

슬링을 이용한 머리목굽힘운동이 목빗근과 심부목굽힘근의 두께에 미치는 영향

윤기현 · 김경†

대구대학교 대학원 물리치료전공, 대구대학교 물리치료학과¹

Effect of CranioCervical Flexion Exercise Using Sling on Thickness of Sternocleidomastoid Muscle and Deep Cervical Flexor Muscle

Ki Hyun Yun, PT, MS, Kyoung Kim, PT, PhD†

Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate school, Daegu University,

¹Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

Received: March 11, 2012 / Revised: May 3, 2013 / Accepted: May 14, 2013

© 2013 Journal of the Korean Society of Physical Medicine

| Abstract |

PURPOSE: The Purpose of this study was to investigate the changes in the thickness of Sternocleidomastoid muscle(SCM) and deep cervical flexor muscle(DCF) through CranioCervical Flexion Exercise(CCFEx) Using Sling.

METHODS: Subjects were randomly allocated two group : control group (n=21) without neck pain, experimental group (n=17) with pain. Muscle thickness was measured using CranioCervical Flexion Test(CCFT) and ultrasonography before or after intervention.

RESULTS: In experimental group, compared with muscle thickness of exercise before, SCM thickness rate of change was slightly decreased according to pressure increased after exercise(p<.05).

CONCLUSION: The results of this study showed that CCFEx using sling is effective for SCM and DCF of chronic neck pain patients.

Key Words: Cervical flexor, CCFEx, Ultrasonography, Muscle thickness

I. 서론

근골격계 질환 중에서 목통증은 전체 인구의 67%정도가 일생에 한번 이상 경험하게 되는 질환으로 만성화 되면 환자의 삶의 질(quality of life)에 심각한 문제를 가져올 수 있다고 보고하였다(Bovim 등, 1994; Cote 등, 1998; Wang 등, 2003). 목통증 증상을 나타내는 사람들 중 3개월 이상 통증이 지속되는 경우를 만성 통증으로 분류하였고(Wheeler, 1995), 목통증은 자주 만성화되고, 재발하는 현대사회의 중요한 문제로 인식되고 있다(Hoving 등, 2002).

Murphy(2000)는 지금까지 전통적으로 목뼈의 안정성에 있어 인대의 구조와 척추 내 관절의 과도한 움직임 을 제한하는 인대의 역할이 특별히 강조되어 왔으나 최근 들어 척추의 안정성 유지에 있어 근육의 역할이 더욱 강조되고 있다고 하였으며 최소한의 동요에 의한 미세 외상성 손상(microtraumatic injury)뿐만 아니라 교통사고 등에 의한 과도한 외상에 직면하면서도 근육과 신경의 통합은 목 부위의 안정화에 있어서 필수적인 요소라고 하였다. 그리하여 뼈의 자세조절과 안정성 유지를 위한 심부목굽힘근(deep cervical flexor:DCF)인 긴목근(longus colli)과 긴머리근(longus capitis)의 역할

†Corresponding Author : kykim257@daegu.ac.kr

이 크게 강조되고 있다(Boyd-Clark 등, 2002). 최근 연구들은 목통증이 있는 환자들의 심부목굽힘근의 역할과 손상정도에 대하여 초점이 맞추어져 있다(Jull, 2000; Falla 등, 2004; Jull 등, 2004).

목통증을 가진 사람들을 대상으로 한 근전도(EMG) 연구에서는 표면목굽힘근(surpeficial cervical flexor: SCF)들의 활동이 심부목굽힘근보다 증가되어 있고 이로 인하여 머리목굽힘(cranio-cervical flexion)을 유지하고 증가시키는 능력이 저하되어 있다(Falla 등, 2004). 이와 같이 목뼈의 자세조절과 안정성 유지에 있어 중요한 목 표면근육과 심부근육의 기능적인 특이성이 몇몇 연구에서 보고되었다.

