157.
- Park SE, Min KO, Lee SB, et al. Effect of eye movements and proprioceptive neuromuscular facilitation on balance and head alignment in stroke patients with neglect syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(2):596-601.
- Polly EB, Wendy S, John G. Reliability of the visual analogue scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*. 2001;8(12):1153-1157.
- Rao RD, Grouab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2006;88(4):1619-1640.
- Sharma KN. Handbook of proprioceptive neuromuscular facilitation: basic concepts and techniques. *Saarbrucken. Lambert*. 2012.
- Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait & Posture*. 2013;38(2):352-353.
- Tracy JA, Bartleson JD. Cervical spondylotic myelopathy. *Neurologist*. 2010;16(3):176-187.