

목 불안정성이 깊은목굽힘근의 기능과 목 근육들의 긴장도에 미치는 영향

이성현 · 서동권[‡]

건양대학교 의과대학 물리치료학과 교수

Effects of Cervical Instability on Function of Deep Neck Flexor Muscle and Muscle Tonus of Neck Muscles

Sung-Hyun Lee, PT · Dong-Kwon Seo, PT, Ph.D[‡]

Dept. of Physical Therapy, Konyang University, Professor

Abstract

Purpose : The time spent using smart devices is constantly increasing, particularly in recent times. Using smart devices for a long time with an incorrect posture may lead to cerebral palsy (CP), instability, and abnormal muscle tone. Therefore, we aimed to investigate the relationships among cervical instability, deep neck flexor (DNF) activity, range of motion (ROM), and muscle tonus.

Methods : Fifty subjects with CP participated in this study, and they were physiotherapists at W Hospital in Daejeon. Those who voluntarily participated in the research were selected as candidates who fulfilled the selection criteria. According to an instability test, 25 subjects were assigned to the instability and control groups. All subjects first underwent the instability test to be allocated to the appropriate group. Those in the instability group tested positive on the instability test. The Neck Disability Index (NDI), ROM, muscle tone, and DNF activity were measured to evaluate their relationships. The DNF strength and endurance were measured using a cranio-cervical flexion test. The upper trapezius (UT), sternocleidomastoid (SCM), and suboccipital (SO) muscle tones were measured using a contact soft tissue tone measuring instrument. The statistical significance level was set to .05.

Results : There were significant differences in the flexion, extension, and rotation of the cervical ROM (CROM) between the two groups ($p < .05$). The SCM, UT, and SO muscle tones were significantly different between the two groups ($p < .05$). The DNF strength and endurance showed a significant difference between the two groups ($p < .05$).

Conclusion : We found that there were significant increases in the CROM and muscle tone and decrease in the DNF strength and endurance in the instability group. This indicated that cervical instability is affected by the DNF strength and endurance. We may recommend DNF exercises in cases of cervical instability in clinical environments.

Key Words : cervical instability, deep neck flexor, strength, endurance, muscle tonus

[‡] 교신저자 : 서동권, dkseo77@konyang.ac.kr

논문접수일 : 2021년 1월 8일 | 수정일 : 2021년 2월 1일 | 게재승인일 : 2021년 2월 19일

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

기준 인구의 67 %가 일생 중 목 통증을 경험한다고 알려졌다(Côté 등, 1998). 또한 보건의료 빅 데이터에 의하면 2014 년에 발생한 목 관련 질환자 수는 2018 년 10 % 증가했고 목뼈 관련 질환에 사용된 비용은 2014 년에 비해 2018 년 23 % 증가했다고 보고했다. 목 불안정성(cervical instability)은 목의 통증을 유발하는 의학적 증상으로 주요 증상으로 목의 통증과 두통이 발생한다(Lyons 등, 2018). 목의 불안정성을 유발하는 주요 원인은 잘못된 자세인 전방 머리 자세(forward head posture)로 인한 것이며(Khayatzadeh 등, 2017), 이는 목빗근(sternocleidomastoid), 위등세모근(upper trapezius), 목갈비근(scalene muscle)의 단축과 어깨올림근(levator scapulae)와 목뒤널판근(semispinalis capitis posterior major)를 신장시켜 목의 굽힘근과 펴는근의 비정상적인 근활성을 초래한다(Finley & Lee, 2003). 이러한 잘못된 자세는 최근 급격한 IT 기술 발달의 영향으로 미디어 기기를 장시간 사용하여 발생한다(Naz & Yildirim, 2010). 목의 불안정성은 목의 심부 근육의 약화로 인해 심부 근육의 지지력 감소와 표면 근육의 과활성으로 발생하고, 목과 어깨의 긴장과 근육 부하의 증가는 통증과 저림을 발생시킨다(Florencio 등, 2016).

