

Original Article

Open Access

## 앉은 자세에서의 목안정화운동과 PNF 목 패턴이 거북목증후군 성인의 목 정렬, 목 장애지수 및 정적균형에 미치는 영향

송귀빈 · 김좌준<sup>†</sup> · 김규령<sup>2</sup> · 김근영

PT레드, <sup>1</sup>춘해보건대학교 물리치료과, <sup>2</sup>경운대학교 물리치료학과, PT레드

The Effects of Neck Stabilization Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Neck Alignment, NDI, and Static Balance in Adults with Forward-head Posture in a Sitting Position

Gui-Bin Song, P.T., Ph.D · Jwa-Jun Kim, P.T., Ph.D<sup>†</sup> · Kyu-Ryeong Kim, P.T., M.S<sup>2</sup> · Geun-Young Kim, P.T.

*Department of Physical Therapy, PT Rehabilitation and Education Center*

*<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Choonhae College of Health Sciences*

*<sup>2</sup>Department of Physical Therapy, Kyungwoon University*

Received: November 2, 2019 / Revised: November 15, 2019 / Accepted: November 21, 2019

© 2020 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 neck stabilization exercise with PNF for neck alignment, neck disability index, and sitting balance in adults with forward-head posture.

**Methods:** Forty participants were randomly assigned to two groups. Patients in the neck stabilization exercise group (NSG, n = 20) and the proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise group (PNFG, n = 20) were studied 30 minutes a day three times a week for four weeks. Outcomes were measured using cranial vertical angle (CVA), the Korean version of the neck disability index (KNDI), anterior limit of stability (ALOS), and posterior limit of stability (PLOS) before and after the intervention period.

**Results:** There were significant effects in the CVA and the KNDI of both groups pre- and post-intervention. There were significant effects in ALOS and PLOS in the PNFG pre- and post-intervention compared with the NSG.

**Conclusion:** The results of this study suggest that PNF with neck exercise could be beneficial to the static balance of adults with forward-head posture.

**Key Words:** Forward head posture, Neck stabilization exercise, PNF, Neck disability index, Static balance

<sup>†</sup>Corresponding Author : Jwa-Jun Kim (juny7114@hanmail.net)

## I. 서론

문명의 발달로 사회 구조 및 일상생활에서의 작업 환경도 변화되면서 운동이나 신체 활동이 줄어들게 되었고, 그로 인해 근력이 약해지고, 신체의 불균형이 초래되어 많은 질환이 나타났다(Jang & Choi, 2004). 가장 대표적인 근 골격계 질환이 거북목증후군이다(Kim, 2012). 거북목증후군은 바른 자세보다 약 3.6배의 압력이 경부에 가해지고, 목 근육, 뒤통수 아래 근육, 어깨 근육의 비정상적인 근 수축과 지속적인 근수축 같은 보상작용이 발생되기도 한다(Harrison et al., 2003). 목 통증이 있는 환자들은 깊은 목 굽힘근의 위축이 발생하고, 그에 따라 목의 적절한 위치 정보를 뇌로 제공하는데 제한점이 생기며, 이러한 위치 감각의 결여는 목뼈의 바른 정렬 유지에 많은 문제를 야기하게 된다(Keshner et al., 1988). 뼈의 정렬의 변화는 신체 균형을 무너지게 하고, 바른 자세를 유지하는 것은 상당히 중요하다(Choi et al., 2014). 거북목증후군의 잘못된 자세는 목 근육의 스트레스를 만들어내고 근육 불균형으로 인해 어깨 상승, 견갑골의 잘못된 자세, 일상생활동작에서의 불편, 신체 전반의 통증 등의 악순환을 가지게 되며(Valli, 2004), 여러 관절 협응력에 영향을 미치게 되어 자세 균형에 영향을 끼친다(Eric, 2004).

목 주변의 구조적인 변화를 개선하기 위해 전기자극 치료, 치료적 운동, 초음파 치료, 복합 치료 등 여러 방법들이 사용되고 있으며, 그 중 많이 사용되는 것이 운동치료 방법이다. 선행 연구에서, 목 안정화 운동은 근육 강도, 근지구력 및 관절가동 범위 증가와 통증 감소 뿐 아니라, 최적의 자세유지에 도움을 준다고 하였다(Jull et al., 2008). 목 안정성에 있어, 인대의 구조 및 관절의 움직임에 제한하는 인대의 역할이 강조되어 왔으나 최근에는 근육의 역할이 더욱 강조되고 있다(Murphy, 2000). 목 근육 중에서도, 표면에 있는 근육보다는 자세조절과 안정성 기능을 하는 깊은 근육의 역할이 중요하게 다루어지고 있다(Boyd-Clark et al., 2002). 선행 논문에서, 깊은 목 굽힘근의 수축은

