한국리듬운동학회지, 2022, 제15권 제1호, 73-86
Journal of Korean Society for Rhythmic Exercises
2022, Vol. 15, No. 1, 73-86
https://doi.org/10.34270/jksre.2022.15.1.73
ISSN 2734-066X (Print)
ISSN 2734-0678 (Online)

슬링운동과 근막이완기법이 만성 목통증 여성의 통증, 압통역치와 근활성도에 미치는 영향*

황정호[1] · 최영준[2**]
노원스카이정형외과의원 물리치료사[1] · 연세진재활의학과의원 물리치료사[2]

The Effects of Sling Exercise and Myofascial Release Technique on Pain, Pressure Pain Threshold and Muscle Activity in Women with Chronic Neck Pain

Hwang, Jung Ho[1] · Choi, Young Jun[2**]
Nowon Sky Orthopedics[1] ·
Yonsei Jin Physical Medicine & Rehabilitation Clinic[2]

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of sling exercise and myofascial release on pain, pressure pain threshold and muscle activity in women with chronic neck pain. 52 subjects participated in this study. Participants were randomly assignment to the sling exercise group(SEG, n=17), the myofascial release group(MFRG, n=17), and the control group(CG, n=18). Pain, pressure pain threshold and muscle activity test were performed for evaluate of pre-and post-intervention in participants. As a result, the pre to post-test measures revealed a significant effect in SEG and MFRG on the pain, pressure pain threshold and muscle activity($p<.05$). The pain and muscle activity were significant decrease in SEG and MFRG($p<.05$) than CG and it was the highest in SEG($p<.05$). but there was no significant difference among the three groups in the pressure pain threshold($p>.05$). The pain, pressure pain threshold and muscle activity were no significant in SEG and MFRG. In conclusion, for women with chronic neck pain, sling exercise and myofascial release intervention is effective on the pain, pressure pain threshold and muscle activity.

Key words : Neck pain, sling exercise, myofascial release, pressure pain threshold, muscle activity

Ⅰ. 서론

근로자의 질병양상에 대한 통계자료에 의하면 근골격계 질환이 뇌·심혈관계 질환 다음으로 가장 많은 산업재해를 발생시키는 질환이라고 보고하고 있고, 국가산업보건 정책에 있어서 이의 중요성을 강조하고

* 이 논문은 제 1저자의 박사학위논문을 수정 및 보완하여 작성하였음.

** manse2010@naver.com

있다. 우리나라 산업안전보건법에서는 단순반복 작업에 의한 물리・기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목과 상지부분의 신경, 인대, 건, 근막, 근육 및 그 주변조직에 발생하는 질환을 근골격계 질환으로 정의하였고 오랜 시간동안 반복되거나 지속되는 자세 또는 동작을 근골격계 질환과 연관이 있는 작업형태로 규정하고 있다(노동부, 2011).

여러 근골격계 질환 중, 경부통은 자주 재발하고 만성화되는데 전 세계 인구의 약 67%는 일생동안 경부통을 한 번 이상 경험하고 있어 현대사회의 문제가 되고 있다(배성수 등, 1999; Cote, Cassudy, Carroll, 1998).

18세 이상 성인의 15%가 하루 이상 지속된 경부통증을 경험한 적이 있으며, 이 중 15%는 하루 이상의 극심한 두통을 동반한다(Jeanette et al., 2007). 이와 같이 경부 통증으로 고생하는 많은 사람이 있지만 보통의 경우 그 중요성을 인식하지 못하고 있으며, 실제로 많은 사람들이 경부 통증을 해소하기 위해 적극적인 노력을 하는 경우는 드물어 일상생활 중 목의 뻣뻣함이나 어깨의 압박감 등을 호소한다(박기덕, 2005; Cailliet, 1991). 결국 목에만 한정 된 통증을 치료하지 않아서 등을 포함한 상지부분으로 통증이 확장되고 목 윗부분으로도 어지럼증, 이명증, 현기증과 편두통을 포함한 두통까지 유발한다(고미아, 2012). 이러한 증상에 대한 검사와 치료를 위한 지출은 신체적인 문제뿐만 아니라 사회・경제학적인 면에서도 부담이 가중된다(Eltayeb, Staal, Hassan & de Bie, 2009).

컴퓨터의 대중화는 컴퓨터를 자주 이용하는 학생들과 직장인들에게 경부와 견부의 근골격계 이상을 호소하는 빈도가 점차적으로 증가하고 있다. 이러한 장시간 앉아서 목을 구부리거나 비대칭자세로 근무하는 작업 환경과 생활습관이 경부 근육의 피로를 적절히 조절하지 못하고 경부 통증을 유발한다(허진강, 2005). 또한, 경부 통증이 만성화되면 다양한 중재 및 치료 접근에도 불구하고 회복에 어려움이 많으며 경부 통증, 근 긴장도 증가, 스트레스, 우울증, 심리적 안녕감에도 악영향을 미치고 있다(정민기, 2006).

만성적인 경부 통증은 남성보다 여성에게 더 호발한다(Anderson, Ejlertsson, Leden, & Rosenberg, 1993; Cote et al., 1998). 그 이유는 여성이 남성에 비해 상대적으로 낮은 경부근력을 소유하고 있기 때문이다. 이는 여성이 근피로 증상에 쉽게 노출되어 통증역치가 낮아져 민감하게 통증을 호소하고 만성적인 경부통증으로 진행되는 유병률이 높아진다(Anderson et al., 1993; Staude, Cohr, 1994).

경부 통증 환자의 효율적인 관리를 위해서는 증상 개선을 목표로 하는 것도 중요하지만 만성기질환으로 이환되거나 재발을 방지하는 것이 핵심이다(김경섭, 2008). 과거의 만성 경부통 치료는 휴식과 온열요법, 치료적 마사지, 초음파 치료, 견인치료, 전기자극치료와 같은 수동적인 치료적 중재가 보편적으로 적용되었고, 근래에는 약물치료, 정신치료, 수술치료, 물리치료, 운동치료 등 능동적 중재방법을 포함한 다양한 형태의 중재방법이 있으나 효과적인 통증조절에 대한 원칙은 명확히 정립되지 않은 현실이다(김경섭, 2008; Okada et al., 2007).

