

Original Article

## 공기주입식공을 이용한 근막이완 운동이 성인의 척추 유연성에 미치는 영향

민인기, 박종항<sup>1)</sup>, 박현식<sup>2)</sup>

필한방병원 물리치료실, 광양보건대학교 물리치료과 교수<sup>1)</sup>, 서울바른병원 물리치료실<sup>2)</sup>

## Effects of Myofascial Release Exercise using an Inflatable Compression Therapy Ball on Spinal Flexibility in Adults

In-gi Min, Jong-hang Park<sup>1)</sup>, Hyun-sik Park<sup>2)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Philhospital

Dept. of Physical Therapy, Gwangyang Health Sciences University<sup>1)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Seoul Barun Hospital<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

**Background:** This study examined the effects of myofascial release exercise using an inflatable compression therapy ball on spinal flexibility in adults to present basic data to improve spinal flexibility.

**Methods:** The participants were assigned randomly to two groups: the myofascial release exercise group (MRE, n=60) and the stretching exercise group (SE, n=60). The MRE group performed myofascial release exercise for the erector spine muscles using an inflatable compression therapy ball. The SE group performed stretching exercises of the erector spine muscles. Each exercise was performed in 3 sets of 10 repetition daily for one week.

**Results:** The within-group comparison revealed a statistically significant difference between the pre-intervention and post-intervention measurements in only MRE group ( $p < .05$ ). On the other hand, the between-group comparison revealed the MRE group to show statistically significant improvement in spinal flexibility ( $p < .05$ ). In effect size, the MRE group was  $-1.82$  (95% CI=  $-2.24 \sim -1.39$ ), and the SE group was  $-.7$  (95% CI=  $-1.15 \sim -.41$ ).

**Conclusion:** Myofascial release exercise for the erector spine muscles using an inflatable compression therapy ball was more effective in improving spinal flexibility than stretching exercises for the erector spinae muscles. However, although myofascial release exercise using inflatable compression therapy ball is more effective than stretching exercise, it is insignificant, and research is also insignificant. It is believed that more diverse studies using props will be needed in the future.

### Key Words:

Inflatable compression therapy ball, Myofascial release exercise, Spinal flexibility, Stretching exercise

## I. 서론

직장 내에서 업무 중 부적절한 자세나 과도한 반복적인 동작으로 통증을 유발하는 근육 결절이 형성되어 심할 경우 휴식 시에도 지속적인 통증을 유발하는 근막통증증후군이 발생하게 되는데, 이러한 근막통증증후군은 근 골격계 증상을 호소하는 사람들의 30~70%에 달한다는 보고가 있다(Kim, 2001).

근막통증증후군은 약 350쌍으로 이루어진 근육이나 이를 감싸고 있는 근막 내에 단단하게 뭉치는 근골격계 질환으로, 통증 유발점이 있는 근육이나 결합조직 내에는 단단한 덩어리나 띠가 만져지고 자극에 예민하게 반응하게 되며, 근육에 압통을 유발하는 결절이 형성되면 근육을 수축하거나 신장할 때 심한 근육의 통증을 느끼게 되고, 결절이 형성된 근육에 따라 다른 특정한 부위에 연관통이 생기기도 한다(Jung, 2008).

이에 대한 치료는 첫째, 근막 통증 유발점의 해소 둘째, 단축된 근육의 신장 셋째, 원인 요인의 제거를 위한 근막 통증 유발점의 주사, 약물치료, 운동치료 등(Lavelle 등, 2007)과 함께 대체요법으로 마사지, 침술, 테이핑 등이 원인을 예방하고 치료하기 위하여 사용되고 있다(Ha 등, 2008).

