

# Effects of Fascial Distortion Model and Myofascial Release on Pain Threshold in Remote Area

JiYoung Kim<sup>1</sup>, Migyoung Kweon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College Health, Masan University, Masan, Republic of Korea; <sup>2</sup>Department of Physical Therapy, Andong Science College, Andong, Republic of Korea

**Purpose:** This study sought to identify whether fascial therapy using myofascial release (MFR) and Fascial Distortion Model (FDM) techniques affected not only the area where treatment was being given but also remote areas connected to the treatment area by fascial continuity through comparison of the pain pressure threshold (PPT).

**Methods:** The subjects were 16 healthy normal adults in their 20s and 30s who were divided into the MFR and FDM groups before the experiment. The PPT was measured at 4 different points on the body of the subjects. C7, T7, L5, and gastrocnemius along the superficial back line (SBL) before and after the intervention.

**Results:** Only the FDM group subjects showed a significant increase in the PPT at T7 after the intervention. ( $p < 0.05$ ). In addition, the FDM group demonstrated significantly increased PPT at L5 compared to the MFR group. However, neither the FDM nor the MFR group showed a meaningful change in the PPT at the remote area in the lower leg.

**Conclusion:** These findings showed that FDM can affect PPT more and has a positive effect on the pain threshold compared to MFR. However, neither FDM nor MFR showed any effect on the PPT in a remote area.

**Keywords:** Pain Threshold, Fascial distortion model, Myofascial release, Musculoskeletal manipulations

## 서론

근막(Fascia)은 우리 몸 전체에 3차원으로 조직화 되어 있는 섬유성 조직의 네트워크(network)로, 인체를 감싸면서 연결, 지지, 보호 기능을 수행하고 뼈대계통(skeletal system)과 내장계통(visceral system)의 구성요소가 된다.<sup>1,2</sup> 근막은 근육의 바깥근막과 같은 깊은 근막(deep fascia)과 피부밑조직의 얇은 근막(superficial fascia)으로 구성되어 있고,<sup>2</sup> 통증을 감지할 뿐만 아니라 조직에 가해지는 스트레스에 반응하여 긴장(tension)을 조절하고 전달시키는 능력을 가지고 있다.<sup>1,3</sup> 이러한 근막 정렬에 발생된 변형은 생역학적으로 근골격계의 기능 이상을 유발하게 되는 것으로 알려져 있다.<sup>2,4</sup>

근골격계의 기능 이상은 도수치료영역에서 가장 빈번하게 발생하는 문제로,<sup>1</sup> 근막은 발바닥근막염과 듀피트렌구축의 주요한 원인이며 특히 근막 통증(myofascial pain), 근막 통증유발점(myofascial trigger point) 그리고 비특이적 허리통증을 포함한 다수의 근골격계 통

증의 근원지로 여겨지고 있고 있다.<sup>4-8</sup> 이에 근골격계 기능 이상 및 통증 치료와 관련하여 근막 조직에 대한 관심이 점차 증가하고 있는 추세이다.<sup>3</sup>

근막의 연결성(fascial connectivity)을 바탕으로 한 근막시스템(myofascial system)에 대한 연구는 다양한 영역에서 진행되어 왔고, 개별 근육보다는 기능적 움직임에 초점이 맞추어지고 있다.<sup>1,9</sup> 이러한 개념들은 인간의 몸이 독립적인 단위의 근육으로만 기능을 수행하지 않는다는 것에 기초하여 지도화되었고 이를 '근막경선(fascial meridians)'이라 한다.<sup>1</sup> 이를 근거로 하여 한 지점에서 발생한 기능 이상과 통증이 해부학적으로 먼 부위로 퍼져나가게 된다고 알려지고 있다.<sup>3</sup> Joshi 등<sup>10</sup>과 Grieve 등<sup>11</sup>은 발바닥에 적용한 근막이완이 넙다리뒤근의 유연성에 긍정적 영향을 미쳤다고 보고하였고, 특히 Grieve 등<sup>11</sup>은 뒤통수밀근 영역에 적용한 근막이완이 넙다리뒤근에 적용한 정적스트레칭의 효과와 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

근막경선은 11개로 구분되며, 그 중 표면후방선(Superficial back

Received September 23, 2022 Revised October 23, 2022

Accepted February 17, 2023

Corresponding author Migyoung Kweon

E-mail gomache@naver.com

Copyright ©2023 The Korean Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

line, SBL)은 넓다리두갈래근(biceps femoris)과 척추세움근(erector spinae)에 의해 형성되고, 엉치결절인대(sacro-tuberous ligament)와 허리근막(lumbar fascia)에 의해 연결된다.<sup>3</sup> 또한 장딴지근(triceps surae)에 의해 아킬레스 힘줄과 발바닥 근막까지 연결된다.<sup>3,12</sup> SBL은 뒤통수밀 영역의 긴장을 감소시켜 상부 목뼈의 과다 폼을 감소시키고, 척추의 뒤굽음 그리고 골반의 앞쪽 기울임을 감소시키는데,<sup>13</sup> 만약 짧아지게 되면 앞면에 존재하는 근막경선에 영향을 주어 과다한 폼 자세를 만드는 것에 영향을 미치게 된다.<sup>12</sup> Weisman 등<sup>12</sup>은 표면 근전도를 통해 SBL의 존재를 증명하였으며, 국소적 근막통증을 겪고 있는 환자에게도 SBL에 따른 전체적 평가와 치료가 필요하다고 보고한 바 있다. 또한 Silva 등<sup>9</sup>은 근막경선에 따른 근막이완이 다리의 관절가동범위를 증가시키는 데 효과적이라고 보고하였다.