목통증을 치료하기 위해 임상에서 이루어지고 있는 여러 접근법 중에서도 견인, 신장운동, 도수교정, 관절가동기법, 치료적운동 등이 목통증을 감소하는데 근거있는 중재로서 권고된다. 그 중에서도 치료적 운동중재는 장애와 통증을 감소할 수 있는 경제적이고 효과적인 방법이다(Childs et al., 2008; Mather, 2004).

여러 선행연구들은 능동적인 접근의 중재방법이 수동적인 접근보다 더 효과적임을 보고하는데 그 중, 능동적인 중재방법의 하나가 슬링운동이다(김선엽, 김택연, 박성진, 2003; 김재원, 2011; 윤기현, 2011; 장광호, 2009; Kirkesola, 2001). 슬링운동치료는 흔들리는 줄과 적당한 보조도구들을 이용한 수동적인 치료와 능동적인 운동을 통해 신체적 장애를 개선하고 통증 조절, 근력이나 지구력의 증가 등의 신체기능 향상을 이루는 능동적 접근의 중재방법으로, 신경, 근골격계 장애

의 지속적인 통증경감을 포함한 기능적 문제해결을 목적으로 하는 능동적인 운동과 치료의 총체적인 개념이다(김선엽 등, 2003; Kirkesola, 2001).

물리치료 분야 중 도수적 역학치료기법인 도수치료는 현대의학의 해부학적, 생체역학 기전을 이용하여 질환을 치료하는 자연회복 접근방법으로, 의학의 21세기형이라 불리며 미국과 유럽 등 의료 선진국에서는 비수술적 치료적 중재 중, 과학적이면서 감별진단과 임상추론이 가능한 의학 분야로 인정받고 있다(김호봉, 박영한, 배성수, 1998).

도수치료는 신경구조의 활성화를 통해 통증을 치료하고, 결합조직을 신장하여 관절의 가동범위를 넓힌다. 근육과 결합조직은 관절의 형태와 움직임, 섬유연골 조직에 영향을 미쳐 운동성을 결정하고 인대, 관절낭, 근막 등이 장력과 전단력에 저항하여 관절운동형상학의 제한을 가져온다(Threlkeld, 1992).

여러 도수치료기법 중 근막이완기법은 긴장된 근막에 압박과 신장을 이용하여 통증을 감소하고 해당 결합조직을 회복시키는 기법이다(차성원, 2018). 이 기법은 근골격계 병변의 통증 조절과 치료에 널리 이용되며, 병변 근육을 최대한 이완시킴으로써 치료효과를 촉진한다(John과 Wright, 1962). 또한, 가장 효율적인 자세를 촉진하여 움직임의 패턴을 자연스럽게 유지하고 향상시킨다(서현규, 공원태, 이상용, 2005; 이문환과 박래준, 2004).

만성통증에 대한 치료는 그 목표에 따라 다양한 치료방법을 선택할 수 있다. 이는 다른 말로 표현하면 만성 통증의 치료가 어렵기 때문에 다양한 치료 방법을 시도해 볼 수 있다(김영수, 2011).

따라서 본 연구는 만성 경부통 여성을 대상으로 능동적 접근인 슬링운동과 수동적 접근의 근막이완기법을 적용하여 시각 통증척도, 압통역치, 근활성도 변화의 비교·분석을 통해 만성 경부통 여성에 대한 효율적인 중재효과를 알아보기 위해 연구를 진행하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 N요양병원에 근무하는 경부통이 있는 여성을 대상으로 진행하였다. 통증정도와 통증 기간에 따라 6개월 이상 통증이 지속된 만성 경부통 여성 63명을 선정하여 슬링운동군 21명, 근막이완기법21명, 대조군 21명으로 무작위로 배치하였다.

연구 대상자 선정 제외 기준은 3주 이내의 급성 질환과 피부질환, 감염, 심각한 신경학적 또는 구조적 문제를 가진 여성은 제외하였다. 또한 치료간격이 길거나 본인이 중단을 요청한 경우 대상에서 제외하였다. 그 결과, 슬링운동군 17명, 근막이완기법군 17명 대조군 18명으로 총 52명이 4주간의 실험에 참여하였으며, 본 연구에 참가한 여성들은 연구의 내용과 목적, 실험절차, 연구의 안전성 등에 대해 충분히 설명을 들은 후 자발적으로 동의하였다. 대상자의 일반적인 특성에 대한 세 군간 유의한 차이는 없었다 ($p>.05$)<Table 1>.

Table 1. General Characteristics of Participants (n=52)

	SEG(n=17)	MFRG(n=17)	CG(n=18)
Age(year)	31.64±6.95	33.12±5.57	31.88±8.53
Hight(cm)	159.00±4.98	157.29±3.85	159.59±4.64
Weight(kg)	55.70±7.46	53.24±6.22	53.06±8.89
DP(month)	12.35±5.39	12.11±5.85	11.88±5.43

SEG=Sling exercise group, MFRG=Myofascial release group, CG=Control group, DP=Disease period

2. 실험절차 및 측정방법

1) 시각 통증척도 검사 (Visual Analogue Scale, VAS)

경부통을 가진 환자에 대한 통증을 측정하기 위하

Copyright©2022 KSRE

여 시각 통증척도를 사용하였다(Bijur, Silver & Gallagher, 2001). 이 척도는 직선을 10등분하여 왼쪽 끝은 0, 오른쪽 끝은 10으로 하여 대상자가 느끼는 동통정도를 표시하여 점수화 하였다. 측정은 치료시작 전과 4주 치료 후에 측정하였다.

2) 압통역치 측정검사(Algometer)

압통 측정은 근막통증의 평가에 객관적인 방법인 Pressure threshold meter(BASELINE, USA)를 이용하였다(Reeves, Jaeger, Graff-Radford, 1986). 측정방법은 대상자에게 검사의 목적을 설명하고 이해시킨 후에 환자를 편안한 상태로 이완시키고 압통측정기를 상부승모근의 근막통증유발점에 수직으로 대고 1㎏/sec의 일정한 속도로 압박을 가하여 통증이 시작되면 “아!” 하는 소리를 내게 하여 그 순간의 수치를 ㎏/㎠ 단위로 측정하였다. 1분씩의 간격을 두고 3회 측정한 후 평균을 구하여 점수로 기록하였다 압통역치는 치료 전과 치료 4주후에 측정하였다.