유연성은 통증이 없는 관절운동 범위를 통하여 제한된 단일 관절이나 여러 관절을 움직이는 능력으로 근육의 신장성에 좌우되며(Halbertsma와 Goeken, 1994), 변형된 관절 주위 결합조직의 신장력뿐만 아니라 가동관절에 관절운동학적 측면도 관절의 운동 범위와 전반적인 유연성에 영향을 준다. 종종 유연성이라는 용어는 신체 분절이나 관절운동 범위를 통하여 움직일 때 늘어날 수 있는 근-건 단위의 능력으로 특별하게 간주하기도 한다(Gremion, 2005; Kiner, 2002).

유연성이 감소하면 근육의 기능이 떨어져서 활동에 제한을 받아 규칙적인 활동을 하지 못하고 오랜 시간을 앉아서 작업하는 종사자들의 유연성을 감소시키는 요인 중 하나이다. 이러한 환경을 변화시키기 위해 유연성을 증가시키기 위해 신장, 요가, 폼롤러 운동 등이 필요하다(Park, 2014).

신장은 생체역학적으로 근섬유 다발의 점탄성 특성을 변화시켜 근섬유의 길이를 회복시킴으로써 신체의 유연성 향상과 근골격계의 손상을 감소시킬 수 있으며, 통증으로 인해 발생하는 불안감이나 우울감을 감소시키는 등의 여러 가지 긍정적인 심리적 욕구와 안정감을 유발한다(Nicolakis 등, 2002). 또한, 근피로가

유발된 근육에 정적신장을 적용하면(Eguchi, 2004), 특정 근육이나 근육군을 신장시켜줌으로써 피로를 예방하여 재손상의 방지에 중요한 역할을 한다(Kiner, 2002).

정적신장은 정적인 자세에서 근육을 신장시키는 운동으로 일정 시간 동안 신장한 근육에 장력을 유지한 채 근육이 이완되도록 천천히 통증이 없는 범위 내에서 늘려 근육이 장시간 견딜 수 있는 길이가 되도록 하는 것을 말하며(Kisner, 2002), 장점은 동적 신장보다 에너지 소비가 적고, 조직손상에 의한 통증이 거의 없으며, 근육통도 경감시킬 수 있다. 그러므로 작업 중 휴식 시간에 적절한 신장 운동을 권고하고 있다(Jeong 등, 2010).

하지만 선행연구에 따르면 단순한 치료보다 복합적 치료가 통증 유발점 억제에 효과적이므로 전문가의 치료와 함께 실시해야 한다는 주장이 힘을 얻고 있으며(Grieve 등, 2013), 치료기법으로는 근막이완기법이 많이 사용되고 있다(Yoon, 2014).

근막이완(myofascial release)은 주로 압박과 신장 등을 통해 다양한 원인에 의해 야기된 근막 통증을 완화시키며 인체 내 다양한 조직의 기능을 회복시키는 치료기법이다(Schleip, 2003).

자가-근막이완(self-myofascial release) 기법은 근막 이완의 한 종류로 소도구를 이용하여 자기 자신이 스스로 근육, 힘줄, 그리고 근막 및 물렁조직 등의 긴장 상태를 이완시키는 방법으로 안전하고 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다(MacDonald 등, 2013).

자가-근막이완기법의 종류로는 테니스공, 메디신볼, 마사지스틱, 폼롤러 등이 있다(Curran 등, 2008). 하지만 Lee(2017)는 기존 근막통증증후군의 자가-근막이완기법 도구들은 단단함을 조절할 수 없기 때문에 너무 강하게 통증 유발점에 적용할 경우 강한 물리적 자극을 가하게 되면 오히려 통증이 증가할 수 있는 위험성이 있다고 하였으며, 공기주입식공을 신체에 적용했을 때 공 안에 들어있는 공기압과 고무공의 탄성이 작용하여 신체에 버티는 힘과 탄력을 적절하게 줄 수 있어 손보다 좋은 점이 있으며, 둥글고 가벼우며 날카로운 자극이 없으므로 혼자 해도 안전하다고 하였다. 또한, Robertson(2008)은 메디신 볼(특수 볼 또는 테니스, 골프, 라크로스 볼)은 3차원 모드에서 작동할 뿐만 아니라 초점에 집중할 수 있어서 폼롤러보다 다재다능할 수 있다고 하였다.