통증을 조절하면서 기능적인 자세와 목뼈 정렬에 긍정적인 영향을 주는 운동방법으로 여러가지 손상에서 재발을 방지하고, 기능을 회복함에 있어 최적의 치료 방법이 될 수 있다고 보고하였다(Jull et al., 2008). 이러한 목 안정화 운동은 목뼈에 직접 부착되어 목의 안정성에 관여하는 목 깊은 근육들의 근력과 지구력을 강화 시켜주는 운동으로 Chiu 등(2005)에 의해 확립되고, 최근 많이 사용되고 있는 운동이다. 고유수용성신경근촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)은 전인적인 치료를 통해 환자의 기능을 최고 수준으로 회복할 수 있도록 돕는 대표적인 운동치료 방법이며, 대각선 방향의 특징을 가지고 다양한 분야에서 적용되고 있다(Adler et al., 2008). 상호 신경 지배와 방사 등의 신경생리학적 근거를 두며 저항, 방산, 촉각, 청각, 시각적 정보, 치료사의 자세와 움직임, 견인 및 압축, 신장, 타이밍, 패턴의 기본 절차를 가지며, 율동적 개시, 복제, 반복 신장, 등장성 혼합, 대항근 반전, 안정성 반정, 수축이완, 유지-이완 등의 기법이 있다(Adler et al., 2008). 목 운동 패턴은 3가지 움직임이 나타난다. 목 굽힘 패턴에서는 굽힘, 가쪽 굽힘, 돌림 운동이 동시에 나타나며, 펴 패턴에서는 펴, 가쪽 굽힘, 돌림 운동이 동시에 나타난다. 또한 각 운동 요소에 관련된 근육들이 협력하여 작용하게 된다.

현재까지 거북목증후군에 관련해서는 많은 연구들이 진행되었지만, 목 안정화 운동과 고유수용성신경근촉진법 운동에 대한 비교 연구는 미비하며, 신체의 정적 균형능력과 같은 목 정렬이 신체에 미치는 영향에 대해 보고하는 연구는 많이 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구의 목적은 거북목증후군 환자에게 적용한 목 안정화 운동과 고유수용성신경근촉진법 목 패턴이 목 정렬, 목 장애지수와 정적균형 능력에 미치는 영향에 대해 알아보려고 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 대구 시내 P센터, B센터, M센터에서 치료 중인 거북목 증후군 환자 42명을 대상으로 실시하였다. 실험을 진행하면서 2명의 대상자들은 개인적인 사정으로 인해 중도 탈락하였다. 대상자들이 ‘O’와 ‘X’가 적혀진 종이를 무작위로 뽑아서 그룹을 나누었으며, 메모지의 ‘O’를 뽑은 대상자들은 목 안정화 운동 그룹으로, ‘X’를 뽑은 대상자들은 고유수용성신경근 촉진법그룹으로 배정하였다. 선정기준은 머리척추각 31°~59°에 해당하는 자(Quек et al., 2013). 머리의 전방무게부하(anterior weight bearing, AWB)가 15mm이상 이고(Oakley et al., 2005), 목 부위 통증 발생 3개월 이상 지속된 만성 거북목증후군 성인을 대상으로 치료사의 지시 내용을 이해하고 따를 수 있으며 본 연구의 참여에 동의한 자로 하였다. 대상자 중 정형외과적 수술 혹은 장애로 인해서 보행이 어려운 성인, 척추와 관련된 수술을 받은 성인, 1년 내 심장과 관련된 수술 혹은 심장 우회술을 받은 성인, 신경학적 질환이 있는 성인, 전정계 손상이 있는 성인, 임신이나 감염 등 관련 사항이 하나라도 있을 경우 제외되었다. 최근 통증의 경감을 위한 약물을 주기적으로 복용한 자도 제외시켰다.

### 2. 측정 방법 및 도구

#### 1) 머리척추각(craniovertebral angle, CVA)

본 연구에서는 목 정렬에 대한 평가를 위해 앉은 자세에서 머리척추각을 측정하였다. 대상자로부터 1m 떨어진 곳에서 측면에서 디지털 카메라를 세우고 앉은 모습을 촬영하였으며, 대상자의 목뼈 C7위치에 마커를 부착하고 양팔을 이완된 상태에서 몸통 옆에 편안하게 둔 상태로 앉은자세를 높이도록 하였다. 또한 머리를 3~4회 굽힘과 펴를 실시 한 후에 촬영을

하였다. 이 사진을 인쇄하여서, 7번째 목뼈의 가시돌기를 표시 한 지점과 귀 이주의 중간 지점 사이를 잇는 선과 7번째 목뼈의 가시돌기 높이를 지나는 수평선이 이루는 각을 머리척추각이라 규정하고 측정하였다 (Kim et al., 2018)(Fig. 1). Quек 등(2013)은 거북목증후군 자세를 정의하는 머리척추각의 기준은 31°~59°라고 보고하였다. 이는 측면에서 관찰하였을 때, 7번째 목뼈에 대한 대상자의 머리 위치를 나타내는 각도이다. 이 각도는 귀 이주의 중간 지점과 7번째 목뼈의 가시돌기를 표시 한 지점 사이를 잇는 선과 7번째 목뼈의 가시돌기 높이를 지나는 수평선이 이루는 각도이다. 거북목증후군이 심할 수록 머리가 더 전방에 위치하게 되며, 이 각도는 감소하게 된다.