Jull 등(2008)은 목통증을 가진 환자들은 감소된 목의 고유수용성감각과 자세안정성의 장애가 보이고, 그것은 목으로부터 오는 구심성정보가 변화하였기 때문이라고 보고 하였다. 이는 곧 목통증 환자에서 나타나는 심부목굽힘근의 활동 감소가 심부목굽힘근의 고유수용성 조절 기능의 변화와 연관되어 있음을 알 수 있으며, 이에 목통증 환자의 심부목굽힘근에 대한 고유수용성 조절 기능을 정상화하기 위한 많은 연구와 적절한 중재 방법이 필요할 것으로 사료된다. 최근 치료적 운동 중에서도 척추의 안정성 유지에 주도적 역할을 하는 긴목근, 긴머리근 등의 심부근육을 강화시켜 목뼈를 중립자세에 위치하도록 유도하는 안정화 운동이 주목 받고 있으며, 심부목굽힘근에 대한 치료적 운동으로는 바로 누운 자세에서 Grimmer와 Trott(1998)의 목굽힘운동(Cervical Flexion Ex ; CFEx)과 Jull 등(2004)의 압력 바이오 피드백 기구를 이용한 머리목굽힘운동(Cranial Cervical Flexion Ex; CCFEx) 그리고 슬링을 이용한 머리목굽힘운동(Halvorsen, 2010)이 목심부근 활성화를 위해서 임상에서 많이 적용되어지고 있다. Fabianna 등(2008)은 초음파 측정을 겸한 머리목굽힘운동을 연구 하였으며 최근에 Peolsson 등(2010)은 앉은 자세에서 초음파 측정을 겸한 등척성 머리-목굽힘운동을 연구 하였다.

최근까지 심부목굽힘근의 활성화도에 대한 평가방법으로 머리-목굽힘평가(cranio-cervical flexion test; CCFT)가 적용되어져 왔다. 목 굽힘근들의 기능적인

구별 때문에, 머리-목굽힘평가는 긴목근과 긴머리근과 같은 심부목굽힘근의 임상적 평가를 위해 사용되어진 간접적인 측정 방법으로 발달되어 왔다(Jull, 2000). 머리-목굽힘 평가는 목 뒤에 공기로 채워진 압력기를 놓고 긴목근의 수축으로 목뼈의 굽이를 감소시켜 점진적으로 목을 평평하게 유지하는 것을 관찰함으로써 표면근인 목빗근과 전목갈비근의 활동 보다는 심부근인 긴목근과 긴머리근들의 해부학적 활동을 평가하는데 적합하다고 하였다(Jull 등, 2004; Mayoux-Benhamou 등, 1997).

근육의 활성화도 연구를 위한 시각적 검사장비로 표면 근전도(Stokes 등, 2003), 침습성 근전도(Teyhen 등, 2005), 자기공명 단층촬영과 컴퓨터 단층촬영(Tan 등, 2003) 등이 있지만, 이러한 장비들로 목의 심부근 활성화도 측정시 많은 대상자들에게 쉽게 적용하기 힘들며, 고비용 등과 같은 제한점 들이 있다. Falla 등(2004)은 흡입전극(suction electrode)을 비강으로 삽입하여 실시한 근전도(EMG)검사로 만성목통증 환자의 심부 근육의 활성화도를 측정하였으며, 이와같은 근전도 측정 방법은 비강마취 및 감염과 같은 여러 가지 제한점이 있다고 보고 하였다.

하지만, 최근 고안된 초음파 영상은 이동이 용이하고, 동적인 상태에서 실시간으로 근 활성화 촬영이 가능할 뿐만 아니라(Kermode, 2004), 심부근을 선택적으로 측정할 수 있으며, 근 수축 시 발생하는 동원 순서의 변화를 관찰할 수 있는 시각적 바이오피드백 수단이라고 보고되고 있다(Whittaker, 2007). 근육의 두께는 초음파 촬영상에서 단면적과 거리로 측정하기 때문에 그 근육의 위축(atrophy)과 비대(hypertrophy)를 실시간으로 확인할 수 있다.

다수의 선행 연구를 통해서 만성 목통증 대상군에게 목의 심부근 근력강화와 고유수용성 조절 기능을 정상화하기 위한 운동을 통해 목의 안정성을 향상시켜 주는 것이 통증 감소와 기능 개선에 효과적이라는 연구 결과가 보고되었다, 이에 본 연구에서는 실험군과 대조군에게 슬링을 이용한 머리목굽힘운동을 단시간 중재(short term intervention)방법으로 적용하여, 운동 전과 후 머리-목굽힘평가와 초음파 촬영을 실시한 뒤, 근 두께를

측정 및 비교함으로써 목빗근과 심부목굽힘근의 활동에 대한 근거를 제시하고, 머리-목굽힘운동의 필요성에 대해서 강조하고자 한다.