깊은목굽힘근(deep neck flexor)과 뒤통수밑근(suboccipital muscle)은 근육의 수축을 유지함으로써 목을 안정화시키는 중요한 역할을 한다(Kim, 2015). 깊은목굽힘근에는 긴목근(longus colli), 긴머리근(longus capitis), 앞목곧은근(rectus capitis anterior), 가쪽목곧은근(rectus capitis lateralis)가 있으며 뒤통수밑근에는 큰뒤통수밑근과 작은뒤통수밑근(rectus capitis posterior major와 minor), 위머리빗근과 아래머리빗근(obliquus capitis superior와 inferior)가 존재한다. 표면 근육의 과활성화와 깊은목굽힘근의 지지력의 감소로 인하여 목의 비정상적인 자세를 유발한다(Kristjansson, 2004). 비정상적인 자세는 깊은목굽힘근의 신장과 뒤통수밑근의 단축을 유발하여 비정상적인 근활성을 초래한다(Kim, 2015;

Tsang 등, 2016). Yoo와 Lee(2016)은 목 불안정성을 가진 대상자는 목빗근이 과활성화되고, 깊은목굽힘근 저활성화로 관절가동범위의 감소가 나타난다고 보고하였다. 또한 목뼈의 안정성이 감소하면 깊은 부위 근육에 비해 표면 근육의 활성이 증가한다고 보고하였다. 목 불안정성은 목 굽힘근의 신장과 뒤통수밑근과 표면 목 굽힘근은 단축되어 목 주변 근육들의 불균형으로 비정상적인 근수축이 나타난다(Falla 등, 2004). 이처럼 대부분의 연구는 깊은목굽힘근과 표면근육의 근활성화에 관한 상관관계 연구였으며, 표면근전도와 초음파영상을 이용하여 실시되었다(Ghamkhar & Kahlaee, 2017). 그러나 표면근전도와 초음파영상 등의 진단기기는 임상에서 평가도구로서 활용하기에 쉽지 않다. 최근연구에서 목통증 환자와 뒤통수밑근과 위등세모근의 근긴장도가 정상인보다 높게 측정되었다(Park 등, 2017). 또한 Lee 등(2019)의 연구에서 뒤통수밑근의 긴장도는 머리척추각도와 유의한 상관관계를 갖는다고 하였다. 근육 긴장도의 측정은 간단하게 근육긴장도를 평가하여 다른 근육들과의 상관관계를 빠르게 평가할 수 있다. 그러나 근육긴장도 평가를 이용한 표면근육에 관한 연구가 부족할 뿐만 아니라 목통증과 목 불안정성 환자의 중요한 지표인 깊은목굽힘근의 기능과 상관관계를 증명하는 연구는 부족한 실정이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 목 불안정성이 깊은목굽힘근의 기능과 목 주위 근긴장도에 미치는 영향에 대해 조사하는 것이다. 따라서 본 연구는 목 불안정성을 가진 대상자와 목 불안정성이 없는 대상자의 깊은목굽힘근 근력과 지구력, 목의 관절가동범위, 그리고 근긴장도(뒤통수밑근, 목빗근, 위등세모근)을 비교 분석하여 목불안정성 환자의 목 기능개선을 위한 객관적인 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 D 광역시 W 병원 근무자 50 명을 대상으로 진행하였다. 본 연구의 대상자의 수 산정은 지파워(G*Power 3.1, Universität Kiel, Germany) 프로그램을 이용하였으며, 효과크기(코헨의 d)는 0.91, 검정력은 0.8, 유의수준은 0.05 로 설정하여 42 명이 산출되었으며 탈락자를 고려하여 대상자 수를 50 명으로 최종 선정하였다. 선정기준은 불안정성군(instability group)은 목뼈불안정 검사에서 4~6 등급의 불안정 판정을 받은 자, 목 최대 근력 측정에서 26 mm Hg 미만인 자(Jull 등, 2008; Smedmark 등, 2000)이며, 대조군(control group)은 목통증 및 팔부위에 저림 증상이 없는 자, 목뼈불안정성 검사에서 1~3 등급의 판정을 받은 자, 목 최대 근력 측정에서 26 mm Hg 를 넘는 자이다. 제외기준은 현재 일상생활이 힘들 만큼 목통증이 있는 자(NDI 25 점 이상), 최근 6 개월 이내에 목의 외상이나 수술 경력이 있는 자, 지속적인 운동 혹은 스포츠 활동을 하고 있는 자, 상지에 신경계 혹은 근골격계 문제가 있는 자이다.