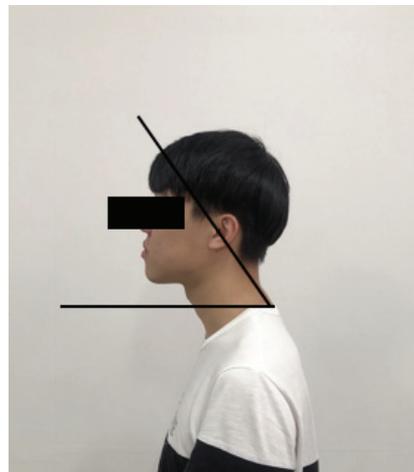


Fig. 1. Craniovertebral angle, CVA.

#### 2) 한국어판 목 장애지수(Korea version of neck disability index, KNDI)

본 연구에서는 대상자들의 목 기능장애 정도를 파악하기 위해 제시된 한국어판 목 장애지수(Korea version of neck disability index, KNDI) 설문지를 이용하였다. 이 설문지는 목 장애지수(neck disability index, NDI)의 항목을 한국 문화에 맞게 개발된 설문지로 통증의 정도, 자기관리, 물건 들기, 독서, 두통과 집중

도의 10개 항목에 대하여 6개의 단계로 응답하게 되어 있다. 장애지수 분류는 0~4점은 장애 없음, 5~14점은 경미한 장애, 15~24점은 중등도의 장애, 25~34점은 중증 장애, 35점 이상은 완전한 장애로 제시되어 있다(Gong et al., 2011).

### 3) 정적균형 바이오 피드백 분석 시스템

정적 균형을 측정하기 위해서 바이오 피드백 분석 시스템(API153 Biorescue, RM Ingénierie, France)을 이용하였다. 본 장비는 요구되는 움직임 동안 압력 중심의 이동 경로 선을 관찰하여 이동 경로선의 길이, 평균 속도와 면적을 평가할 수 있는 장비이다. 대상자들은 각도가 30°로 표시되어 있는 균형 측정 판에서 앉은 자세를 한 후, 측정방법을 모니터를 통해 설명한 후 검사자가 먼저 시범을 보인 다음 실시하도록 하였다. 이 장비를 이용하여 앉은 자세에서 전,후방 안정성 한계를 측정하였다. 측정 간 2분의 휴식 시간을 주어 근 피로에 대한 영향을 최소화 하였다(Fig. 2).



Fig. 2. Biorescue.

### 3. 실험절차

대상자는 무작위로 목 안정화 운동과 고유수용성 신경근촉진법 목 패턴을 각 그룹 당 하루 30분씩, 주당 3회, 총 4주간 시행하였다.

목 안정화 운동 그룹은(neck stabilization exercise group, NSG) 대상자를 엉덩관절과 무릎관절을 90°로 유지할 수 있는 테이블에 앉아 등을 벽에 밀착시켜 목의 과도한 꺾임을 억제하며, 골반의 수직 자세와 등뼈를 펴 상태로 유지하여 앉도록 하였다(Yun, 2017). 목 뒤와 벽 사이에 공기로 채워진 압력기구(pressure biofeedback unit, PBU)를 배치하고 턱을 당기게 한 후 머리를 벽 쪽으로 밀도록 지시하고 머리-목 굽힘을 유지하게 하였으며. 목 아래의 공기가 채워진 주머니의 압력을 20mmHg로 설정하여 대상자들에게 압력 게이지를 보며 서서히 누르도록 하였다. 이때, 목빗근과 앞 목갈비근을 손가락으로 촉진하면서 수축이 일어나지 않도록 확인하였다. 22mmHg가 되도록 근육을 수축시키고, 10초간 유지 후 이완하게 하였다. 동작들이 익숙해지면 천천히 압력을 증가시켜 30mmHg까지 높여 나가며 30분간 실시 하였다(Fig. 3)(Fig. 4).

고유수용성신경근촉진법 목 패턴 그룹(proprioceptive neuromuscular facilitation group, PNF)은 목 패턴인 굽힘 패턴과 펴 패턴 2가지를 총 30분 실시하였다. 목 굽힘 패턴은 연구 대상자가 의자에 허리를 곧게 펴고 대칭적 몸통의 자세를 유지하여 앉도록 한 후, 연구자는 대상자의 대각선 뒤쪽에 선 후 대상자의 이마 위쪽과 턱 아래 부분에 도수 접촉을 한다. 목 굽힘 운동이 잘 시행 될 수 있도록 충분히 교육 한 뒤, “턱을 안으로 당기고 반대쪽 골반을 보도록 움직이세요”라고 구두 명령을 한다. 펴 패턴은 동일한 자세로 연구자와 대상자가 위치한 후 뒤통수뼈와 턱 위쪽에 도수 접촉을 한다. 목 펴 운동이 잘 시행 될 수 있도록 충분히 교육한 후, “반대쪽 천장을 보세요”라고 구두 명령 한 후, 펴 패턴을 실시한다. 굽힘 패턴과 펴 패턴은 오른쪽, 왼쪽 양방향으로 실시하였고, 각각 패턴을 시행 할 때, 3가지 운동 요소가 나오도록 확인하였다. 저항은 최소한으로 실시하였다. 또한 고유수용성신경근촉진법 운동 그룹에서 목이 굽힘과 펴, 가쪽굽힘 그리고 돌림이 나타나는 동안 거북목 자세를 취하는 경우에는 연구자가 움직임을 다시 교육하였다(Fig. 5)(Fig. 6).