3) 근활성도 검사(Algometer)

근활성도를 측정하기 위한 표면 근전도 시스템은 (주)락싸의 QEMG-4(모델명 LXM3204)를 사용하였고 근전도 신호의 수집을 위한 전극은 3M사의 Red Dot을 사용하였다. 근전도 측정 환경으로 표본 추출률은 1024Hz이었으며, 근전도 신호는 1758배로 증폭되었고 잡음을 최소화하기 위하여 대역통과필터는 20~450Hz, 노치필터는 60Hz로 처리하였다.

근활성 분석을 위해 목과 어깨를 움직이는 근육으로 중요한 근육인 흉쇄유돌근과 상부승모근을 표면근전도 분석의 대상으로 하였다. 실험은 경추 굴곡 관절동작에 대해서 약간의 저항이 있는 정적인 자세동안에 측정하였다(서현규, 2008). 표면근전도 신호는 양쪽 상부 승모근과 흉쇄유돌근에 모두 부착하고, 상부승모근 활동전위를 표준화하기 위해 최대 등척성 수축시의 근전도 활성도를 맨손근력검사자세에서 측정하였다. 상부승모근의 표면전극은 근육이 수축함에 따라 근복의 위치가 변하는 것을 고려하여 제 7경추로부터 견봉의 외측 중간에 부착하였고, 흉쇄유돌근의 전극위치는 유양돌기에서 흉골병 중간에 기록 전극을 부착하였다(Jensen & westgaard, 1995). 표면근전도 신호에 대한 피부 저항을 감소하기 위해 소독용 알콜솜으로 피부지방을 제거한 후에 소량의 전해질 겔이 발라진 표면 전극을 피부에 부착하였다. 접지전극은 왼쪽 손등에 부착하였다.

본 실험에서 대상자가 최대 수의적 근수축을 실시하도록 검사 동안에 동일한 구두 자극을 주었다. 근전도 신호 측정 시간은 5초이었으며, 초기 1초와 마지막 1초 값을 제외한 중간 3초 동안의 근전도 신호의 평균값을 자료 값으로 하였다. 측정한 근전도 자료는 실질적인 출력 값에 가까운 값을 제공하는 제곱평균제곱근법을 근활성도 값으로 기록하였다. 모든 실험에서 수집된 근활성도 자료는 정량화하기 위하여 수의적 최대 등척성 근수축(maximal voluntary isomatric contraction: MVIC)값으로 나누어 백분율로 환산한 값인 %MVIC 값을 사용하였다.

4) 중재프로그램(Intervention)

슬링운동과 근막이완기법 프로그램은 주 3회씩 4주간 실시하였고, 중재시간은 1회에 약 30분간 진행하였다. 슬링운동은 권재확, 조미주, 박민철, 김선엽(2002)의 경부 안정화 운동과 김선엽과 김택연(2006)의 방법을 이용하였고 근막이완기법은 한국근막이완치료.학회(2001)의 방법을 적용하였다<Table 2>, <Fig 1>.

3. 자료수집 및 분석방법

본 연구 결과에 대한 분석은 SPSS version 12.0 (SPSS

Table 2. Intervention Program

Intervention Program				
		Contents	Times	Rest
Sling Exercise	Relaxation exercise (10minutes)	Flexion, extension	6-8	
		Both lateral flexion		
		Both rotation		
	Stabilization exercise (10minutes)	Retraction stabilization	Hold(1 minute)/5times	30seconds between session
		Lateral flexion stabilization		
		Flexion stabilization		
		Contents	Time(minute)	
Myofascial Release Technique	Arm pull	Upper extremity traction	10	
	Occipital release	Skull base release	10	
	Cervical release	Cervical traction	3	

Figure 1. Intervention Program

Inc., Chicago, IL, USA)통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 기술통계자료는 평균과 표준편차로 제시하였고 그룹 내 중재의 실험 전과 후의 변인들은 대응표본 t 검정(paired t-test)을 사용하였다. 그룹 간 측정 변인에 대한 동질성검증과 각 중재에 따른 효과를 그룹별로 검증하기 위해 일원분산분석(one way ANOVA)을 이용하였고, 사후검정은Bonferroni법을 이용하였다. 모든 자료의 통계학적 유의수준은 p<.05로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 시각 통증척도의 변화

슬링운동군과 근막이완기법군은 통증의 군내 비교에서 유의한 차이를 보였으나(p<.05), 대조군은 차이가 없었다(p>.05). 세 군간 비교에서는 유의한 차이를 나타냈다(p<.05). 사후검사에서 슬링운동군과 근막이완기법군이 대조군보다 유의한 차이가 있었으나(p<.05), 슬링운동군과 근막이완기법군 사이에서의 유의한 차이는 없었다(p>.05).<Table 3>.

2. 압통역치의 변화

상부승모근에 적용한 압통역치 군내비교는 좌·우측 모두에서 슬링운동군과 근막이완기법군은 유의한 차이를 나타냈으나(p<.05). 대조군에서는 차이가 없었다(p>.05). 세 군간 비교에서도 유의한 차이가 없었다(p>.05).<Table 3>.

Copyright©2022 KSRE

3. 근활성도의 변화

좌・우측 흉쇄유돌근과 상부승모근에 적용한 근활성도 군내비교는 슬링운동군과 근막이완기법군에서는 유의한 차이가 있었고(p<.05), 대조군에서는 차이가 없었다(p>.05). 세 군간 비교에서는 유의한 차이를 보였다(p<.05). 사후검사에서 슬링운동군과 근막이완기법군은 대조군보다 유의한 차이를 나타냈으나(p<.05), 슬링운동군과 근막이완기법군은 차이가 없었다(p>.05). <Table 3>.