본 연구에서는 만성목통증을 가진 실험군과 목 통증이 없는 건강한 대조군에게 슬링을 이용한 머리목굽힘운동을 단기간(short term) 실시하여 압력 바이오피드백 기구를 이용한 머리목굽힘평가시 심부 목 굽힘근과 목빗근의 근 두께를 초음파 영상으로 측정하여 운동 전과 후 근육 활동을 비교 분석하는데 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구 대상자는 2010년 8월 그리고 2011년 3월에 대구광역시 소재 00대학 재학생들 중 목통증이 없는 건강한 남녀 학생 21명과 만성 목통증을 호소하는 남녀 학생 17명을 대상으로 하였다.

연구 대상자의 선정 과정에서 목의 통증을 호소하는 학생 중 급성 목 통증 환자, 이전에 목 수술의 병력을 가진 자, 목에 다른 신경학적 또는 정형외과적 질환을 경험한 자는 제외시켰으며, 목장애지수 (neck disability index; NDI)에서 5점 이상 15점 미만의 “경미한 장애”가 있는 자(이은우 등, 2007)와 시각상사척도(visual analog scale; VAS)에서 4이하인 자로 선정하였다. 대상자 선정 시 연구결과가 신체적 요인에 의해 영향 받는 것을 방지하기 위해 연령, 성별, 신체적 구성, 목장애지수, 시각상사척도 등이 유사한 동질집단을 선정하였다.

실험군의 평균 연령은 24.29세, 평균 신장 168.59cm, 평균 체중 60.82kg, 목장애지수는 6.59, 통증지수는 3.18 이었다. 대조군의 평균 연령은 25세, 평균 신장 166.9cm, 평균 체중 59.67kg, 목장애지수는 2.81, 통증지수는 .95 이었다. 연구대상자의 일반적 특성에서 나이, 키, 몸무게에 대한 두 그룹간 유의한 차이는 없었고($p>.05$), NDI, VAS에는 유의한 차이가 있었다($p<.05$)(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

Variable	EG(n =17)	CG(n =21)	p
Gender	Male :11	Male :10	
	Female:6	Female:11	
Age(years)	24.29	25.00	.2
Height(cm)	168.59	166.9	.25
Weight(kg)	60.82	59.67	.35
NDI(score)	6.59	2.81	.00 *
VAS(score)	3.18	.95	.00 *

Mean±SD, * $p<.05$

EG; experimental group, CG; control group, NDI; neck disability index, VAS; visual analog scale

2. 운동방법

운동방법으로는 치료대 끝 부위에 어깨가 위치하도록 엷드린 자세로 슬링이 이마에 오도록 한다. 연구대상자의 바깥귀길과 어깨 봉우리를 일치시켜서 목뼈의 중립자세를 만든 후 목빗근(SCM) 전면부에 연구자의 2-4번째 손가락의 끝 부분을 위치시킨 다음, 목뼈 중앙부를 후방으로 2mm정도 들어올려 목뼈 앞굽이를 감소시킨 뒤, 천천히 손을 떼고 연구대상자에게 최소한의 힘으로 이 자세를 유지하라고 지시한다(Halvorsen, 2010). 위의 방법으로 3회 정도 연습을 한 후 능동적으로 머리목굽힘 자세를 만든 후 10초유지, 10회 반복, 회당 휴식시간은 10초를 적용하여 실시하였다(Fig. 1).

3. 운동 장비 및 측정 장비

- 1) 슬링운동장비 Sling Exercise Terapy (Red cord, norway)
- 2) 압력 바이오 피드백 기구 pressure biofeed back unit (Stabilizer, USA)
- 3) 초음파 장비(Z.one ultra convertible ultrasound system, USA)와 7.5MHz의 초음파 전도자(ultrasound transducer, USA)
- 4) 두께 측정프로그램(ImageJ Basics Version 1.38, USA)