공을 이용한 운동은 신경근골격계의 생리학적 “자극-반응 상호작용”을 유발한다(Carmeli 등, 2003).

즉, 공에 신체를 기댄 상태에서 균형을 유지하기 위해서는 반사신경, 지각 능력, 균형감각의 통합적인 반응이 요구된다(Lee 등, 2004).

공 운동은 정상 움직임과 평형을 유지할 수 있도록 하며, 전신 운동이기 때문에 보상 움직임이 유발될 때 중심지향성(midline orientation)으로 되는 데 도움이 된다. 공은 신체에 상대적인 큰 동적 지지를 통해 하중을 감소시키기 때문에 바닥으로부터 상대적으로 안전한 거리에서 평형 반응과 어려운 운동을 끌어낼 수 있다(Hwang과 Lee, 2004).

소도구들은 실생활에서 접근성이 좋고 사용 또한 편리하며 도구의 관리가 쉬우므로 자가 치료 도구로서 자주 사용하게 된다(Kim 등, 2014). 하지만 대부분의 선행연구가 폼롤러를 이용한 자가-근막 이완의 효과를 규명하는 연구가 대부분이며, 공기주입식공을 이용한 자가-근막이완에 대한 연구를 미미한 실정이다. 이에 본 연구에서는 공기주입식 공을 이용한 소도구 근막이완 운동이 척추 유연성에 어떠한 영향을 미치는지 분석해 보고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상자 수 선정은 Cohen's d의 정리에 따라 중간수준의 효과 크기(d): .5로 가정하고, 유의수준  $\alpha=.05$ , power(1- $\beta$ )=.8로 하여 군 간 최소 51명의 대상자가 필요하였으나, 중도 탈락을 15%를 고려하여 군 간 최소 인원은 60명으로 하였다(Faul 등, 2007).

본 연구의 대상자는 G 시 G 대학교 재학생과 H 대학교 재학생 120명(근막이완 운동군 60명, 신장 운동군 60명)으로 설정하였다. 모든 대상자에게 연구 절차 및 목적을 잘 설명하고 동의를 얻은 후 연구에 참여하도록 하였다.

연구대상자 선정기준은 평상시에 운동하지 않은 자, 근골격 상해 및 신경질환을 지니지 않은 건강한 자, 자세 조절에 영향을 미칠 수 있는 안뜰게 손상이 없는 자, 최근 3개월 내 허리 통증이 없었던 자로 하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 척추 유연성 측정

척추 유연성을 측정하기 위하여 Park(2014)이 제시한 방법으로 선 자세에서 몸통 굽히기 검사를 신발을 벗고

양발을 모은 후, 시작 신호와 동시에 반동을 주지 않고 허리를 굽혀 두 손을 아래로 최대한 뻗게 하여 바닥과 손끝 거리를 줄자를 사용해 2회 측정하여 좋은 측정치를 기록하였다. 단위는 cm로 하였으며 손이 발을 넘어가면 -cm, 발을 넘어가지 못하면 +cm로 하였다(Figure 1).



Figure 1. Trunk flexion test

#### 2) 공기주입식공을 이용한 척추기립근 근막이완 운동

원활한 연구를 위해 운동자들에게 척추기립근에 대해 설명하였다. 운동에 들어가기 전, 각 동작의 시범을 보였으며 바로누운 자세로 팔은 가지런히 모으고 다리는 접힌 상태에서 시작하였다. Kim 등(2014)이 제시한 요추 부위의 근막 통증에 대한 굿볼 이완법을 참조하여 공기주입식공(지름 약 11cm)을 사용하였다. 척추기립근을 풀 때 가장 효율적인 견갑골 사이, 흉추 12번과 요추 1번 사이, 척추기립근 건과 근육이 만나는 부분 등 총 3곳의 양쪽을 동시에 적용하였다. 구체적인 방법은 공기주입식공에 대고 10초간 지속해서 압박한 후에 몸을 가볍게 20초 동안 천천히 흔들어주는 방법으로 근막이완 운동을 1일 10회 3세트로 1주일 동안 실시하였다(Figure 2).