Ⅳ. 논의

본 연구의 목적은 만성 경부통 여성에게 슬링운동과 근막이완기법을 적용한 중재를 주 3회씩 4주간 시행하였을 때, 통증, 압통역치, 근활성도의 변화를 비교・연구하여 중재효과의 차이를 규명하고 임상의 기초자료와 유용한 건강정보를 제공하고자 진행하였다.

1. 시각 통증척도에 미치는 영향

시각 통증척도는 주관적인 통증을 측정하는데 신뢰

Table 3. Comparison of VAS, pressure pain threshold and muscle activity in women in chronic neck pain (n=52)

		GROUP	Pre-Test(M±SD[h])	Post-Test(M±SD)	F	Post-hoc
Visual Analogue Scale (Score)		SEG[e]	6.11±0.99	3.00±0.93*	5.760†	a>c, b>c
		MFRG[f]	5.82±0.95	3.64±1.27*		
		CG[g]	5.61±1.19	5.50±0.92		
Pressure threshold (Kg/㎠)	RTUT[a]	SEG	2.12±0.50	3.19±0.51*	1.213	
		MFRG	2.15±0.59	2.91±0.60*		
		CG	2.46±0.52	2.46±0.52		
	LTUT[b]	SEG	2.20±0.55	3.12±0.37*	.650	
		MFRG	2.21±0.79	2.89±0.71*		
		CG	2.51±0.52	2.40±0.37		
Muscle Activity (%MVIC)	RTSCM[c]	SEG	71.30±7.62	57.26±7.11*	6.410†	a>c, b>c
		MFRG	69.52±6.56	57.05±8.58*		
		CG	69.54±5.70	71.24±5.82		
	LTSCM[d]	SEG	69.52±7.26	54.73±6.59*	7.321†	a>c, b>c
		MFRG	70.60±7.37	57.28±9.22*		
		CG	69.54±5.17	70.79±5.70		
	RTUT	SEG	69.52±7.26	54.73±6.59*	3.469†	a>c, b>c
		MFRG	70.60±7.37	57.28±9.22*		
		CG	69.54±5.17	70.79±5.70		
	LTUT	SEG	64.60±10.65	49.59±8.69*	3.469†	a>c, b>c
		MFRG	61.25±13.29	47.69±11.62*		
		CG	63.17±7.52	64.02±7.52		

[a]Right upper trapezius [b]Left upper trapezius, [c]Right sternocleidomastoid [d]Left sternocleidomastoid [e]Sling exercise group, [f]Myofascial release group, [g]Control group, [h]Mean and standard deviation, *Significant difference within the groups(p<.05), † Significant difference among the groups(p<.05).

도가 높은 평가방법으로 통증변화의 결과를 비교하기에 간편하게 이용하는 척도이다(허진강 등, 2005).

본 연구결과, 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 중재 후, 시각 통증척도가 유의하게 감소하였지만 대조군은 유의하지 않았다. 먼저, 슬링운동효과를 보면, 여러 선행연구들에서 슬링운동이 통증감소에 유의한 결과를 보고하고 있다(윤기현, 2011; 윤수, 2014; 장진원, 2017; 조용준, 2018). 이들의 연구에서는 슬링운동의 통증감소가 불안정한 지면에서의 운동으로, 신경근 전달계에 더 정교한 자극을 주어 감각을 통합하며 신경근 조절 능력을 증진했기 때문이고, 주동근과 길항근의 협력수축의 활성화와 안정성이 증가했기 때문이라 밝혔다. 본 연구의 결과도 여러 선행연구에서 입증한 것처럼, 슬링운동이 체중에 미치는 중력을 감소하는 부분과 능동적 참여, 운동 강도 및 자극의 다양함, 닫힌 사슬운동으로의 장점들이 통증감소의 긍정적 효과라는 주장을 뒷받침하고 있다(김선엽, 김택연, 2006; Kirkesola, 2001; Verhagen et al., 2004).

만성 경부통에 근막이완기법의 효과를 검증한 다수의 연구에서는 경부 통증뿐만 아니라 두통, 목의 관절가동범위, 불면증 환자의 수면과 삶의 질까지 긍정적인 효과를 보고하였다(남형천, 최재용, 조남정; 2019; 차성원, 2018; Cho, 2019; Rodriguez-Huguet, Gil-Salu, Rodriguez-Huguet, Cabrera-Afonso, Lomas-Vega, 2018; Rodrguez-Fuentes et al., 2016). 이러한 통증감소의 효과에 관하여 차성원(2018)은 근막에 작은 힘의 압박과 신장력이 혈류량과 림프의 순환 및 근막이 이완되기 때문이라고 하였다. 김민규와 이우진(2019)은 근막의 뭉친 부위에서 발생하는 통증유발점을 제거하여 고체상태인 근막의 점도를 녹이는 변화가 근막의 유연성을 증가시켰고, 근육과 힘줄의 구성요소 뿐만 아니라, 신경계의 기능도 향상되어 근육과 근막의 이완을 촉진한 결과를 주장했다. 이처럼 본 연구의 결과도 선행연구의 결과를 지지하였다.

치료 방법에 따른 시각 통증척도에 대한 본 연구결과, 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 대조군에 비해 치료 후, 통증이 유의하게 감소하였다. 슬링운동군과 근막이완기법군간의 비교 결과는 통계적으로 유의하지 않았지만 슬링운동군에서 더 많은 통증의 감소가 나타났다. 이러한 결과는 선행연구결과에서 밝혔듯이, 슬링운동이 자세를 유지하려는 고유수용성감각을 촉진시키고, 근력을 향상시키는 것이 더 많은 통증감소가 일어난 것으로 해석된다(윤수, 2014; 장광호, 2009; 장진원, 2017; 조용준, 2018).

2002년부터 2019년까지 국내에서 만성 근골격계 질환에 적용한 도수치료 효과검증 메타분석연구결과는 통증과 신체 기능에 효과가 있지만, 중재유형에 따라 효과의 차이가 있음을 보고했다(이정우, 공광식, 김동연, 고운, 2021). 김민규와 이우진(2019)의 선행연구 결과처럼, 근막이완기법은 시행하는 개인의 편차에 따라서 통증감소의 편차가 있을 것으로 사료한다.