2. 실험설계 및 절차

D 광역시 W 병원 게시판에 모집문건을 통해 자발적으로 지원한 근무자 중 60 명 중 선정 기준을 적용하여 50 명을 선정하였고, 10 명(중증 목통증 5 명, 수술경험 3 명, 외상경험 2 명)이 탈락되었다. 실험 전 모든 대상자들에게 실험의 목적과 내용 및 방법에 관하여 설명하고 자발적으로 참여의사를 밝히고 참여 동의서에 서명한 대상으로 실험을 진행 하였다. 모든 대상자들의 목 불안정성 검사와 깊은목굽힘근 근력 검사를 실시하여 불안정성군과 대조군으로 분류하였다. 각 군은 뒤통수밑근, 목빗근, 위등세모근의 근긴장도, 목 관절가동범위, 깊은목굽힘근 지구력 순으로 측정하였으며, 각 측정 사이에는 10 분 이상 충분한 휴식시간을 가졌다. 모든 측정은 측정 전 5 분간의 사전 교육을 실시하였다.

3. 측정 도구 및 방법

1) 목 불안정성 검사

목 불안정성 검사는 굽힘-펴 검사와 옆굽음검사(side bending test)로 구성된다. 목 불안정성 검사는 15 년 이상의 정형도수치료 경력을 가진 물리치료사 3 명이 실시하였고, 그 평균값을 사용하였다. 굽힘-펴 검사(flexion - extension test)는 각 목뼈 분절별 불안정성을 측정하기 위하여 시행하는 검사로 특정 동작 시 통증이 나타나는 지 판단한다(Smedmark 등, 2000). 대상자를 옆으로 누운 자세로 유지시킨 후 C7 ~ T1 분절 사이부터 시작하여 윗 분절로 올라가며 시행한다. 손을 대고 굽힘, 폼하며 움직임과 끝 느낌을 평가한다. 인접한 다른 분절과 비교하여 뻣뻣한 느낌이 더 들면 양성으로 판단한다. 옆굽음 검사(side bending test)는 대상자는 목을 중립자세로 놓은 상태로 바로 누운 자세를 취한다(Smedmark 등, 2000). 측정자는 왼손으로 대상자의 왼쪽 머리를 잡고 고정한다. 측정자는 오른손으로 대상자의 머리를 오른쪽을 끝 범위까지 굽힘 시킨다. 왼쪽과 비교하여 가동범위가 적거나 끝 느낌이 없다면 양성으로 판단한다.

2) 깊은목굽힘근 근력 검사

깊은목굽힘근 근력과 지구력 검사는 머리-목 굽힘 검사(cranio-cervical flexor test)로 진행되었다. 두 검사 방법은 대상자를 바로 누운 자세(supine)로 하고 허리뼈와 갈비뼈의 불필요한 움직임을 제한하기 위하여 엉덩관절과 무릎을 구부리고 양손을 가슴에 위치하도록 한다. 근력 검사는 대상자의 목과 베드 사이에 압력바이오피드백기구(stabilizer biofeedback unit, chattanooga, USA)를 넣고 초기 압력은 20 mm Hg 로 설정한다. 대상자의 시선은 아래쪽으로 바라보도록 지시하고 입은 살짝 벌린 상태에서 턱을 당기라고 지시한다. 이때 압력을 22 mm Hg 로 올린 후 대상자에게 10 초 유지하도록 요청한다. 10 초를 유지하면 점진적으로 2 mm Hg 씩 최대 30 mm Hg 까지 증가시킨다. 각 단계마다 10 초간 휴식 후 다음 단계로 넘어가도록 지시한다. 10 초를 버티지 못한다면 전 단계를 기록하여 최대 근력을 측정한다. 최대근력이 26 mm Hg 미만인 경우 목 불안정으로 판단한다(Jull 등, 2008)(Fig 1).

3) 목장애지수(neck disability index; NDI)

NDI 는 각 문항 당 0 ~ 5 점, 총 10 항목으로 구성되어 목 불안정성을 자가 판단 할 수 있는 설문지로 50 점 만점이다. 0 ~ 4 = 장애 없음(no disability), 5 ~ 14 = 약간의 장애(mild disability), 15 ~ 24 = 중등도의 장애(moderate disability), 25 ~ 34 = 심한 장애(severe disability), 35 이상 = 완전한 장애(complete disability)의 다섯 단계로 분류하며 운전을 하지 않는 사람의 경우 8 번 문항을 제외 45 점 만점을 50 점 만점으로 환산하여 평가한다(Song 등, 2010).