#### 3) 척추기립근 신장 운동

운동에 들어가기 전, 각 동작의 시범을 보였으며 3가지 동작을 10초씩 유지한 뒤 호흡을 깊이 3회 내쉬다. 이 동작을 10회 3세트로 1주일 동안 실시하였다. Kim과 Eom(2012)에서 제시한 요부 신장 운동 중 양 무릎 가슴에 닿기 운동을 다리를 펴고 앉은 자세에서 다리를 모아준 뒤, 발끝 쪽으로 몸통을

속이면서 팔을 펴게 하였다. 고양이 신전 운동으로 손은 어깨너비만큼 벌리고 바닥을 지지한 뒤 두 다리는 모아주며 발등에 붙이게 하여 가슴을 들어 올려주고 배는 아래쪽으로 힘을 주며 엉덩이는 위로 끌어 올려주고 고개를 위로 올려주게 하였다. 팔을 펴고 상체 신전 운동으로 손을 무릎에서 가깝게 하여 바닥을 지지한 후 고개를 어깨 안으로 넣어준다는 느낌으로 숙이게 하면서 등을 최대한 위로 끌어올려 준다는 느낌으로 동그랗게 하여 올리게 하였다. 위의 3가지 신장 운동을 15~30초 간 1일 10회 3세트로 1주일 동안 실시하였다(Figure 3).

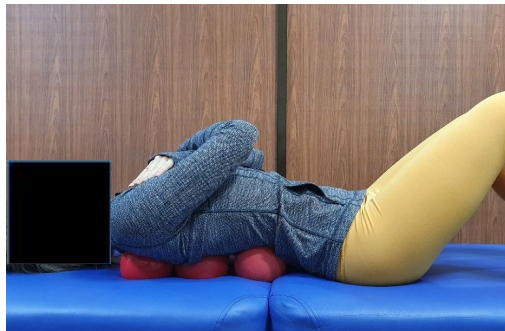


Figure 2. Inflatable compression therapy ball exercise of the elector spine muscle

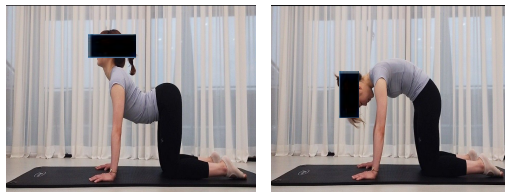
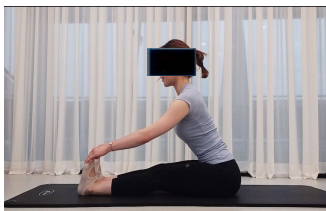


Figure 3. Stretching exercise of the elector spine muscle

### 3. 분석방법

본 연구는 Windows용 SPSS 21.0 통계 프로그램을 이용하였다. 실험을 통해 얻은 측정치는 평균과 표준편차로 나누어 구하였다. 군 간 변화량을 알아보기 위해 독립표본 t-검정을 시행하였으며, 군 내 변화량을 알아보기 위해 대응표본 t-검정을 시행하였다. 통계적 유의성을 검증하기 위해 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## III. 연구결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 총 120명으로 근막이완 운동군(남 27명, 여 33명), 신장 운동군(남 27명, 여 33명)이었다. 사전에 실시한 동질성 검증 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ )(Table 1).