Fig. 3. Pressure biofeedback unit, PBU.

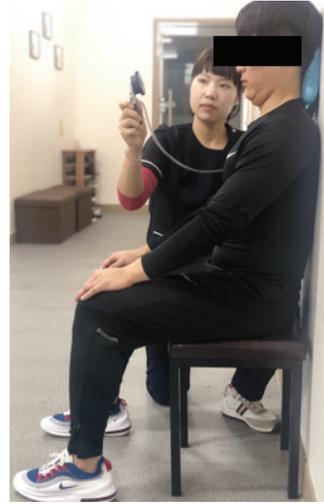


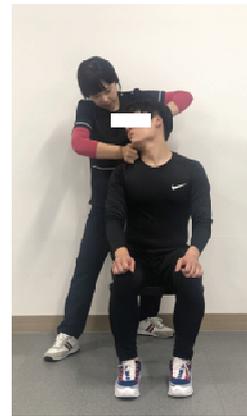
Fig. 4. Neck stabilization exercise.



Fig. 5. PNF neck flexion pattern.



Fig. 6. PNF neck extension pattern.



#### 4. 자료 분석

자료 분석은 SPSS 17.0 for window를 이용하여 통계 처리하였다. 대상자들의 일반적 특성에 대한 동질성 검사는 독립 t-검정(independent t-test)를 실시하였고, 각 군의 실험 전과 후의 유의성 검정은 대응표본 t-검정(paired t-test)을 하였고, 각 군간 실험 전, 실험 후 차이값에 대한 유의성 검정은 독립표본 t-검정(independent t-test)을 이용하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위한 유의수준을  $\alpha = 0.05$ 이었다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 모두 42명이었으나, 2명은 개인적인 사유로 실험에 참여하지 못하여 제외하여 최종 실험에는 40명이 참여하였다. 목 안정화 운동 그룹(NSG)은 여자 8명, 남자 8명으로 총 20명이었고, 고유수용성신경근촉진법 목 패턴 그룹(PNFG)은 여자 11명, 남자 9명으로 총 20명이었으며 대상자들의 일반

Table 1. General characteristics of each group

	NSG (n=20)	PNFG (n=20)
Male / Female	8/12	9/11
Age (years)	37.18±8.31 <sup>a</sup>	40.62±7.91
Height (cm)	166.50±6.24	167.58±7.70
Body weight (kg)	66.37±2.60	68.37±2.78
Onset duration (month)	15.4±2.47	16.32±1.32

<sup>a</sup>values are presented as mean±standard deviation.

NSG: neck stabilization exercise group, PNFG: proprioceptive neuromuscular facilitation group.

적 특성은 Table 1과 같다.

차이가 나타나지 않았다( $p>0.05$ )(Table 2).

### 2. 중재방법에 따른 머리척추각의 변화

목 정렬을 평가하기 위해 측정한 머리척추각의 변화에서 목 안정화 운동 그룹(NSG)과 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹(PNFG), 두 그룹 모두에서 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 두 그룹간에서는 유의한

### 3. 중재방법에 따른 한국어판 목 장애지수 변화

한국어판 목 장애지수 변화에서 목 안정화 운동 그룹(NSG)과 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹(PNFG), 두 그룹 모두에서 유의한 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 더욱이 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그

Table 2. Comparison of cranial vertical angle

	Group	Pre	Post	Mean difference	t	P
CVA (°)	NSG (n=20)	53.58±3.60 <sup>a</sup>	57.92±3.73	4.34±0.13	-10.44	0.00*
	PNSG (n=20)	54.39±2.51	58.32±2.46	3.39±1.05	-9.16	0.00*
	t	3.16		3.65		
	p	0.92		0.06		

<sup>a</sup>values are presented as mean±standard deviation.

\*significant difference from the pre-test at  $<0.05$ .

CVA: cranial vertical angle, NSG: neck stabilization exercise group, PNSG: proprioceptive neuromuscular facilitation neck stabilization exercise group.

Table 3. Comparison of Korean version neck disability index

	Group	Pre	Post	Mean difference	t	p
KNDI	NSG (n=20)	12.29±5.00 <sup>a</sup>	7.79±4.80	-3.98±2.32	-6.81	0.00*
	PNSG (n=20)	12.57±4.75	7.64±2.79	-4.93±2.92	-7.31	0.00*
	t	1.06		-3.58		
	p	0.55		0.04**		

<sup>a</sup>values are presented as mean±standard deviation.

\*significant difference from the pre-test at  $<0.05$ , \*\*significant difference in gains between the two groups,  $p<0.05$ .

KNDI: Korean version neck disability index, NSG: neck stabilization exercise group, PNSG: proprioceptive neuromuscular facilitation neck stabilization exercise group.