Fig 1. Deep neck flexor test for strength

4) 깊은목굽힘근 지구력 검사

지구력 검사는 대상자에게 턱 당긴(Chin-in) 상태로 지면에서 머리를 2.5 cm 들어 올리도록 지시하고 측정자는 겹쳐진 피부를 일직선으로 표시한다. 대상자 뒤통수 밑에 2.5 cm를 맞추기 위하여 측정자의 2 번째, 3 번째 손가락을 교차한 것을 넣어 대상자의 뒤통수와 약간의 접촉



Fig 2. Deep neck flexor test for endurance

만 하여 측정한다. 측정 중 표시한 피부사이가 벌어지거나 유지하는 머리의 위치가 바뀌면 측정을 종료하고 그 수행 시간을 측정하여 기록한다. 1 회 교육 후 2 회 측정하고 교육 및 측정 사이에 5 분간 휴식을 가진다(Domenech 등, 2011). 본 측정의 측정자 내 신뢰도 (ICC(3,1))는 .82 ~ .91 이고, 측정자간 신뢰도(ICC(2,1))는 .67 ~ .78 이다 (Harris 등, 2005)(Fig 2).

5) 근긴장도

근긴장도 측정은 접촉식 연부조직 근탄성 측정기(Myoton pro, tallinn, Estonia)를 사용하였다(Fig 3). 목빗근과 위등세모근은 바로누운자세(supine), 뒤통수밑근은 구멍이 뚫린 침대에 엎드린자세(prone)로 편안하게 이완된 상태에서 측정하였으며, 각 근육의 측정 위치는 목빗근이 꼭지돌기(mastoid process)와 빗장뼈(clavicle)의 닿는 곳 2 / 3 지점, 위등세모근은 7 번 목뼈(C7)의 가시돌기와 어깨뼈(scapula)의 어깨뼈봉우리(acromion) 사이 중간지점, 뒤통수밑근이 2 번 목뼈(C2)의 가시돌기와 뒤통수부위 사이 중간 지점을 측정하였다. 접촉식 연부조직 근탄성 측정기의 설정값은 측정시간(tap time) 15(ms), 지연(delay) 0.7(s), 간격(interval) 0.8(s)으로 설정하였다(Kocur 등, 2017; Park 등, 2017). 먼저 대상자는 측정 순서와 방법에 대해 교육을 받은 후 최대한 몸을 이완하도록 한다. 측정자는 측정위치를 촉지한 후에 일직선을 그어 표시한다. 마커로 그은 일직선의 중앙지점에 접촉하며 접촉면과 기기의 각도는 90 °를 유지한 채로 측정한다. 이때 측정은 같은 방법으로 총 3 회 측정하여 그 평균값을 측정값으로 사용한다. 근긴장도 측정의 측정자내 신뢰도 (ICC(3,1))는 0.9 이며, 측정자간 신뢰도 ICC(3,2)는 0.70 이다(Aird 등, 2012).

6) 관절가동범위

관절가동범위는 목의 굽힘, 펴, 가쪽굽힘, 그리고 돌림을 측정하였다. 측정 시 보상작용이 나타나지 않도록 대상자에게 충분한 교육 후 측정을 실시한다. 굽힘 시 대상자의 등이 의자에 등받이 부분에서 떨어지지 않게 한다. 가쪽굽힘 시 대상자의 어깨가 올라가거나 몸통이 옆으로 기울어지지 않도록 치료사는 대상자의 한쪽 어깨

를 고정시킨 후 측정을 진행한다. 돌림 시 대상자의 목이 측정테이블에서 떨어지지 않게 교육한다. 목의 굽힘, 폼, 가쪽굽힘 시에는 모든 대상자는 등받이가 있는 의자에 바른자세(neutral position)으로 앉고 팔을 의자 옆에 편안히 놓은 상태로 평가를 시행한다. 목의 돌림 시에는 가로면(transverse plane)에서의 움직임을 방지하기 위해서 모든 대상자는 편평한 베드 위에 누워 평가를 시행한다(Moreno 등, 2018).



Fig 3. Muscle tension device & measurement

4. 통계방법

본 연구에서 수집된 자료들은 spss version 20.0 for

window 를 이용하여 통계처리 하였다. 대상자들의 일반적 특성을 확인하기 위해서 기술통계를 사용하였다. Shapiro - Wilk 의 정규성 검정을 실시하였고, 두 군의 변수를 비교하기 위해 독립표본 t-검정을 사용하였다. 통계학적 유의수준은 0.05 이하로 설정하였다.