이와 같은 결과를 바탕으로, 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 만성 경부통 치료에 효과적이라고 할 수 있지만, 두 중재방법 간의 효과차이는 검증하지 못했다. 이후에는 만성 근골격계 질환을 위해 다양한 능동적 접근의 중재와 수동적 중재 접근의 효과를 검증하는 포괄적인 후속연구가 진행될 필요가 있다.

2. 압통역치에 미치는 영향

압통역치란 통증이나 불편함을 일으키는 최소한의 압력이다. 압통은 촉진 혹은 압력에 대한 비정상적 민감성이며 해로운 자극에 대하여 가까스로 느낄 수 있는 첫 통증이다. 근막통 진단에 꼭 필요한 요소는 압통이 있는 유발점을 찾는 것이다(이중훈 등, 2008).

본 연구결과, 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 치료 후 압통역치가 유의하게 증가하였지만 대조군은 유의하지 않았다.

여러 선행연구들에서 슬링운동이 압통역치를 유의하게 증가하여 통증의 민감도를 낮추는 효과를 검증

Copyright©2022 KSRE

하였다(박경은, 한태경, 2020; 조용준, 2018; Taimela, Takala, Asklof, Seppala, Parviainen, 2000). 이러한 결과에 대하여 조용준(2018)은 만성 통증으로 발생하는 근섬유의 긴장, 근 수축 지연과 근 활동성 억제 등의 근육의 문제를 슬링운동을 통해 압통역치를 증가한 것으로 보았다. 특히, 만성 경부통증 환자에게 흔히 발생하는 경부와 견갑골 사이 근육의 비정상적인 길이-장력 관계를 회복시킨 것이 중요함을 강조하였다. 본 연구에서도 슬링운동군이 만성 경부통 환자의 목과 어깨주변 근육의 압통역치를 유의하게 증가하여 박경은과 한태경(2020)이 주장한 경부 통증에 적용한 슬링운동 중재가 고유수용성감각을 향상하여 운동조절능력 증진에 효율이 높다는 연구의 결과를 지지하였다.

또한, 다수의 선행연구결과, 근막이완기법이 경부통증 주변근육의 압통역치에 효과적임을 증명했다(서현규, 2008; 이동신, 2009; Rodriguez-Huguet et al., 2018). 근막이완기법군에 압통역치가 증가한 이유를 Mahbobeh, Alireza, Soheila, Leila(2017)는 근막을 압박했다가 그 힘을 제거할 때, 주변 혈관에 혈액량이 감소했다가 증가하게 되어, 근육 내 순환을 촉진하는 것으로 주장했다. 이처럼 혈액순환이 촉진되어 산소와 영양공급이 원활히 되어 손상된 근 섬유회복을 촉진하는 것이다(Menakam, Kalaichand ran, 2015). 본 연구에서도 한동국(2018)의 연구처럼 만성 경부 통증으로 피로한 상부승모근의 충분한 혈액순환과 영양공급으로 압통역치가 증가한 것으로 판단한다.

이렇듯, 근막이완기법이 상부승모근의 압통역치를 증가하여 긍정의 효과를 보였지만, 박윤기, 현상욱, 서현규(2009)의 연구에서는 유의하지 않은 결과가 나왔다. 본 연구와 다르게 나온 이유는 중재가 주 2회씩 2주간 총 4회만 적용하여 치료기간 및 적용한 횟수가 상당히 짧아 유의하지 않은 것으로 보인다.

본 연구는 슬링운동군과 근막이완기법군은 대조군에 비교해서 압통역치가 유의하게 증가하였다. 그러나 두 군 사이의 압통역치는 유의한 차이가 없었다. 이는 후속연구를 통해, 본 연구의 제한점인 여성만을 대상으로 한 부분, 상부승모근 한 근육만 압통역치를 측정한 부분, 다양한 중재방법과 중재기간에 대한 연구를 통해 효과를 검증해가야 할 것이라 본다.

3. 근활성도에 미치는 영향

근전도의 원리는 말초신경과 근육에서 형성되는 미세한 전기현상을 감지하여 증폭기에서 증대시킨 후 음극선을 통하여 형성되는 전기적 파장을 계기판에서 관찰, 분석한다. 표면전극을 이용한 근전도 검사는 일반적으로 근육의 전기적 활성도 정도를 나타내기 때문에 근 긴장도 연구에서 많이 사용된다. 특히, 마비된 근육의 활성도와 경직 등을 평가하거나 근골격계 통증질환 평가, 재활치료의 치료효과 및 평가수단으로 광범위하게 응용되는 기기이다(남기봉, 2009).

본 연구결과 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 치료 후 근활성도가 유의하게 감소하였지만 대조군은 유의하지 않았다.

선행연구결과와 비교해보면, 목의 통증이 있는 군에서 상부승모근의 근활성이 강하게 나타난 경우와 하부승모근 및 전거근의 감소된 조절력이 상부승모근의 근활성도를 높여서 경부 및 어깨통증이 나타났다(김대현, 2019; Grace, Leon, Peter, 2005; Lin et al., 2006). 이러한 결과가 보여주듯이 통증은 상부승모근의 과도한 긴장을 유발하여 경부 표층근육들에 근활성도를 증가시킨다. 본 연구에서도 만성 경부통 여성들의 상부승모근과 흉쇄유돌근의 증가된 근활성도가 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 중재 후에 유의하게 감소하여 이전 연구들의 결과를 지지하였다.

김대현(2019)은 경부통증을 대상자로 슬링운동을 적용한 결과, 경부의 표층근육의 근활성도가 감소하는 결과를 보였다. 근활성도 감소의 이유에 대하여 선행연구는 슬링운동이 척추분절에 적절한 체중부하를 제공하는 것과, 불안정한 표면 제공으로 근육들의 동원

능력을 활성화시켰기 때문이라 하였다(Kirkesola, 2009). 본 연구에서도 슬링운동군의 경부 표층근육인 상부승모근과 흉쇄유돌근의 근활성도는 대조군에 비해 유의하게 감소하여 선행연구의 결과를 지지하였다.