Fig 1. craniocervical flexion exercise position

4. 측정 방법

본 연구의 운동 전/후 평가방법으로는 머리-목굽힘 평가(CCFT)를 적용하였고, 머리-목굽힘평가를 실시하는 동안 측정 방법으로는 초음파 촬영을 실시하였다. 먼저 연구 대상자를 바로 누운 자세로 무릎 밑에 삼각 받침대를 이용하여 편안한 hook lying에서 실시하였고, 에어백과 압력계로 구성된 압력 바이오 피드백 기구의 에어백을 목 아래에 위치하게 하여 뒤통수뼈 아래 공간에서 20mmHg로 공기를 넣어 팽창 시킨다. 턱을 당기면서 목 아래에 위치한 에어백을 누르게 한다. 처음에는 22mmHg부터 시작하여 30mmHg를 목표로 설정하여 한 단계에 2mmHg씩 강도를 올려서 22mmHg, 24mmHg, 26mmHg, 28mmHg, 30mmHg로 총 5단계로 실시하며, 각 단계마다 10초를 유지하게 하고, 단계마다 30초간 휴식을 취하였다(Jull, 2000). 그리고 삼각 거치대를 이용하여 연구 대상자 스스로 압력의 변화를 관찰 할 수 있도록 하였다. 평가전 평가의 정확성을 위해 연구 대상자에게 각 단계별로 연습을 시켰다(Fig. 2).

연구 대상자들이 각 단계를 수행하는 동안 심부목굽힘근(DCF)과 목빗근(SCM)을 측정하기 위하여 초음파 7.5MHz의 전도자를 목 전면에 종으로 위치하고, 기관(trachea)부분과 평행하게 약 중심부에서 5cm 떨어지도록 위치시켰다. 조사된 근육과 오른쪽 목동맥 척추뼈고리의 확실한 형상을 보이도록 위치시켰다. 모든 연구 대상자의 측정은 왼쪽 심부목굽힘근과 목빗근을 측정

하였다(Fabianna 등, 2008).

머리-목굽힘평가(CCFT)를 실시하는 동안 각 단계에서 두 번 반복 실시하여 기록하고, 가장 좋은 영상을 선택하였다. 그런 다음 이 영상을 Image J Basics (Version 1.38)프로그램을 이용하여 근 두께를 기록하였다. Fabianna 등(2008)의 측정 방법을 참고하여 목빗근과 심부목굽힘근의 두께를 측정하였다. 두께 측정은 각각 압력 단계별 촬영된 초음파 영상의 중앙선을 기점으로 우측으로 0.5cm 간격으로 0.5cm, 1cm, 1.5cm 세 구역으로 나누어 목빗근과 심부목 굽힘근의 두께를 측정 하였다. 모든 영상에서 각 압력별, 근육별로 세 구역에 대한 합계를 산출하여 운동 전/후를 비교 하였다(Fig. 3)(Fig. 4).



Fig 2. craniocervical flexion test position

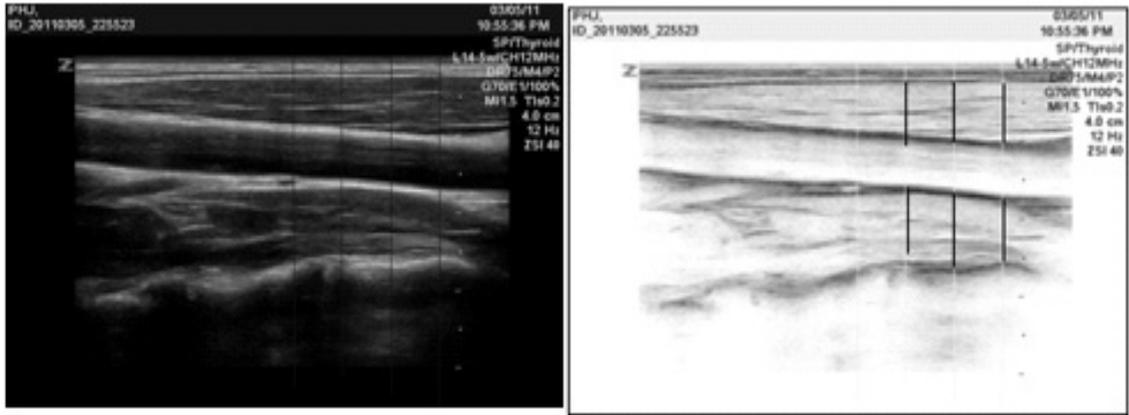


Fig 3. Ultrasonographic of 22mmHg pressure (pre-exercise)