III. 결 과

일반적인 특성은 Table 1 과 같으며, 두 군의 연령, 체중, 신장, 그리고 BMI 는 유의한 차이가 없었으나 NDI 는 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 목 관절가동범위 연구 결과 굽힘, 폼, 양쪽 돌림에서 두 군간 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나($p < .05$), 양쪽 가쪽굽힘에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2). 근긴장도 연구 결과 목빗근, 위등세모근, 그리고 뒤통수밑근의 근긴장도는 두 군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$)(Table 3). 깊은목굽힘근 근력과 지구력 연구 결과에서 깊은목굽힘근의 근력과 지구력은 두 군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$)(Table 3).

Table 1. General characteristics of subjects

	Instability (n=20)	Stability (n=20)	p
Sex (female / male)	14 / 6	11 / 9	
Age (years)	26.68±1.97 ^a	25.08±1.63	.40
Height (cm)	164.74±5.70	166.41±7.77	.39
Weight (kg)	60.28±10.71	63.66±16.69	.39
BMI (point)	22.10±2.93	22.73±4.23	.54
NDI (point)	8.85±3.16	5.70±.73	.00

^amean±SD

Table 2. Comparison of range of motion between two groups

	Instability (n=20)	Stability (n=20)	p
Flexion (°)	62.65±9.97 ^a	52.75±10.72	.00
Extension (°)	47.81±12.21	70.27±12.00	.00
Rt. Side bending (°)	43.17±8.49	44.06±6.53	.33
Lt. Side bending (°)	44.45±7.94	41.06±6.33	.10
Rt. Rotation (°)	50.23±12.62	60.20±10.03	.00
Lt. Rotation (°)	53.33±14.56	61.27±7.53	.02

^amean±SD, Rt; right, Lt; left

Table 3. Comparison of muscle tone, DNF strength, and endurance between two groups

		Instability (n=20)	Stability (n=20)	p
Rt	SCM m. (Hz)	14.21±1.08 ^a	12.88±0.89	.02
	UTr m. (Hz)	14.60±1.72	12.86±1.79	.00
	Suboccipital m. (Hz)	15.95±2.19	14.57±1.46	.00
Lt	SCM m. (Hz)	13.49±0.94	13.06±0.86	.00
	UTr m. (Hz)	14.00±1.28	12.62±1.56	.00
	Suboccipital m. (Hz)	15.87±1.80	14.49±1.66	.00
DNF max strength (mmHg)		21.44±1.69	28.00±1.83	.00
DNF endurance (s)		13.83±5.70	24.33±15.32	.00

^amean±SD, Rt; right. Lt; left, SCM; Sternocleidomastoid, UTr; Upper trapezius, m; muscle, DNF; Deep neck flexor

IV. 고찰

목의 불안정성으로 인해 목 통증을 호소하는 환자들 이 늘어나고 있다. 목의 불안정성은 목의 안정성을 유지 하는 깊은 목 굽힘근과 주위 근육에 의해서 유지되는데 깊은 목 굽힘근의 약화로 인해 표면근육이 과활성화 되 면 목의 불안정성과 통증을 유발하게 된다(Kim 등, 2015). 선행논문에서 목의 불안정성을 가진 환자들의 깊 은 목 굽힘근을 평가하기 위해서 근전도와 초음파 (Ghamkhar 등, 2017; Jull 등, 2008)를 이용하였지만 표면 근육과의 연관성과 관절가동범위, 근 긴장도, 깊은목굽 힘근 최대 근력과 지구력은 평가하지 않았다. 따라서 본 연구는 목 불안정성이 깊은목굽힘근의 기능과 표면근육 의 변화를 비교 분석하여 객관적인 자료를 제시하고자 한다.