Table 1. General characteristics of the subject

Group	SE(n=60)	MRE(n=60)	p
Age(yrs)	22.51±3.24 <sup>a</sup>	22.13±3.05	.754
Height(cm)	170.54±9.29	170.97±9.54	.457
Weight(kg)	66.67±7.07	64.44±6.59	.535

<sup>a</sup>Mean±SD

SE: Stretching exercise group

MRE: Myofascial release exercise group

### 2. 몸통 앞으로 굽히기 변화량 비교

군 간 몸통 앞으로 굽히기에 대한 변화는 근막이완 운동군이 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

군 내 몸통 굽히기에 대한 변화는 근막이완 운동군에서 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ). 신장 운동군에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p>.05$ ). 근막이완 운동군은  $-1.82(95\%, CI=-2.24\sim-1.39)$ , 신장 운동군은  $-.7(95\%, CI=-1.15\sim-.41)$ 의 효과 크기가 나타났다(Table 2).

**Table 2.**  
Comparison of trunk flexion

Trunk flexion	Pre-test	Post-test	Effect side	t
SE (n=60)	10.03±2.89 <sup>a</sup>	12.41±3.22	-.7	17.543
MRE (n=60)	9.51±2.01	14.710±3.51	-1.82	9.538**
t	10.5*			

<sup>a</sup>Mean(cm)±SD, \*p<.005, \*\*p<.001

SE: Stretching exercise group

MRE: Myofascial release exercise group

#### IV. 고 찰

신체의 안정성과 효율성을 상승시켜줄 수 있는 유연성의 증진은 과학적인 원리에 입각한 올바른 신장 운동을 통하여 증진을 이룰 수 있다고 한다. 신장 운동을 통한 유연성 증진은 운동성을 향상시키고 고난도의 동작 수행, 연습 등을 적정화하며 정신과 육체의 이완 및 인대, 건의 염좌, 근 좌상의 위험성, 근육통, 허리의 이상 발생빈도를 감소시키고 월경통의 해소에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Evjenth와 Hamberg, 1998).

신장 운동에 관한 선행연구로 Page(2012)는 신장 운동의 효과는 일반적으로 관절가동범위(수동 관절가동범위)를 증가시킨다고 하였으며, Jang 등(2008)은 정적신장과 PNF 신장기법을 이용하여 유연성의 초기효과를 비교한 결과를 통해 신장 운동이 골퍼의 척추기립근 유연성 향상에 긍정적인 효과를 주었다고 하였다. Lim 등(2010)은 신장의 지속시간과 휴식 시간을 각각 5~6초, 3~5초로 설정하여 5회 반복하도록 하고, 모든 신장 운동을 완료한 후 30초 휴식 후, 다시 처음부터 반복하도록 한다. 이렇게 6주간 실시하면 통증 지수가 유의하게 감소하여 신장이 유연성 향상뿐만 아니라 통증 감소에도 효과가 있는 것으로 나타났다.

하지만 Jannet과 Nacola(2003)는 신장 운동이 통증유발점의 민감성을 증가시켜 통증을 증가시킨다고 하였다. 이와 같은 신장 운동의 문제점을 보완하기 위해 최근 소도구를 이용한 근막이완 운동에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

자가-근막이완기법은 스포츠 현장, 휘트니스 센터, 재활병원 등 다양한 장소와 사람들을 망라한 가장 인기

있는 처치 중 하나이며 폼롤러는 자가-근막이완기법에 속한다. 자가-근막이완기법은 인체의 기관에 다양한 긍정적인 영향을 미치며 그 효과들은 많은 연구로 입증되었다(MacDonald 등, 2013). 구체적으로 자가-근막이완기법이 영향을 미치는 방법에는 유연성, 경기력, 자율신경계, 혈관 경직도, 통증 등의 일회적·만성적 효과에 관한 연구들이 보고되고 있다(Curran 등, 2008). Kim 등(2014)은 이러한 통증 유발점 압박이완술 방식으로 가벼운 압박을 시행하며 점차 공의 단단함을 증가시켜 허혈성 압박 방식 또는 가roma찰 마사지 방식을 적용하는 것이 환자의 위험성 노출을 막는 데 도움을 줄 것이라고 하였다.