또한, 선행연구들의 결과에서는 경부통증 대상자에게 근막이완기법을 적용하여 승모근의 근활성도가 감소하였다(임은지, 한채정, 2010; 차성원, 2017; Gordon, Andrasik, Schleip, Birbaumer, Rea, 2016; Yon, Lee, Lee, 2014).

긴장성 근육인 동시에 머리의 무게를 지지하는 상부승모근은 머리의 위치와 경부 근육의 긴장도에 영향을 주어 경부의 움직임을 제한한다(이동신, 2009). 선행연구들은 상부승모근에 대한 근막이완기법의 적용이 통증유발점을 비활성화하여 통증이 감소되며, 근막과 근육의 긴장이 감소하여, 정상적인 움직임과 기능의 회복을 보고하였다(Jerosch 등, 2013). 본 연구에서도 근막이완기법군이 상부승모근의 근활성도가 유의한 감소를 보여 선행연구결과와 일치했다.

서현규(2008)는 경부근막통증증후군 환자에게 근막이완기법을 적용한 연구에서 상부승모근은 근활성도가 유의하게 감소하여 본연구의 결과와 일치하였으나 흉쇄유돌근은 근활성도가 유의하게 증가하여 다른 결과를 나타냈다. 목의 전면부에서 가장 큰 근육인 흉쇄유돌근은 좌·우가 동시에 수축해서 경추굴곡, 머리의 당김, 턱의 굴곡이 발생하고 한쪽만 수축할 경우 머리를 반대쪽으로 회전하는 것이 주기능이다. Petty & Moore (2001)는 목의 심부근육이 약화되면 근육의 조절능력이 감소되어 표층근육의 근활성이 먼저 발생해 턱과 머리의 과도한 움직임을 만들고 목뒤 근육을 단축시켜 목의 안정성을 감소한다고 보고하였다 또한 경추의 중립자세를 유지하기 위해서 경추의 심부근육들을 활성화시키고 표층의 경부 근육들의 활성은 최소화 시켜야함을 강조하였다(Cagnie et al., 2011). 다른 연구에서도 통증이 있으면 심부 경추굴곡근의 근활성을 보상하기 위해서 근활성도 패턴의 변화가 나타나고 결과적으로 통증을 발생한다고 주장하였다(Sterling, Jull, Vicenzino, Kenardy & Darmell,2003). 서현규(2008)의 연구가 본 연구와 다른 결과는 대상자가 젊은 대학생들이었던 점과, 근막이완기법의 중재내용이 두개골후면만 적용한 것과 비교해서, 본 연구는 상지와 경추견인까지 포함했기 때문이라 사료된다. 이는 수동적 접근방법인 근막이완기법의 경우 대상자와 적용기법의 내용에 따라 변화할 수 있음을 시사한다.

치료 방법에 따른 흉쇄유돌근과 상부승모근의 근활성도 변화에 대한 본 연구결과, 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 대조군에 비해 중재 후, 근활성도가 유의하게 감소하였다. 그러나 슬링운동군과 근막이완기법군간의 근활성도 비교 결과는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Falla, Jull & Hodge(2004)는 근전도를 이용한 연구에서 만성 목통증을 가진 환자에게 심부근육의 위축과 지연성 활동이 존재하는 것을 증명하였다. 근전도를 통해 대표적으로 검증할 수 있는 부분은 크게 근활성도, 근수축 개시시간, 근피로도 등 3가지로 요약할 수 있다. 본 연구는 목 통증환자의 표층근육 근활성도 변화에 대한 목적을 두어서, 심부근육의 근활성도와 지연성활동은 검증하지 못했다.

추후에는 슬링운동과 근막이완기법에 따른 만성 경부 통증환자의 회복의 원인을 심층적으로 검증할 수 있는 후속연구가 지속되길 기대한다.

Ⅴ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구의 목적은 만성 경부통 여성을 대상으로 슬링운동군과 근막이완기법군으로 나누어 두 군 간의 중재효과를 알아보기 위해 실시하였다. 연구방법으로

Copyrightⓒ2022 KSRE

는 시각 통증척도, 압통역치의 변화, 표면 근전도를 통한 근활성도를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 시각 통증척도의 결과는 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 대조군에 비해 치료 후 통계적으로 유의하게 감소하였다. 슬링운동군과 근막이완기법군간 비교에서는 유의하지 않았다.

둘째, 좌・우측 압통역치의 결과는 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 대조군에 비해 치료 후 통계적으로 유의하게 증가하였다. 슬링운동군과 근막이완기법군간 비교에서는 유의하지 않았다.

셋째, 상부승모근과 흉쇄유돌근의 근활성도 변화 결과는 슬링운동군과 근막이완기법군 모두 대조군에 비해 중재 후 통계적으로 유의하게 감소하였다. 슬링운동군과 근막이완기법군간 비교에서는 유의하지 않았다.

종합적으로, 본 연구는 만성 경부통을 갖는 여성들에게 슬링운동군과 근막이완기법군 간의 통증, 압통역치와 근활성도 중재효과를 비교하였다. 슬링운동군과 근막이완군은 대조군에 비교해서 유의한 차이가 있었지만 본 연구의 목적인 두 군 간의 유의한 차이는 없었다.

2. 제언

본 연구를 통해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 여성만을 대상으로 하였고, 연구기간이 짧은 관계로 연구의 결과를 일반화시키기에는 부족한 면이 있다. 후속연구로는 남성을 대상으로 하여, 성별 결과를 비교해보는 연구가 필요하며, 중재기간을 다양하게 적용하는 연구도 필요하다.

둘째, 만성 경부통 환자를 위한 표층근육 뿐만 아닌 심부근육의 평가를 포함한 종합적인 연구 설계의 연구가 필요하다.

셋째, 경부통 이외에 다른 만성질환에 대하여 슬링운동뿐만 아닌 다양한 운동과 치료적 중재를 비교・연구하여 만성통증 관리 및 치료에 필요한 근거를 제공하여 국민건강증진에 의미 있는 노력을 해야 할 것이다.

참고문헌

고미아(2012). **경부 통증을 호소하는 고등학생에게 적용한 밸런스 테이핑 요법의 효과**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원.