Table 4. Comparison of static

	Group	Pre	Post	Mean difference	t	p
ALOS (mm)	NSG (n=20)	2112.31±736.99 <sup>a</sup>	2657.00±1382.10	545.97±646.32	-2.10	0.06
	PNSG (n=20)	2518.54±2161.87	4630.85±2779.99	2112.13±618.03	-6.53	0.00*
	t	2.21		6.32		
	p	0.07		0.02**		
PLOS (mm)	NSG (n=20)	1786.86±819.30	1984.54±1282.08	198.52±487.23	-1.52	0.05
	PNSG (n=20)	2014.79±836.92	3708.38±1433.90	1694.23±587.02	-3.34	0.00*
	t	1.79		3.01		
	p	0.10		0.03**		

<sup>a</sup>values are presented as mean±standard deviation.

\*significant difference from the pre-test at <0.05, \*\*significant difference in gains between the two groups, p<0.05.

ALOS: anterior limit of stability, PLOS: posterior limit of stability.

NSG: neck stabilization exercise group, PNSG: proprioceptive neuromuscular facilitation neck stabilization exercise group.

룹(PNFG)에서 목 안정화 운동 그룹(NSG)과 비교하였을 때 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05)(Table 3).

#### 4. 중재방법에 따른 정적 균형의 변화

앉은 자세에서의 전방 안정성 한계 변화를 비교한 결과, 목 안정화 운동 그룹(NSG)에서는 유의한 차이를 보이지 않았고(p>0.05), 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹(PNFG)에서는 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05). 더욱이, 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹(PNFG)에서 목 안정화 운동 그룹(NSG)과 비교하였을 때 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05)(Table 4).

앉은 자세에서의 후방 안정성 한계 변화를 비교한 결과, 목 안정화 운동 그룹(NSG)에서는 유의한 차이를 보이지 않았고(p>0.05), 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹(PNFG)에서는 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 더욱이, 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹(PNFG)에서 목 안정화 운동 그룹(NSG)과 비교하였을 때 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05)(Table 4).

### IV. 고 찰

오늘날 현대인들은 바쁜 일정과 바르지 못한 자세

로 스마트폰과 컴퓨터를 오랜 시간 동안 사용하면서 목 부위의 과부하와 피로, 역학적 스트레스가 발생하고 목 통증 등의 다양한 증상들이 목 부위에서 발생하게 된다. 이러한 현대인의 생활 패턴은 점점 영향력이 커져가고, 그에 따라 거북목증후군의 사람들이 매년 증가하고 있다(Choi & Park, 2017). 잘못된 자세로 인해 목 펴 근육들의 긴장이 증가되고, 목 굽힘근들의 약화와 등 펴근의 약화를 유발하는 거북목증후군이 전방머리 자세의 대표적인 자세로 정의되고 있다(Kendall et al., 2005). Kendall 등(2005)은 머리와 목이 바른 자세로 유지되어야 상부 척추의 정렬상태가 좋아지고, 그렇지 않으면 머리와 목의 나쁜 자세는 상부 척추뿐만 아니라 신체 전반적인 자세에 부정적인 영향을 미치게 된다고 하였다.

이에 본 연구에서는 거북목증후군을 가지고 있는 성인 40명을 대상으로 하루에 30분씩, 주 3회, 총 4주 동안 두 그룹으로 나누어 연구를 진행하였다. 한 그룹은 바이오피드백을 이용하여 목 안정화 운동인 머리-목 굽힘 운동을 실시하였고, 나머지 한 그룹은 고유수용성신경근축진법 목 패턴을 적용하여 치료적 운동을 실시하였다. 본 연구를 통해, 거북목증후군을 가지고 있는 성인에게 목 안정화 운동과 고유수용성신경근축진법 목 패턴이 목 정렬, 목 장애지수 그리고 정적균형의 변화에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

본 연구에서는 두 그룹에서 치료적 운동을 실시한 후, 머리천추각의 유의한 증가가 나타났다. Cagnie 등(2008)은 MRI를 이용하여 세 가지 목 운동에 따라서 깊은 목 굽힘 근육과 목 빗근의 두께 차이를 비교한 연구에서 본 연구의 목 안정화 운동과 같은 머리-목 굽힘 동작 시 얇은 층 근육인 목빗근보다 안정성에 영향을 주는 깊은 목 굽힘 근육 중 머리 긴근의 근 활성화가 증진되었다고 보고하였다. Oh와 Song 등(2016)은 전방머리자세를 가진 성인에게 고유수용성 신경근축진법 목 패턴 운동을 하였을 때, 목의 전방 무게 부하(anterior weight bearing)와 절대회전각(absolute rotation angle)을 포함한 목뼈의 정렬이 유의한 효과를 방사선 X-ray 촬영을 통해 확인하였다. 이는 본 연구의 결과를 뒷받침 해줄 수 있다. 고유수용성 신경근축진법은 근육 및 관절의 고유 수용기를 자극하여 신경근 계통을 활성화 시키는 치료법으로, 임상에서 목 정렬 및 움직임에 문제가 있는 환자에게서 많이 사용되어진다고 보고 되었다(Park et al., 2018; Sharma, 2012). 또한, 선행연구에 의하면, 본 연구와 동일하게, 압력 바이오 피드백을 이용한 목 안정화 운동이 통증, 관절가동 범위, 목 자세 및 정렬 등에 유의한 효과가 나타나며(Cho, 2015; Kim & HwangBo, 2019; Lee, 2015), 그로 인해 임상에서 많이 사용되고 있는 운동 방법 중 하나이다. 그러나, 이러한 목 안정화 운동을 앉은 자세에서 실시한 연구는 부족하며, 고유수용성 신경근축진법 운동과 목 안정화 운동 2가지 방법을 비교한 선행연구는 찾기 어렵다.