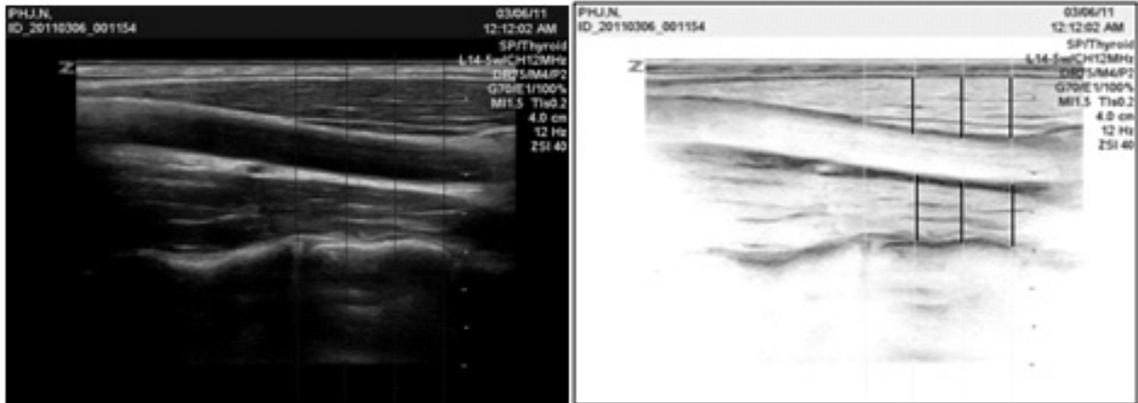


Fig 4. Ultrasonographic of 22mmHg pressure (post-exercise)

5. 자료 처리

본 연구에 사용한 자료처리는 SPSS 12.0 KO (SPSS, Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 수집된 자료는 평균 및 표준편차로 제시하였다. 각 근육별 그룹 내에서 압력에 따른 운동전, 후 근 두께 변화를 비교를 위해 반복측정에 의한 일요인 분산분석 (repeated one-way ANOVA)을 사고, 같은 근육 내에서 실험군과 대조군의 근 두께 변화율 비교를 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)을 사용하였고, 유의수준 α 는 0.05로 설정하였다.

III. 결과

1. 실험군과 대조군의 운동 전, 후 근 두께 평균값 실험군에서의 운동 후 목빗근의 근 두께 평균값은 압력별로 운동전에 비해 모두 증가하였음을 볼 수있으며, 심부목굽힘근도 운동 후 압력별로 근 두께 평균값은 모두 증가하였다.

대조군에서의 운동 후 목빗근의 근 두께 평균값은 압력별로 운동전에 비해 모두 증가하였음을 볼 수있으며, 심부목굽힘근도 운동 후 압력별로 운동전에 비해 근 두께 평균값은 모두 증가하였다(Table 2).

Table 2. Exercise of the exp / con groups before and after muscle thickness of the average value

unit:cm

		22mmHg	24mmHg	26mmHg	28mmHg	30mmHg
EG	SCM pre	.48±0.12	.50±0.13	.55±0.17	.56±0.18	.63±0.20
	SCM post	.77±0.18	.76±0.18	.79±0.21	.79±0.20	.80±0.21
	DCF pre	.48±0.10	.48±0.12	.51±0.11	.50±0.10	.51±0.13
	DCF post	.76±0.16	.76±0.16	.79±0.16	.84±0.18	.85±0.18
CG	SCM pre	.46±0.13	.46±0.12	.47±0.13	.49±0.14	.49±0.14
	SCM post	.69±0.18	.70±0.19	.74±0.23	.74±0.23	.77±0.23
	DCF pre	.45±0.13	.47±0.13	.50±0.13	.51±0.12	.52±0.14
	DCF post	.76±0.20	.79±0.20	.81±0.22	.82±0.22	.85±0.25

Mean±SE

EG; experimental group, CG; control group

SCM; sternocleidomastoid muscle, DCF; deep cervical flexor

2. 실험군과 대조군의 목빗근과 심부목굽힘근의 운동 전, 후 근 두께 변화를 비교

실험군에서 운동 후 목빗근의 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율이 통계적으로 유의하게 감소하였다(p<.05). 대조군에서 운동 후 목빗근의 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율이 오히려 증가되었으나, 통계적 유의성은 나타나지

않았다. 그리고 실험군에서 운동 후 심부목굽힘근의 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율이 증가되었으나, 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 대조군에서 운동 후 심부목굽힘근의 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율이 감소되었으나, 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 3).