목 불안정성을 가진 대상자를 분류하기 위해 목 불안 정성 검사와 깊은목굽힘근 근력 검사를 이용하였다. 목 불안정성 검사는 선행논문에서 사용된 목 불안정성 검 사 등급 기준표에 의하여 4-5 점 이상으로 측정된 사람 은 불안정성 그룹으로 분류하였다(Olson & Joder, 2001). 이 검사는 15 년 이상의 경력을 가진 물리치료사 3 명이 목 불안정성 검사로 실시하여 끝느낌의 주관적인 평가 의 단점을 극복하려고 노력하였다. 또한 깊은목굽힘근 최대 근력 검사는 목의 안정성을 유지하는 깊은목굽힘 근을 검사하는 효과적인 방법이라고 설명하고 있다

(Falla 등, 2007). Domenech 등(2011)의 선행논문에서 사 용한 방법을 바탕으로 ‘압력바이오피드백기구’를 사용 하여 측정하였다. 또한 두 그룹간의 표면 근육의 근 긴 장도를 측정하기 위해서 Park 등(2017)과 Kocur 등(2017) 의 선행논문에서 사용한 근 긴장도 자세를 바탕으로 접 촉식 연부조직 근 탄성 측정기를 사용하여 근 긴장도를 측정하였다.

본 연구 결과 목 불안정성 그룹이 대조군에 비해 최대 근력과 지구력에서 35 %, 42 % 유의하게 낮았다. Kristjansson(2004)는 표면 근육의 과활성화와 심부 근육 의 지지력 감소로 인하여 목의 비정상적인 자세를 유발 한다고 보고하였다. Falla 등(2007)과 Jull 등(2008)은 목 굽힘근 사이의 불균형은 정상 자세에서 목의 근력과 지 구력을 약화시킨다고 하였다. Oliveira 와 Silva(2016)은 목의 통증을 호소하는 사람이 그렇지 않은 사람보다 근 지구력이 더 낮다고 보고하였으며 Barton 과 Hayes(1996) 은 양측에 목의 통증을 가진 사람이 정상인보다 평균 근 력이 43 % 낮았다고 보고하였다. Chiu 등(2005)은 압력 바이오피드백기구를 사용하여 깊은 목 굽힘근 근력 비 교에서 통증군의 평균값은 24 mm Hg 였고, 비통증군은 28 mm Hg 이었으며, 통증군의 깊은 목 굽힘근의 근력이 떨어진다고 보고하였다. 본 연구에서도 목 불안정성을 가진 그룹은 가지지 않은 그룹보다 더 낮은 지구력과 근 력이 나타났으며 선행논문과 동일한 결과가 나왔다. 하 지만 Barton 과 Hayes(1996)이 주장한 두 그룹과의 차이

는 43 % 이었지만 본 연구에서는 선행논문 보다는 작은 약 30 %의 차이가 나타났다. 이는 선행논문과 본 논문간의 대상자 수가 다르기 때문에 차이가 있는 것으로 예상된다.

본 연구 결과 목 불안정성 그룹이 대조군에 비해 관절가동범위에서 굽힘에서 16 % 유의하게 높았고 관절가동범위 폼에서 32 %, 우측돌림에서 17 %, 좌측돌림에서 14 % 유의하게 낮았다. Yoo와 Lee(2016)은 목 불안정성을 가진 환자가 가지지 않은 정상인에 비해서 깊은 목 굽힘근 보다 표면에 있는 목빗근이 더 많이 활성화되고 관절가동범위 감소가 나타난다고 보고하였다. Ning 등(2011)은 비대칭적 근육 활성화는 가쪽 굽힘과 굽힘 및 폼의 동작에서 부정적인 영향을 미치며 이런 결과는 한쪽 근육의 근 활성이 높아짐에 따라 장력이 발생하여 나타난다고 설명했다. 본 연구에서 목 불안정성을 가진 그룹에서 정상 그룹보다 제한된 관절가동범위를 보였다. 그러나 Ning 등(2011)의 연구와 달리 가쪽 굽힘에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며 양측 돌림에서 유의한 차이가 나타났다. 이는 본 연구에서 대상자들의 양쪽 근육들의 활성화도의 차이가 작았기 때문으로 사료된다.