권재확, 조미주, 박민철, 김선엽(2002). 슬링(Sling) 시스템을 이용한 경부 안정화 운동. **대한정형도수치료학회지, 8**(2), 57-71.

김경섭(2008). 만성 경부통 환자의 재활 운동 프로그램 사례. **대한운동사회 스포츠건강의학 학술지, 10**(1), 79-86.

김민규, 이우진(2019). Effect of fascial distortion model on the pain and movement of neck patient. **대한물리치료학회지, 31**(1), 24-30.

김대현(2019). **가동성제한을 동반한 경부통증환자에게 경흉추접합부에 대한 슬링기반 도수치료가 경추부의 자세와 가동범위, 근활성도에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 대전대학교 대학원.

김선엽, 김택연, 박성진(2003). 슬링운동에서 Hanging point의 원리와 임상적 적용. **대한정형도수치료학회지**, **9**(2), 25-45.

김선엽, 김택연(2006). 슬링운동치료를 이용한 Neurac 기법의 이론적 근거와 적용방법. **대한정형도수치료학회지**, **12**(2), 52-65.

김영수(2011). 만성 통증에 대한 척수자극술 치료법. **Hanyang Medical Review, 31**(2), 85-89.

김재원(2011). **슬링을 이용한 신경근 활성화 재활운동이 만성요통환자의 통증 정도와 근활성도에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 국민대학교 스포츠산업대학원.

김호봉, 박영한, 배성수(1998). 근전도와 신경전도 검사의 임상적 응용. **대한물리치료학회지, 10**(1), 199-212.

남기봉(2009). **목통증에 따른 경추만곡도 및 경부근육 긴장도의 차이 연구**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.

남형천, 최재용, 조남정(2019). 근막이완술의 적용이 성인의 목통증과 관절가동범위에 미치는 영향. **정형스포츠물리치료학회지, 15**(2), 117-126.

노동부(2011). **2010년 산업재해 통계 주요결과**.

배성수, 문상은, 안소윤, 구희서, 공원태 등(1999). **정형물리치료학**. 서울: 대학서림.

박경은, 한태경(2020). 만성 목통증을 위한 운동프로그램 효과검증: 경부심부근육 및 흉부근막이완을 중심으로. **한국스포츠학회지, 18**(4), 467-475.

박기덕(2005). MTT프로그램이 경부통 환자의 경추 신전근력과 통증에 미치는 효과. **한국체육학회지, 44**(5), 861-869.

박윤기, 현상욱, 서현규(2009). 관절가동기법과 근막이완기법이 경부에 미치는 영향. **대한정형도수치료학회지, 15**(2), 69-79.

서현규, 공원태, 이상용(2005). 만성경부 통증환자에 대한 근막이완술과 경피신경자극치료가 치료기간에 따라 관절가동범위와 통증에 미치는 영향. **대한정형도수치료학회지, 11**(2), 2-10.

서현규(2008). **근막이완술, 관절가동술, 멕켄지치료법이 경부 근활성화에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문, 대구대학교 대학원.

윤기현(2011). **슬링을 이용한 머리목 굽힘운동이 심부목 굽힘근의 동원에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 대구대학교 재활과학대학원.

윤 수(2014). **슬링-뉴렉기법이 만성 경부통 환자의 통증, 기능, 균형, 피로도, 삶의 질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.

이동신(2009). **근막이완술과 전기침술이 어깨통증환자 상부승모근의 근막통증유발점에 미치는 영향의 연구.** 미간행 박사학위논문, 동방대학원 대학교.

이문환, 박래준(2004). 근막이완술과 테이핑이 경부손상 환자의 통증감소에 미치는 효과. **대한물리치료학회지, 16**(3), 413-426.

이정우, 공광식, 김동연, 고운(2021). 근육뼈대계 질환에 대한 도수치료의 효과: 메타분석. **대한통합의학회지, 9**(1), 203-217.

이중훈, 이재호, 신희석, 윤철호, 오민균, 권수현(2008). 전자식 압력 통각계의 유용성. **대한재활의학회지, 32**(6), 698-702.

임은지, 한 채정(2010). 근육, 근막이완요법과 스웨디쉬 마사지의 효과에 대한 비교 연구. **한국인체미용예술학회지, 11**(1), 177-185.

장광호(2009). **슬링운동과 일반적 등척성운동이 견관절 충돌증후군에 미치는 효과 비교**. 미간행 석사학위논문, 을지대학교 보건대학원.

장진원(2017). **슬링운동과 멕켄지운동이 머리전방자세에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.

정민기(2006). **바른자세기억운동이 경부 통증을 가진 근로자의 경부기능장애지수와 통증에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 연세대학교 보건대학원.

조용준(2018). **견갑골 안정화운동과 슬링운동의 복합증재가 만성 경부통 환자의 통증, 경부기능 및 압통역치에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.

차성원(2018). **뒷목부위 근막이완기법과 마사지가 카지노 종사자의 근긴장도, 통증, 수면, 삶의 질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 남서울대학교 대학원.

한국근막이완치료학회(2001). 근막이완치료법. 서울: 홍.

한동국(2018). **능동이완기법과 근막이완기법이 만성 경부통증 환자의 통증, 경부 기능장애지수, 와 관절가동범위에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원.

허진강, 송재철, 노영만, 박동식, 양영애, 김윤신(2005). 만성요통근로자의 능동적 운동프로그램 효과. **대한산업의학회지, 17**(1), 44-57.

Anderson, H. I,, Ejlertsson, G., Leden, I., & Rosenberg, C. (1993). Chronic pain in a geographically defined general population: studies of differences in age, gender, social class, and pain localization. *Clinical Journal of Pain. 9*(3), 174-182.

Copyrightⓒ2022 KSRE

Aguilera, F. J M., Martin, D. P., Masanet, R. A., Botella, A. C., Soler, L. B., & Morell, F. B. (2009). Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius lacent myofascial trigger points in healthy subjects ; a randomized controlled study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 32*(7), 515-520.

Bijur, P.E, Silver W., & Gallagher, E. J. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine, 8*(12), 1153-1157.