Table 3. Comparison of muscle thickness change rate before exercise, after the exp/ control group of SCM, DCF unit: %

	22mmHg	24mmHg	26mmHg	28mmHg	30mmHg	F	p
SCM EG	165.75±48.49	158.36±44.91	150.38±46.90	146.41±44.33	135.45±46.11	8.05	.00*
SCM CG	164.66±69.04	164.20±61.89	169.87±65.21	173.30±75.21	169.37±71.37	.57	.54
t	.05	-.32	-1.03	-1.30	-1.69		
p	.95	.74	.30	.20	.09		
DCF EG	163.72±41.84	163.95±40.49	161.14±41.00	174.16±47.72	173.69±46.99	1.70	.20
DCF CG	181.49±81.16	188.38±95.49	174.87±73.50	170.57±65.87	176.76±96.55	1.10	.33
t	-.81	-.98	-.68	.18	-.12		
p	.41	.33	.49	.85	.90		

Mean±SE, *p<.05

EG; experimental group, CG; control group

SCM; sternocleidomastoid muscle, DCF; deep cervical flexor

IV. 고 찰

Falla 등(2004)은 흡입전극(suction electrode)을 입인 두의 후방점막에 부착하여 심부목굽힘근(DCF)의 근활성도를 측정하기 위한 근전도(EMG)검사에서 심부목굽힘근의 실질적인 활성도의 결과는 머리-목굽힘(CCF) 동안 나타났으며, 목통증이 목 관절과 목 앞굽이를 지지해주는 중요한 자세 근육인 심부목근 즉 긴목근, 긴머리근의 억제(inhibition)와 연관되어 있음을 보고하였으며, 만성 목통증환자에게 머리-목굽힘을 적용하는 동안, 표면 근육인 목빗근과 앞목갈비근이 초기에 활성화되고 심부 근육인 긴목근과 긴머리근의 근력 및 기능이 저하되어 있다고 보고하였다(Falla 등, 2006).

김재철 등(2007)은 머리-목굽힘평가(CCFT)를 이용한 목 통증 유무에 따른 심부목굽힘근의 근력과 지구력 비교 연구에서 목통증을 호소하는 근로자들의 심부 굽힘근의 근력과 근지구력이 일반인에 비해 유의하게 감소되어 있는 것을 입증했다. 이처럼 만성목통증 환자에게 자주 보여지는 근육들 간의 특이성을 개선하기 위하여 선별된 평가와 중재방법들이 임상에서 적용되어지고 있다. 목통증을 가진 환자들의 심부목굽힘근의 근지구력 강화와 기능적인 평가를 위하여 머리-목굽힘운동(CCFEx)이 자주 사용되고 있으며, 운동의 효과도 입증되고 있는 추세이다(Falla 등, 2006; Hudswell 등, 2005; Jull 등, 2005). Jull 등(2005)은 목굽힘근의 근력과 지구력강화를 위해 머리-목굽힘운동과 목굽힘운동(CFEx)을 만성목통증환자들을 대상으로 7주간 시행한 결과 머리-목굽힘운동이 목굽힘근의 근력을 증가시켰다고 보고하였다. 또한 약증이 있는 심부목굽힘근을 재훈련 하는 것은 목통증이 있는 환자들의 증상을 감소시키고 심부목굽힘근의 활성도의 증가로 인해 목뼈의 기립자세와 올바른 중립자세를 유지하는 능력을 개선시킬 수 있다(Jull 등, 2005; Falla 등, 2007). 만성목통증환자의 약화된 심부목굽힘근의 기능을 향상시키기 위하여 압력바이오피드백기구를 이용한 머리-목굽힘운동을 임상에서는 자주 적용하고 있으며, 최근에는 슬링을 이용한 목심부근 활성화기법으로 Kirkesola(2009)는 통증으로 인해 억제(inhibition)되어져 있는 근육을 높은 강도의

동적, 정적 수축운동을 통해 신경근 자극을 가해줌으로써 근육을 활성화 시키는 신경근 활성화(neuro-muscular activation)기법을 제시하였다. 목심부근육에 대한 단시간(short term)의 중재 방법으로 임상에서 자주 사용 되어지고 있는 추세이다. 다수의 선행 연구에서 목 전면부에 부착되어있는 심부목굽힘근의 약증(weakness)과 억제(inhibition)가 목분절안정화(cervicle segmental stabilization)에 영향을 미친다는 연구결과와 목통증환자에게서 심부목근에 비해서 표면목근의 활성도가 높다는 연구결과가 보고 되었으며, 이에 대한 평가와 중재방법을 연구한 실험결과도 보고 되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 슬링을 이용한 머리-목굽힘운동을 실시하여 초음파 영상에서 근 두께의 변화가 선행 연구 결과와 유사성이 나타나는지 알아보하고자 한다.