본 연구 결과 목 불안정성 그룹이 대조군에 비해 근긴장도에서 양쪽 목빗근은 약 1 Hz, 위등세모근 약 2 Hz, 뒤통수밀근 약 1.5 Hz 유의하게 높았다. Park 등(2017)은 목 통증을 가진 사람이 가지지 않은 사람에 비해 뒤통수밀근과 위등세모근에서 높다고 보고하였으며 두 그룹간의 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 선행논문과 동일하게 목 불안정성을 가진 그룹에서 뒤통수밀근과 위등세모근이 높은 근 긴장도를 보였다. Morningstar 등(2003)은 전방머리자세를 가진 환자는 상부 목뼈에서 폼이 과하게 나타나지만 하부 목뼈의 운동성이 떨어지면서 굽힘, 옆 굽힘 및 돌림뿐만 아니라 폼의 관절가동범위도 감소시킨다고 보고하였다. 본 연구에서는 선행논문과 다르게 목 불안정성을 가진 그룹에서 굽힘이 과도하게 나타나는데 이는 본 연구에 참여한 참가자들의 목뼈위치와 선행논문에서의 환자의 목뼈의 불안정 위치의 차이 때문이라고 생각된다.

본 연구는 20~30 대를 대상으로 연구를 진행하여 본 연구의 결과를 전 연령대에 적용하기는 어렵다. 또한 대상자의 측정시간이 일정하지 못했다. 추후 연구에서는

이를 보완하여 다양한 연령대를 대상으로 일정한 시간에 연구가 진행되기를 희망한다.

V. 결론

본 연구는 목 불안정성을 가진 20~30 대 남녀를 대상으로 목의 최대 근력 및 지구력, 관절가동범위, 그리고 목 주변 근육의 근 긴장도를 비교하였다. 목의 최대 근력 및 지구력은 목 불안정성 환자가 유의하게 낮았다. 관절가동범위는 목 불안정성 환자가 목 굽힘, 양측 돌림에서 유의하게 높았고 목 폼은 유의하게 낮았다. 목 주변 근육의 근 긴장도는 목 불안정성을 가진 대상자가 모든 근육의 근 긴장도 값이 유의하게 높았다. 또한 깊은 목 굽힘근의 최대 근력이 낮을수록 관절가동범위에서 굽힘, 양측 돌림은 감소하고 굽힘은 과도하게 나타나며, 목빗근, 위등세모근, 그리고 뒤통수밀근의 긴장도가 높아진다. 이와 같은 결과는 목 불안정성을 가진 대상자에게 임상 운동 프로그램으로 깊은목굽힘근의 근력을 강화하는 것의 필요성에 대한 객관적인 지표를 제공할 것을 제안하는 바이다. 본 연구의 제한점을 보완하여 추후 연구가 진행되길 희망한다.

참고문헌

- Aird L, Samuel D, Stokes M(2012). Quadriceps muscle tone, elasticity and stiffness in older males: reliability and symmetry using the MyotonPRO. *Arch Gerontol Geriatr*, 55(2), e31-e39. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.03.005>.
- Barton PM, Hayes KC(1996). Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Arch Phys Med Rehabil*, 77(7), 680-687. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(96\)90008-8](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(96)90008-8).
- Chiu TT, Law EY, Chiu TH(2005). Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without