Cagnie, B.O., O'leary, S., Elliott J., Peeters L, Parlevliet T.,& Danneels, L. (2011). Pain-induced changes in the activity of the cervical extensor muscle functional magnetic resonance imaging. *The Clinical Journal of Pain, 27*(5), 392-397.

Cailliet, R. (1991). *Neck and Arm pain.* 3th ed, Philadelphia: F. A Davis company.

Childs, J. D., Cleland, J. A., Elliott, J. M., Teyhen, D. S., Wainner, R. S., Whitman, J. M., Sopky, B. J., Godges, J. J., & Flynn, T. W. (2008). Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopedic Sportss & Physical Therapy, 38*(9), A1-A34.

Cho, S. H. (2019). Effects of myofascial release and posture correction exercise on the neck movement and the quality of sleep in patients with chronic tension-type headaches. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research, 10*(4), 1897-1902.

Cote, P. T., Cassidy, J. D., & Carroll, L. (1998). The Saskatchewan Health and Back pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine, 23,* 1689-1698.

Eltayeb, S., Staal, J. B., Hassan, A., & de Bie, R. A. (2009). Work related or factors for neck, shoulder and complaints: a cohort study among Dutch computer office workers. *Journal of Occupational Rehabilitation, 19*(4), 315-322.

Falla, D., Jull G., & Hodges, P. W. (2004). Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic active the deep cervical flexor muscles performance of the craniocervical flexion test. *Spine, 29*(19), 2108-2114.

Grace, P. Y., Leon, M. S., & Peter, B. (2005). A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work: Neck and shoulder muscle recruitment patterns. *Manual Therapy, 10,* 270-280.

Gordon, C. M., Andrasik, F., Schleip, R., Birbaumer, N., & Rea, M. (2016). Myofascial triggerpoint release(MTR) for treating chronic shoulder pain: A novel approach. *Journal* of *Bodywork and Movement Therapies, 20*(3), 614-622.

Jeanette, E., Haraldsson, B. G., Grgross, A. R., Myers, C. D., Morien, A., Goldsmith, C. H., Bronfort, G., & Peloso, P. M. (2007). Massage for mechanical neck disorders. *Spine, 32*(3), 353-362.

Jerosch, J., Nasef, N. M., Peters, O., Mansour, A. (2013). Mid-term results following arthroscopic capsular release in patients with primary and secondary adhesive shoulder capsulitis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 21*(5), 1195-1202.

Jensen, C., & Westgaard, R. H. (1995). Functional subdivision of the upper trapezius muscle during maximal isometric contractions. *Journal of Electromyorgraphy and Kinesiology 5*(4), 227-237.

John, R. J., & Wright, V. (1962). Relative importance of various tissues in joint stiffness. *Journal of Physiology, 17,* 824-828.

Kirkesola, G. (2001). Sling exercise therapy(S-E-T): a total concept for exercise and active treatment of

musculoskeletal disorders. *Journal of Korean Orthopedic Manual Physical Therapy 7*(1), 87-106.

Kirkesola, G. (2009). Neurac a new treatment method for chronic musculoskeletal pain. *Fysioterapeuten, 76*(12), 16-25.

Lin, J. J., Lim, H. K., Soto-quijano D. A., Hanten, W. P., Olson, S. L., Roddey, T. S., & Sherwood, A. M. (2006). Altered patterns of muscle activation during performance of four functional tasks in patients with shoulder disorders: interpretation from voluntary response index. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 16,* 458-468.

Mahbobeh, S., Alireza, M., Soheila, Y., & Leila, A. (2017). Effects of myofascial release thchnique on pain and disability in patients with chronic lumbar disc herniation. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, 27*(4), 218-225.

Mather, C. G. (2004). Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthopedic Clinics, 35*(1), 57-64.

Menakam, T., Kalaichandran, M. (2015). Effect of ischemic compression followed by stretching on myofascial trigger points. *International Journal of Scientific and Research Publications, 5*(1), 1-6.

Okada, T., Nakazato, K., Iwai, K., Tanabe, M., Irie, K., & Nakajima, H. (2007). Body mass, nonspecific low back pain, and anatomical changes in the lumbar spine in judo athletes. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy, 37*(11), 325-330.

Petty, N. J., & Moore, A. P. (2001). *Neuromusculoskeletal examination and assessment*, 2nd. edition, New York; Chuchill Living Stone.

Reeves, J. L., Jaeger, B., & Graff-Radford, S. B. (1986). Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain, 24*(3), 313-321.

Rodriguez-Fuentes I., De Toro, F. J., Rodriguez-Fuentes G., De Oliveria, I. M., Meijide-Failde, R., & Fuentes-Boquete, I. M. (2016). Myofascial release therapy in the treatment of occupational mechanical neck pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 95*(7), 507-515.

Rodriguez-Huguet, M., Gil-Salu, J. L., Rodriguez-Huguet, P., Cabrera-Afonso, J. R., & Lomas-Vega, R. (2018). Effects of myofascial release on pressure pain thresholds in patients with neck pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 97*(1), 16-22.

Sterling, M., Jull, G., Vicenzino, B., Kenardy, J., & Darnell, R. (2003). Development of motor system dysfunction following whiplash injury. *Pain, 103*(1), 65-73.

Staudte, H. W., & Cohr, N. (1994). Age and sex dependent force- related function of the cervical spine. *European Spine Journal, 3*(3), 155-161.

Taimela, S., Takala, E. P., Asklof, T., Seppala, K., & Parviainen, S. (2000). Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention. *Spine, 25*(8), 1021-1027.

Threlkeld, A. J. (1992). The effects of manual therapy on connective tissue. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal, 72*(12), 893-902.

Verhagen, E., Van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & Van Mechelen, W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains. The *American Journal of Sports Medicine, 32*(6), 1385-1393.

Yon, J., Lee, H., Lee, O. (2014). Effects of myofascial release on nerve conduction studies and pain scale in middle-aged women. Journal of Digital Convergence, 12(6), 425-432.

Copyrightⓒ2022 KSRE

논문투고일 : 2022. 03. 13.
심 사 일 : 2022. 03. 15.
게재확정일 : 2022. 04. 15.