본 연구의 결과는 실험군 과 대조군 양쪽 모두 운동 후, 머리-목굽힘평가(CCFT)에서 압력별로 운동전에 비해 목빗근과 심부목굽힘근의 근육두께 평균값이 증가 하였으며, 운동 후 근 두께 변화율 비교에서는 실험군에서 운동 후 목빗근의 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율이 통계적으로 유의하게 감소함이 나타났다($p < .05$). 그리고 실험군에서의 심부목굽힘근과 대조군에서의 목빗근과 심부목굽힘근의 운동 후 근 두께 변화율에서는 상반된 변화가 나타났으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 이러한 초음파상의 근 두께 변화는 슬링을 이용한 목굽힘운동이 목빗근의 활동성 감소와 심부목굽힘근 활동성의 증가와 매우 깊은 연관성이 있음이 보여진다. Jull 등(2004)은 근전도(EMG)를 이용한 심부목굽힘근의 활성도에 대한 연구에서 심부목굽힘 시 표면 목굽힘근의 활성도가 낮은 것은 심부목굽힘근의 선택적 수축이 일어나는 현상이라고 보고하였기 때문에 본 연구의 결과와 유사함을 나타내었다.

본 연구에서 사용한 초음파 영상은 비침습적이고 실시간으로 간편하게 표면에서 심부 근육의 변화를 측정할 수 있는 장점을 가지고 있을 뿐만 아니라 목심부근육 측정에 대한 높은 타당도와 신뢰도가 보고 되었으며(Cagnie 등, 2009), 인체 내 심부에 위치한 근골격계 구조의 두께, 면적 및 길이를 정량적으로 측정할 수

있다(Jacobson, 2008). 근육 활동성에 대한 초음파 측정 을 이용한 본 연구에서는 몇몇 제한점이 나타나고 있다. 먼저 초음파 영상을 이용한 목심부근 비교, 측정 에 대한 선행 연구가 부족 하였으며, 방법론적인 측면에서 도 객관성과 정량성이 부족하다고 볼 수 있다. 임상적 으로 치료적 근거와 이점을 가지고 환자들에게 접근하 기 위해서 초음파 측정의 신뢰성과 유효성에 대한 많은 연구가 필요 할 것으로 사료된다. 본 연구에서 적용한 슬링을 이용한 머리-목굽힘운동(CCFEx)은 통증이 있는 실험군에서 운동 후 목빗근의 근 두께변화율이 유의 하게 감소하였으며, 심부목굽힘근은 유의성은 없으나 약간의 증가가 나타났다. 반면에 통증이 없는 대조군에 서는 운동 후 목빗근에서는 유의성은 없으나 근 두께변 화율이 증가하였으며, 심부목굽힘근은 유의성은 없으 나 감소가 나타났다. 이는 슬링을 이용한 목굽힘운동이 만성목통증 환자에서 보여지는 목빗근의 과활동성과 심부목굽힘근의 약화를 보완할 수 있는 효과적인 운동 방법으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 목통증을 가진 실험군과 통증이 없는 대조 군에게 슬링을 이용한 머리목굽힘운동을 단기간(short term) 실시하여 머리-목굽힘 평가와 실시간 촬영된 초음 파 영상을 통해 운동 전/후의 목빗근(SCM)과 심부목굽 힘근(DCF) 두께 차이를 비교 분석하였다.

그 결과 실험군과 대조군에서의 운동 후 압력별로 근 두께 평균값은 모두 증가 하였으며, 실험군에서 운 동 후 목빗근의 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율이 통계적으로 유의하게 감소하였다 ($p < .05$). 또한 통계적 유의성은 없으나 실험군에서 심부 목굽힘근의 운동 후 근 두께 변화율은 압력이 증가함에 따라 근 두께 변화율은 증가하였다.

이상의 결과로 슬링을 이용한 머리목굽힘운동 (CCFEx)이 만성목통증환자에서 보여지는 목빗근(SCM) 의 과활성화와 심부목굽힘근(DCF)의 약증에 효과적인 운동방법으로 제시될 수 있다.