- chronic neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 35(9), 567-571. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.9.567>.
- Côté P, Cassidy JD, Carroll L(1998). The Saskatchewan health and back pain survey: the prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine*, 23(15), 1689-1698. <https://doi.org/10.1097/0007632-199808010-00015>.
- Domenech MA, Sizer PS, Dedrick GS, et al(2011). The deep neck flexor endurance test: normative data scores in healthy adults. *PMR*, 3(2), 105-110. <https://doi.org/0.1016/j.pmrj.2010.10.023>.
- Falla D, Jull G, Hodges PW(2004). Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Exp Brain Res*, 157(1), 43-48. <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1814-9>.
- Falla D, Jull G, Russell T, et al(2007). Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Phys Ther*, 87(4), 408-417. <https://doi.org/10.2522/tj.20060009>.
- Finley MA, Lee RY(2003). Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors. *Arch Phys Med Rehabil*, 84(4), 563-568. <https://doi.org/0.1053/apmr.2003.50087>.
- Florencio LL, Oliveira AS, Lemos TW, et al(2016). Patients with chronic, but not episodic, migraine display altered activity of their neck extensor muscles. *J Electromyogr Kinesiol*, 30, 66-72. <https://doi.org/0.1016/j.jelekin.2016.06.003>.
- Ghamkhar L, Kahlaee AH(2017). Are ultrasonographic measures of cervical flexor muscles correlated with flexion endurance in chronic neck pain and asymptomatic participants?. *Am J Phys Med Rehabil*, 96(12), 874-880. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000778>.
- Harris KD, Heer DM, Roy TC, et al(2005). Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. *Phys Ther*, 85(12), 1349-1355. <https://doi.org/10.1093/tj/85.12.1349>.
- Jull GA, O'leary SP, Falla DL(2008). Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *J Manipulative Physiol Ther*, 31(7), 525-533. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.08.003>.
- Khayatzadeh S, Kalmanson OA, Schuit D, et al(2017). Cervical spine muscle-tendon unit length differences between neutral and forward head postures: biomechanical study using human cadaveric specimens. *Phys Ther*, 97(7), 756-766. <https://doi.org/10.1093/ptj/zx040>.
- Kim MS(2015). Neck kinematics and sternocleidomastoid muscle activation during neck rotation in subjects with forward head posture. *J Phys Ther Sci*, 27(11), 3425-3428. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3425>.
- Kocur P, Grzeskowiak M, Wiernicka M, et al(2017). Effects of aging on mechanical properties of sternocleidomastoid and trapezius muscles during transition from lying to sitting position, a cross-sectional study. *Arch Gerontol Geriatr*, 70, 14-18. <https://doi.org/0.1016/j.archger.2016.12.005>.
- Kristjansson E(2004). Reliability of ultrasonography for the cervical multifidus muscle in asymptomatic and symptomatic subjects. *Man Ther*, 9(2), 83-88. [https://doi.org/10.1016/S1356-689X\(03\)00059-6](https://doi.org/10.1016/S1356-689X(03)00059-6).
- Lee H, Lee Y, Jeong J, et al(2019). Correlation between tone of suboccipital muscle and endurance of deep neck flexor muscle according to angle changes in college students. *J Korean Soc Phys Med*, 14(2), 137-144. <https://doi.org/10.13066/kspm.2019.14.2.137>.
- Lyons C, Ross M, Elliott R, et al(2018). Atlantoaxial instability in a patient with neck pain and ankylosing spondylitis. *Mil Med*, 183(9-10), e654-e657. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy034>.
- Moreno AJ, Utrilla G, Marin J, et al(2018). Cervical spine assessment using passive and active mobilization recorded through an optical motion capture. *J Chiropr Med*, 17(3), 167-181. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.12.004>.

- Morningstar MW, Strauchman MN, Weeks DA(2003). Spinal manipulation and anterior headweighting for the correction of forward head posture and cervical hypolordosis: a pilot study. *J Chiropr Med*, 2(2), 51-54. [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60042-1](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60042-1).
- Naz I, Yildirim Y(2010). Investigation of the relationship between wearing glasses and deep cervical flexor endurance in patients with non-specific neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 23(3), 143-149. <https://doi.org/10.3233/BMR-2010-0263>.
- Ning X, Haddad O, Jin S, et al(2011). Influence of asymmetry on the flexion relaxation response of the low back musculature. *Clin Biomech*, 26(1), 35-39. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.08.012>.
- Oliveira AC, Silva AG(2016). Neck muscle endurance and head posture: a comparison between adolescents with and without neck pain. *Man Ther*, 22, 62-67. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.10.002>.
- Olson KA, Joder D(2001). Diagnosis and treatment of cervical spine clinical instability. *J Orthop Sports Phys Ther*, 31(4), 194-206. <https://doi.org/10.2519/jospt.001.31.4.194>.
- Park SK, Yang DJ, Kim JH, et al(2017). Analysis of mechanical properties of cervical muscles in patients with cervicogenic headache. *J Phys Ther Sci*, 29(2), 332-335. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.332>.
- Smedmark V, Wallin M, Arvidsson I(2000). Inter-examiner reliability in assessing passive intervertebral motion of the cervical spine. *Man Ther*, 5(2), 97-101. <https://doi.org/10.1054/math.2000.0234>.
- Song KJ, Choi BW, Choi BR, et al(2010). Cross-cultural adaptation and validation of the Korean version of the neck disability index. *Spine*, 35(20), E1045-1049. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181df78e9>.
- Tsang SM, Szeto GP, Lee RY(2016). Relationship between neck acceleration and muscle activation in people with chronic neck pain: Implications for functional disability. *Clin Biomech*, 35, 27-36. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.04.006>.
- Yoo KT, Lee HS(2016). Effects of therapeutic exercise on posture, pain and asymmetric muscle activity in a patient with forward head posture: case report. *J Korean Soc Phys Med*, 11(1), 71-82. <https://doi.org/10.13066/spm.2016.11.1.71>.