Hedley(2010)은 누적손상주기(cumulative injury cycle) 인의 통증 유발점 자가 관리방식으로 선호되는 고무공을 이용한 경우에는 주변에서 흔히 볼 수 있는 테니스공을 사용할 수 있지만, 초기 근막통증증후군 환자의 경우에는 공기주입식공을 사용할 것을 권장하고 있다(Sauer와 Biancalana, 2010).

이에 본 연구에서 척추기립근에 공기주입식공을 이용한 근막이완 운동군과 신장 운동군 간의 운동을 통해 척추 유연성을 측정한 결과 군 간 몸통 굽히기 검사에서 근막이완 운동군에서 통계학적으로 유의한 차이가 나타났고, 군내 몸통 굽히기 검사에서도 근막이완 운동군에서만 유의한 차이가 나타났다. 효과 크기는 근막이완 운동군과 신장 운동군 모두에서 유의한 차이가 있었지만 근막이완 운동군이 신장 운동군보다 더 유의한 차이가 있었다.

Nakamaru 등(2019)은 2개의 테니스 공을 이용한 등뼈 자가 가동성 운동 프로그램을 목통증 환자들에게 적용시킨 결과 목의 굽힘과 펴의 관절가동범위가 증가되었다고 하였다고 하였으며, Kim 등(2016)은 4주 동안 근막통증증후군이 있는 노인에게 공기주입식공을 적용했을 때 목 통증과 관절의 유연성에 효과가 있었다고 한 선행 연구와 비슷한 결과가 나타났다.

또한, Oh 등(2018)은 만성 비특이성 요통이 있는 노인에게 공기주입식공을 이용하여 근막이완기법을 적용한 결과 통증을 줄이고 기능을 향상시키는데 효과적이라고 하였다. 이는 공기주입식공을 이용하여 기계적 압력을 가하는 근막이완 운동이 조직층 사이의 유착을 감소시키고, 근육 순응도를 개선 시키며, 근육의 과긴장을 감소시켜 더 광범위한 이완을 만들어 주기 때문이라고 생각한다. 그리고 다른 소도구와 관련된 선행 연구로 Park(2014)는 허리 굽힘 유연성이 현저히 떨어지는 10명의 요통 환자들을 대상으로 4주간 신장

운동과 폼롤러 운동을 시행한 결과 두 그룹 다 모두 허리 굽힘 유연성 증가에는 현저한 효과가 있었다. 또한 신장운동군보다 폼롤러운동군이 미세하게 조금 더 우월한 효과가 있다고 하였다.

그리고 Mohr(2014)는 폼롤러를 이용하여 자가-근막이완기법을 실시한 결과 슬괵근의 유연성이 증가하였음을 보고했으며, Ann과 Yoo(2017)는 소도구를 이용하여 외측상과염 환자들에게 연부조직가동술을 적용시킨 결과 주관절에 통증 및 기능이 증가하였다고 하였다.

또한, Choi 등(2019)도 공기주입식공과 비슷한 소도구인 그라스톤을 이용하여 연부조직가동기법을 적용하였을 때 하지 관절의 가동성이 증가하였다고 하였다. 하지만 신장 운동보다 소도구를 이용한 공기주입식공 근막이완 운동이 더 효과적이기는 하지만 미미한 수치이다. 그러므로 척추 유연성 증가를 위한 대표적인 운동인 신장 운동과 공기주입식공을 이용한 근막이완 운동의 복합적인 중재 프로그램이 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구의 목적은 척추의 유연성을 알아보기 위하여 실시하였다. 연구대상자는 G시 G대학교 재학생과 H대학교 재학생 120명을 대상으로 근막이완운동군 60명과 신장운동군 60명으로 무작위로 선정하여 척추의 유연성의 전, 후를 알아보기 위한 연구로 다음과 같은 결론을 얻었다. 군 간 몸통 굽히기 검사에서 신장 운동군보다 근막이완 운동군에서 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다. 군 내 몸통 굽히기 검사에서는 근막이완 운동군에서만 유의한 차이가 나타났다. 효과 크기는 근막이완 운동군이 신장 운동군보다 더 유의한 차이가 나타났다.