References

- Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine*. 1994;19(2):1307-9.
- Boyd-Clark LC, Briggs CA, Galea MP. Muscle Spindle Distribution, Morphology, and Density in Longus Colli and Multifidus Muscles of the Cervical Spine. 2002;27(7):694-701.
- Cagnie B, Derese E, Vandamme L et al. Validity and reliability of ultrasonography for the longus colli in asymptomatic subjects. *Manual Therapy*. 2009;14(4):421-26.
- Cote P, Cassidy JD, Carrol L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine*. 1998;23(15):1689-98.
- Eun-woo Lee, PT, Won-seob Shin, PT, Kyoung-sim Jung,PT. Reliability and Validity of the Neck Disability Index in Neck Pain Patients. *Journal of the Korean Academy of University Trained Physical Therapists*. 2007;14(3):97-103.
- Fabianna MRJ, Paulo HF, Manuela LF. Ultrasonographic Measurement of Neck Muscle Recruitment: A Preliminary Investigation. *The journal of manual & manipulative therapy*. 2008;16(2):89-92.
- Falla D, Jull G, Hodges P et al. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clinical Neurophysiology*, 2006;117(4):828-37.
- Falla D, Jull G, Hodges P. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*. 2004;29(19):2108-14.
- Falla D, Jull G, Russell T et al. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *phys ther*. 2007;87(4):408-17.
- Grimmer K, Trott P. The association between cervical excursion angles and cervical short flexor muscle endurance.

- Aust J physiother. 1998;44(3):201-7.
- Halvorsen FH. Neurac1 seminar workbook. RedcordAS. prone cervical setting test procedure 91. 2010;3:5-7.
- Hoving JL, Koes BW, de Vet HC et al. Manual therapy, physical therapy or continued care by a general practitioner for patients with neck pain: A randomized controlled trial. *Annals of Internal Medicine*. 2002;136(10):713-22.
- Hudswell Sue, Michael von Mengersen, Nicholas Lucas. The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback : A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting?. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 2005;8:98-105.
- Jacobson JA. *Fundamentals of Musculoskeletal Ultrasound*. Saunders. 2008;2:57-62.
- Jae-Cheol Kim, Hye-Seon Jeon, Chung-Hwi Yi, Oh-Yun Kwon, Duck-Won Oh. Strength and Endurance of the Deep Neck Flexors of Industrial Workers With and Without Neck Pain. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2007;26(4):25-31.
- Jull GA. Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. *J Musculoskeletal Pain*, 2000;8:143-54.
- Jull G, Falla D, Hodges P et al. Cervical flexor muscle retraining: physiological mechanisms of efficacy. Paper presented at 2nd international conference on movement dysfunction. Edinburgh. scotland. 2005.
- Jull G, Kristjansson E, Dall'Alba P. Impairment in the cervical flexors: A comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Man Ther*. 2004;9(2):89-94.
- Jull G, O'Leary S, Falla D. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: The craniocervical flexion test. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31:525-33.
- Kirkesola G. *The Neurac Method*. Fysioterapeuten. 2009;12:16-25.
- Kermode, F. Benefits of utilizing real-time ultrasound imaging in the rehabilitation of the lumbar spine stabilizing muscles following low back injury in the elite athlete-a single case study. *Physical Therapy in Sport*. 2004;5:13-6.
- Mayoux-Benhamou MA, Revel M, Vallee C. Selective electromyography of dorsal neck muscles in humans. *Exp Brain Res*. 1997;13(2):353-60.
- Murphy DR. *Conservative management of cervical spine syn*. McGraw-Hill Companies Inc USA. 2000;60-64:607-39.
- Peolsson M, Brodin LA, Peolsson A. Tissue motion pattern of ventral neck muscles investigated by tissue velocity ultrasonography imaging. *Eur J Appl Physiology*. 2010;109:899-908.
- Stokes IA, Henry SM, Single RM. Surface EMG electrodes do not accurately record from lumbar multifidus muscles. *Clinical Biomechanics*. 2003;18:9-13.
- Tan AL, Wakefield RJ, Conaghan PC et al. Imaging of the musculoskeletal system: magnetic resonance imaging ultrasonography and computer tomography. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2003;17:513-28.
- Teyhen DS, Miltenberger CE, Deiters HM et al. The use of ultrasound imaging of the abdominal drawing in maneuver in subjects with low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2005;35:346-55.
- Wang WTJ, Olson SL, Campbell AH et al. Effectiveness of physical therapy for patients with neck pain: An individualized approach using a clinical decision-making algorithm, *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;82(3):203-18.
- Wheeler AH. Diagnosis and management of low back pain and sciatica. *Am Fam Physician*. 1995;52(5):1333-41.
- Whittaker JL. *Ultrasound Imaging for Rehabilitation of the Lumbopelvic Region: A Clinical Approach*. Edinburgh. Elsevier Science. 2007;Chapter 2.