본 연구에서는 두 그룹에서 치료적 운동을 실시한 후, 목 장애지수에서 유의한 차이가 나타났다. Gupta 등(2013)은 전방머리자세를 가진 성인 30명을 대상으로 치료적 목 운동을 실시한 결과, 머리의 전방 자세, 통증 및 목 장애 지수 점수가 감소하였다고 보고하였고, Diab와 Moustafa (2012)는 머리 전방 자세를 가진 환자를 대상으로 10주간 깊은 목 굽힘근의 강화 운동을 실시한 결과, 통증 개선이 있다고 보고하였다. 이러한 선행 연구들이 본 연구의 결과를 뒷받침 해주고 있다. 또한 본 논문에서는 고유수용성신경근축진

법 목 패턴 그룹에서 더 유의한 차이를 나타내었다. 이는 바이오 피드백을 통해 스스로 조절하는 목 안정성 운동보다는 치료사의 손으로 이루어지는 촉각적, 그리고 구두명령과 교육으로 이루어지는 청각적, 시각적 중재 방법이 목 장애에 더 효과적이라고 사료되어진다. 이는 치료사의 손과 운동치료로 이루어지는 치료가 목 장애지수와 목 관절 가동범위 증가에 효과적이라고 보고한 선행 연구와 일치하는 결과이다 (Saring, 2003). Chung과 Choi (1994)는 만성 목 부위 통증 환자가 목의 굽힘근, 펴근과 가쪽굽힘근의 등척성 수축을 촉진하는 운동을 수행한 후, 목 장애지수에 유의한 효과를 보고 하였고, 본 연구결과를 뒷받침 해준다고 할 수 있다. 1차원적 방향의 머리-목 굽힘의 목 안정화 운동은 목의 심부 근육을 활성화시키기엔 효과적이고 단일 움직임을 수행하기 위해서 국소 관절의 분절 운동을 조절하는 것에 적합하다고 생각된다. 반면, 고유수용성신경근축진법 목 패턴은 국소적 근육의 안정성이 바탕이 된 상태에서 운동성을 강조한 움직임으로써 기능적 움직임 혹은 일상생활의 움직임과 밀접한 3차원적인 움직임으로 각 요소의 근육이 모두 사용 되므로 이러한 결과가 나타난 것이라 사료된다. 이 후 연구에서는 두 운동에서 나타나는 움직임을 더 정확히 비교하여 국소 관절움직임과 3차원 움직임이 어떻게 기능과 연결 시킬 수 있는지를 측정할 수 있는 측정방법이 필요하다고 생각된다. 또한, 통증장애지수의 변화는 지수 자체가 장애 지수의 정도를 나타내는 것이 아니라, 점수 범위에 대한 의미를 가지는 평가 방법이므로 두 그룹 간 유의한 차이를 나타내고 있지만 통증 장애 지수의 범주측면에서 해석될 필요가 있다고 생각된다.

본 연구에서는 정적균형 능력으로, 전방 안정성 한계와 후방 안정성 한계를 측정하였다. 안정성 한계가 클수록 신체 중심을 유지하기가 쉬우며, 자세조절 및 균형조절에 효율적이라 할 수 있다. 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹에서 유의한 차이를 나타내었다. 신체 환경으로부터 오는 감각정보는 목과 몸통에 전달되어 머리와 목 근육을 포함한 신체 구조의 동작