이상의 결과에서 공기주입식을 이용한 척추기립근의 근막이완 운동이 척추기립근의 신장 운동보다 척추 유연성에 더 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 하지만 공기주입식공에 대한 연구가 미미한 실정이다. 향후 공기주입식공과 같은 다양한 소도구를 이용한 근막이완 운동에 대한 보다 다양한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

Ann SW, Yoo TG. The effect of soft tissue mobilization using prop on the pain, grip, strength functional activity and proprioception in patients with lateral epicondylitis. *J Ortho Man Phys Ther Kor.* 2017;23(1):15-23.

Carmeli E, Bar-Chad S, Lotan M, et al. Five clinical tests to assess balance following ball exercises and treadmill training in adult persons with intellectual disability. *J Gerontol Med Sci.* 2003;58(8):767-772. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.8.m767>

Choi YJ, Sim HP, Lee JY. The pilot study on the immediate effects of graston technique for lower extremity range of motion, muscle strength, walking ability in hemiplegic patients. *J Ortho Man Phys Ther Kor.* 2019;25(1):21-27.

Curran PF, Fiore RD, Crisco JJ. A comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *J Sport Rehabil.* 2008;17(4):432-442. <https://doi.org/10.1123/jsr.17.4.432>

Eguchi A. "Effect of static on fatigue of lumbar muscles induced by prolonged contraction". *Electromyography and clinical Neurophysiology.* 2004;44(2):75-81.

Evjenth O, Hamberg J. *Muscle Stretching in Manual Therapy, A Clinical Manual Vol. I and II*, 2nd ed. Alfta Rehab. Förlag, Alfta, Sweden. 1988.

Faul F, Erdfelder E, Lang AG, et al. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 2007;39:175-191. <https://doi.org/10.3758/bf03193146>

Gremion G. Is stretching for sports performance still useful? A review of the literature. *Rev Med Suisse.* 2005;1(28):1830-1834.

Grieve R, Barnett S, Coghill N, et al. Myofascial

- trigger point therapy for triceps surae dysfunction: A case series. *Man Ther.* 2013;18(6):519-525. <https://doi.org/10.1016/j.math.2013.04.004>
- Halbertsma JP, Goeken LN. Stretching exercises: Effect on passive extensibility and stiffness in short hamstrings of healthy subjects. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(9):976-981. [https://doi.org/10.1016/0003-9993\(94\)90675-0](https://doi.org/10.1016/0003-9993(94)90675-0)
- Ha YI, Kang YT, Lee KS, et al. Comparative analysis of the shoulder joint on agonists' EMG activities with and without taping during isometric flexion and extension. *J Sport Biomech Kor.* 2008;18(1):85-95. <https://doi.org/10.5103/kjsb.2008.18.1.085>
- Hedley G. Notes on visceral adhesions as fascial pathology. *J Bodyw Mov Ther.* 2010;14(3):255-261. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.10.005>
- Hwang SJ, Lee SY. Effects of balance control and functional activities during gym ball exercises in elderly people. *Phys Ther Kor.* 2004;11(3):28-32. <https://doi.org/10.21660/2019.61.4786>
- Jang KM, Seo DI, Seo KM, et al. Clinical article: Early effects of static and PNF stretching on back flexibility in professional golfer of KPGA. *J Sports Med Kor.* 2008;26(2):209-213.
- Jannet E, Nicola K. Superficial dry needling and active stretching in the treatment of myofascial pain. *Acupunct Med.* 2003;21(3):80-86. <https://doi.org/10.1136/aim.21.3.80>
- Jeong JG, Jang SE, Kim YN, et al. The effect of flexibility, muscle strength and electrophysiological nature on ballistic stretching. *J Kor Acad Clin Elec.* 2010;8(2):1-6.
- Jung JW. Myofascial pain syndrome! "why?" to "how?". The proceedings of KIEE. 2008;57(5):49-54.
- Kim BY, Eom WS. The effect of lumbar stretching on the degree of scoliosis and flexibility in elementary school students. *Kor J Elem Edu.* 2012;24(4):157-166. <https://doi.org/10.20972/kjee.23.4.201212.157>
- Kim JM. Myofascial pain syndrome in general practice. *J Fam Med Kor.* 2001;22(9):1315-1320.
- Kim MH, Lee MY, Kim YS, et al. Myofascial pain syndrome in the elderly and self-exercise: A single-blind, randomized, controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2016;22(3):244-251. <https://doi.org/10.1089/acm.2015.0205>
- Kim SM, Lee DS, Jung ED, et al. The necessity and application of goodball release technique which uses the inflatable compression therapy ball in self-treatment of myofascial pain. *Arch Ortho Sports Phy Ther.* 2014;10(1):21-26.
- Kisner C. *Therapeutic Exercise: Foundation and Techniques.* 4th ed. Davis FA, Philadelphia, Pennsylvania. 2002:171-211.
- Lavelle ED, Lavelle W, Smith HS. Myofascial trigger points. *Anesthesiol clin.* 2007;25(4):841-851. [https://doi.org/10.1007/springerreference\\_122590](https://doi.org/10.1007/springerreference_122590)
- Lee DS. *Good ball methods.* Daehan Narae Publishing. 2017.
- Lee EY, Bang YS, Ko JK. Effect of therapeutic gymnastic ball exercise in patients with chronic low back pain. *Phy Ther Kor.* 2004;10(3):109-126.
- Lim JW, Kwon YJ, Jang TW, et al. The effect of a stretching exercise on myofascial pain syndrome patients in small and medium sized industries. *Ann Occup Environ Med.* 2010;22(4):307-315. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2010.22.4.307>
- MacDonald GZ, Penney DM, Mullaley ME, et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or

Min, et al. Effects of Myofascial Release Exercise using an Inflatable Compression Therapy Ball on Spinal Flexibility in Adults

- force. J Strength Cond Res. 2013;27(3):812-821. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31825c2bc1>
- Mohr A, Long B, Goad C. Foam rolling and static stretching on passive hip flexion range of motion. J Sport Rehabil. 2014;23(4):296-299.
- Nakamaru K, Aizawa J, Kawarada K, et al. Immediate effects of thoracic spine self-mobilization in patients with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther 2019;23(2):417-424.
- Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. J Oral Rehabil. 2002;29(4):362-368. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2002.00859.x>
- Oh SJ, Kim MH, Lee MY, et al. Effect of myofascial trigger point therapy with an inflatable ball in elderlies with chronic non-specific low back pain. J Back and Musculoskeletal Rehabil. 2018;31(1):119-126. <https://doi.org/10.3233/bmr-169696>
- Park SJ. Lumbar flexion flexibility improve stretching exercise and foam roller exercise in effect make a comparative study. Kookmin University. Master Thesis. 2014.
- Page P. Current concept in muscle stretching for exercise and rehabilitation. Int J Sports Phys Ther. 2012;7(1):109-119.
- Robertson M. Self-myofascial release purpose, methods and techniques. 1st Ed. Indianapolis, IN. Robertson Train Systems. 2008.
- Sauer S, Biancalana M. Trigger point therapy for low back pain: A self-treatment workbook. New Harbinger Publication, Inc, Oacond. 2010.
- Schleip R. Fascial plasticity—a new neurobiological explanation: Part 1. J Bodyw Mov Ther. 2003;7(1):11-19. [https://doi.org/10.1016/s1360-8592\(02\)00076-1](https://doi.org/10.1016/s1360-8592(02)00076-1)
- Yoon YJ, Foam roller exercise for pain relief of musculoskeletal disorders, KACEP Annual Meeting, 2014:91-92.
- 논문접수일(Date received) : 2020년 12월 01일  
논문수정일(Date Revised) : 2020년 12월 11일  
논문게재확정일(Date Accepted) : 2020년 12월 30일