사이에 협응적 움직임이 가능하게 해준다. 그 중, 머리와 목은 주변 환경에 대해 신체의 기준을 설정해주며 (Keshner et al., 1998), 머리와 몸통의 정렬을 조절하는 기능을 한다(Gordon & Ghez, 1991). 하지만, 거북목증후군을 가진 사람의 경우 척추 편근의 약화와 어깨의 구부러짐, 허리 앞굽이의 감소 등의 자세 정렬의 변형이 신체 전반적으로 나타나며(Ehrlich et al., 1999; Pal & Sherk, 1988), 이러한 자세의 불균형은 신체 균형에도 영향을 준다. 따라서, 척추의 안정성과 몸통의 안정화, 더불어 목 안정화 운동의 실시는 균형 향상에 그 효과가 가중되고, 자세 조절 및 균형 능력에 영향을 주는 중요한 요소라는 선행 연구는 본 연구의 필요성과 결과를 뒷받침해준다(Freitas et al., 2006). 본 연구에서 목 고유수용성신경근축진법 목 패턴 그룹에서 움직임을 실시 할 때 목뼈 전반의 3차원 움직임이 몸통의 안정화에 영향을 주게 되며, 이는 안정성을 기본으로 하여 움직임을 만들어내는 다시 말해, 조절된 움직임에 긍정적인 영향을 준 것으로 사료된다. 이러한 조절된 움직임은 목 부위의 국소적 근육뿐만 아니라 목에서 몸통으로 연결되어 있는 근육의 활성을 촉진하여, 안정성과 움직임을 증진시키고, 척추 전반에 긍정적인 영향을 준 것으로 사료된다. 이러한 3차원적 움직임을 위해서는 목에서의 움직임과 시각의 협응력이 필요하며, 이를 위해서는 자세 안정성을 위한 몸통의 국소 근육의 동원이 함께 나타났을 것이라 생각된다. 이는 뇌성마비 아동에게 시지각적 협응과 몸통 안정화 및 균형에 밀접한 관련을 나타낸 선행 연구와 같은 결과이다(Shin, 2016). 또한, 고유수용성신경근축진법 목 패턴의 움직임을 위해 대상자들은 앉은 자세를 취하고 신체 정렬을 확인 후 대상작용이 나타나지 않도록 목 패턴 운동을 하였는데, 이는 목 안정화를 위해서는 누운 자세와 같은 정적인 자세에서의 목 안정화 운동보다는 중력의 영향을 받으며, 몸통의 정렬에 영향을 주고 몸통의 안정성을 만든 후 목을 움직이는 조절된 움직임을 통해 신체 균형 능력이 증가된 것이라 사료된다. 이는 치료를 할 때 신체의 한 부분만을 보는 것이 아니라 전인적 관점에서 치료를 하는 고유

수용성신경근축진법의 철학과도 연결되는 부분이라 생각된다. 고유수용성신경근축진법 운동은 고유수용성 감각을 자극하고 등장성 수축결합으로 운동단위가 최대로 반응하게 함으로써 목뿔 위근육과 목뿔 아래 근육의 강화에 좀 더 효과적이라 사료되며, Kim (2017)의 선행논문에서의 결과와 일치하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 이러한 부분은 목 부위의 안정성을 증가시켜주는 국소근육의 지속적인 수축을 유도하여 몸통의 안정성을 증가시키고, 몸통과 목의 협응되면서 분리된 운동으로 운동 조절 측면에서 더욱 숙련된 운동의 수행을 가능하게 하여 일상생활에서의 전위효과로 나타난 것으로 사료된다.

본 연구의 결과로 미루어 볼 때, 거북목증후군 성인들의 목 자세 정렬, 목 기능과 정적 균형을 위해서 많이 사용되어 지고 있는 머리-목 굽힘의 목 안정화 운동과 결합하여, 3차원적 움직임, 움직임 요소에 따른 근육의 활성화와 고유수용성 감각을 자극할 수 있는 고유수용성신경근축진법 목 패턴 운동이 유의한 효과를 나타내는 치료법이란 것을 알 수 있다. 이는 환자의 평가와 치료에서, 통증으로 인한 불편감, 일상생활 활동과 같은 전인적 관점, 기능적 활동 그리고 운동 조절 단계에 중점을 두고 중재가 되어야 함을 나타낸다.

본 연구에 참여한 대상자의 수가 거북목증후군을 가진 성인을 일반화 시킬 만큼 충분하지 않았고, 4주간의 짧은 중재 기간은 장기적인 효과를 판단할 수 없었다. 또한, 실험 대상자들의 일상생활에 대한 통제도 이루어지기 힘들었으며, 이러한 제한점을 보완하여 거북목증후군으로 일상생활 및 심리적 불편함을 가지는 현대인을 대상으로 지속적인 연구가 이루어졌으면 한다.

## V. 결론

본 연구는 거북목증후군을 가진 성인들에게 목 안정성 향상에 도움이 된다고 알려진 목 안정화 운동과 고유수용성신경근축진법 목 패턴을 적용하였을 때,

운동의 효과를 비교하기 위해 진행되었다. 목 안정화 운동으로는 바이오피드백을 이용하여 머리-목 굽힘 운동을 30분간 실시하였고, 고유수용성신경근축진법 목 패턴을 총 30분간 실시하였다. 두 그룹 모두 주당 3회 총 4주간 중재를 실시하였다. 두 그룹 모두 목의 자세 정렬을 알아 볼 수 있는 머리척추각과 목 장애지 수변화에서 유의한 효과를 나타내었다.

따라서, 고유수용성신경근축진법의 철학과 기본 원리들이 거북목증후군으로 인해 목 자세의 변형과 근육 불균형으로 인한 일상생활, 스트레스 그리고 신체 전반의 균형과 움직임 조절에 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수가 있다.

## References

- Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in practice: an illustrated guide, 3rd ed. Heidelberg. Springer. 2008.
- Boyd-Clark LC, Briggs CA, Galea MP. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. *Spine*. 2002;27(7):694-701.
- Cagnie B, Dickx N, Peeters I, et al. The use of functional MRI to evaluate cervical flexor activity during different cervical flexion exercises. *Journal of Applied Physiology*. 2008;104(1):230-235.
- Chiu TT, Law ET, Chiu TH. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *The Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. 2005;35(9):567-571.
- Cho SY. Cervical stabilization exercise type on longus colli muscle of biomechanical stability element in patients with chronic neck pain. Catholic University of Daegu. Dissertation of Doctorate Degree. 2015.
- Choi EH, Jung HS, Park CK, et al. A comparison study of the effects of core exercises and chiropractic cervical manipulation on body dynamic balance. *Research Journal of Complementary and Alternative Medicine*. 2014;5:33-44.
- Choi HD, Park M. The change of accommodative function of vergence anomalies subjects in their twenties after near work with Smartphone. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*. 2017;22(1):71-80.
- Chung NS, Choi KH. Isometric evaluation of the flexors, extensors and lateral flexors of the cervical. *Journal of Korean Physical Therapy Science*. 1994;1(2):215-222.
- Diab AA, Moustafa IM. The efficacy of forward head correction on nerve root function and pain in cervical spondylotic radiculopathy: a randomized trial. *Clinical Rehabilitation*. 2012;26(4):351-361.
- Ehrlich R, Garlick D, Ninio M. The effect of jaw clenching on the electromyographic activities of 2 neck and 2 trunk muscles. *Journal of Orofacial Pain*. 1999;13:115-120.
- Eric F. Conditioning for dance. Champaign. Human Kinetics. 2004.
- Freitas SMSF, Duarte M, Latash ML. Two kinematic synergies in voluntary whole-body movements during standing. *Journal of Neurophysiology*. 2006;95(2):636-645.
- Gong WT, Bo GH, Lee YM. The effects of gong's mobilization on cervical lordosis, forward head posture, and cervical ROM in abnormal posture of the cervical spine of college students. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011;23(3):531-534.
- Gordon J, Ghez C. Muscle receptor and spinal reflexes: the stretch reflex. *Principles of Neural Science*. 1991;3:565-580.
- Gupta BD, Aggarwal S, Gupta B, et al. Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2013;7(10):2261-2264.

- Harrison DE, Harrison DD, Betz JJ, et al. Increasing the cervical lordosis with chiropractic biophysics seated combined extension-compression and transverse load cervical traction with cervical manipulation: nonrandomized clinical control trial. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. 2003; 26(3):139-151.
- Jang SG, Choi YH. A study of junior school students and senior school students about weakness of back muscle and back pain. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 2004;16(4):246-263.
- Jull GA, O'leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. 2008;31(7):525-533.
- Kendall FP, McCreary Ek, Provance PG. Muscles: testing and function with posture and pain, 5th ed. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
- Keshner EA, Woollacott MH, Debu B. Neck, trunk and limb muscle responses during postural perturbations in humans. *Experimental Brain Research*. 1988;71(3): 455-466.
- Kim JY, Park EJ, Yu JM, et al. Difference of vital capacity according to cranio-vertebral angle and posture change of forward head posture people. *Journal of Korean Physical Therapy Science*. 2018;25(1):44-51.
- Kim KC, HwangBo PN. Effects of cervical stabilization exercise using pressure biofeedback on neck pain, forward head posture and acoustic characteristics of chronic neck pain patients with forward head posture. *Journal of Korean Society of Physical Medicine*. 2019;14(1): 121-129.
- Kim KD. The effects of short neck flexion exercise in proprioceptive neuromuscular electrical stimulation on swallowing function in patients with chronic stroke. *Journal of the Korean Society of Integrative Medicine*. 2017;5(4):31-39.
- Kim YJ. The effect of ballet program on trunk neck syndrome in office workers. Hanyang University. Dissertation of Master's Degree. 2012.
- Lee DY. The effects of improvement forward head posture exercises on rounded shoulder and respiratory function. Daegu University. Dissertation of Doctorate Degree. 2015.
- Murphy DR. Conservative management of cervical spine syndromes. New York. McGraw-Hill health professions division. 2000.
- Oakley PA, Harrison DD, Harrison DE, et al. Evidence-based protocol for structural rehabilitation of the spine and posture: review of clinical biomechanics of posture (CBP®) publications. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2005;49(4):270-296.
- Oh HI, Song GB. Effect of PNF neck pattern on neck movement and NDI in adults with forward head posture. *PNF and Movement*. 2016;14(3):177-183.
- Pal GP, Sherk HH. The vertical stability of the cervical spine. *Spine*. 1988;13(5):447-449.
- Park SE, Lim WT, Moon SH. 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. *PNF and Movement*. 2018;16(3):333-343.
- Quek J, Pau YH, Clark RA, et al. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Manual Therapy*. 2013;18(1):65-71.
- Saring BH. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Spine*. 2003;8(1):10-20.
- Sharma KN. Handbook of proprioceptive neuromuscular facilitation: basic concepts and techniques. Saarbrücken. Lambert. 2012.
- Shin JW. The effect of neck and trunk stabilization exercise on motor skills and balance and visual perception of children with cerebral palsy. Daegu University. Dissertation of Doctorate Degree. 2016.

Valli J. Chiropractic management of a 46-year-old type 1 diabetic patient with upper crossed syndrome and adhesive capsulitis. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2004;3(4):138-144.

Yun CK. The effect of neck stabilization exercise in sitting posture on deep neck flexor muscle thickness, gait, balance of children with cerebral palsy. Daegu University. Dissertation of Doctorate Degree. 2017.