근막을 대상으로 하는 다양한 도수치료기법 중 근막이완기법(myofascial release, MFR)은 치료사가 환자의 연부조직을 점진적으로 신장시키며 긴장된 근막조직과 근육의 최대 이완을 촉진시키는 방법으로 통증감소 및 조절, 관절가동범위 및 유연성 증진을 목적으로 임상에서 적용되고 있다.<sup>4,6,9,11</sup> 최근에 관심이 증가하고 있는 근막변형모델(fascial distortion model, FDM)은 치료사의 손을 이용한 강한 압력 제공을 통해 찢어지거나 뒤틀린 형태의 근막변형을 원상태로 회복시켜 주는 기법으로, 즉각적인 관절가동범위증진 및 통증감소에 효과적인 것으로 밝혀지고 있다.<sup>14-16</sup> 그러나, MFR과 관련된 연구에 비해 FDM의 효과와 관련된 연구는 충분히 이루어져 있지 않아 지속적인 연구가 필요하다.

특히 근막과 그 연결성에 대한 몇몇 연구들이 진행되었으나,<sup>1,3,9,12</sup> 대부분의 연구들은 유연성의 변화에 초점이 맞추어져 있고, 근막의 연결성이 통증 인식에 미치는 영향에 관련된 연구는 상대적으로 부족한 상태이다.<sup>1,3,4</sup> 더욱이 근막경선을 따라 치료부위가 아닌 해부학적으로 먼 부위에 미치는 효과를 비교한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다. 또한 다양한 근막치료기법 중 MFR과 관련된 연구는 활발히 진행되어 왔으나, 최근들어 관심이 증가되고 있는 FDM과의 비교연구는 거의 없다. 이에 본 연구에서는 SBL을 따라 MFR과 FDM을 적용하여 통증인식에 미치는 영향을 비교 분석하고, 근막경선의 연결에 의해 치료부위가 아닌 해부학적으로 먼 부위에서도 영향이 나타나는지를 알아보고자 하였다.

## 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 건강한 20-30대 정상성인 16명을 대상으로 실시되었다. 연구 대상자들은 무작위로 각 8명씩 FDM 그룹과 MFR 그룹으로 나뉘어졌으며, 일반적인 특성은 다음과 같다(Table 1). 모든 대상자는 무릎

관절을 구부린 상태로 양쪽 엉덩관절 굽힘이 120° 이상인 자, 뻣은다리올림이 80° 이상으로 넓다리뒤근의 뻣뻣함이 없는 자, 수동무릎 폼 각도(Passive knee extension angle)가 20° 이상인 자로 선정하였다.<sup>10,17</sup> 지난 3개월 이내에 근골격계 및 신경계 질환을 진단받은 자, 근막 혹은 근육 유연성 증진 프로그램에 참여한 경험이 있는 자, 근막치료를 받은 경험이 있는 자, 과운동성을 가진 자는 본 연구에서 제외되었다.<sup>4,6,10,18</sup> 모든 연구대상자는 연구의 목적과 절차에 대하여 설명을 들은 이후 자발적으로 참여하였다. 본 연구는 헬싱키 선언의 윤리 기준을 준수하였으며, 경남대학교의 IRB 심의(승인 번호 1040460-A-2021-008)를 거쳐 실시되었다.

### 2. 측정 방법 및 도구

압통역치(pain pressure threshold, PPT)는 점진적으로 증가되는 압력에 의해 통증으로 인식되는 기계적 자극의 최소 수준을 평가하는 것으로, 조직의 뻣뻣함을 측정하기 위한 간접적 방법으로 활용되고 있으며, 도수치료의 통증감소효과를 측정하기 위한 쉬우면서도 신뢰도가 높은 방법(ICC = 0.78-0.93)으로 알려져 있다.<sup>4,19-21</sup> 낮은 PPT는 해당부위의 조직이 민감하다는 것을 의미하고, 근골격계 통증이 발생되었을 때에는 더욱 낮아지는 것으로 알려져 있다. 또한 대상자로 하여금 통증을 강하게 느끼고 하고 기능부전 및 삶의 질과도 밀접한 관련을 가지게 된다.<sup>19,20,22</sup>

PPT는 디지털 통각기(Jtech Medical, USA)를 이용하여 C7, T7, L5의 가시돌기 바로 옆 그리고 SBL에 해당하는 장딴지근 부위를 포함한 4 부위에서 측정되었다.<sup>4,12</sup> 양측 SBL 유연성을 비교하는 사전 검사를 통해 대상자가 더 뻣뻣하다고 느껴지는 쪽을 선택하도록 하여 편측에서만 측정하였고 측정 지점은 펜으로 표시하였다. 모든 대상자는 엎드린 자세에서 측정을 받았으며, 측정부위에 수직방향으로 N/sec의 압력을 가하면서 아픈 감각으로 변하는 순간 '아' 하는 소리를 내도록 하였고, 그 순간의 수치를 기록하였다. 각 부위의 측정은 3회씩 실시되었고, 분석을 위해서는 평균값을 이용하였다.<sup>23</sup>

### 3. 실험절차

본 연구는 FDM 기법과 MFR 기법이 PPT에 미치는 영향을 비교분석하기 위한 무작위 대조군 전후 실험설계이다(Figure 1). 모든 대상자들은 중재 전후 PPT를 측정받았고, 중재를 위해서는 다리를 편 상태로 엎드리도록 하였고, 양팔은 벌린 상태로 치료대에 걸쳐 두도록

Table 1. General characteristics of participants (n = 16)

	FDM	MFR	t	p
Age (yr)	29.50±6.16	26.00±5.76	1.174	0.260
Height (cm)	166.13±8.89	166.25±9.65	-0.027	0.979
Weight (Kg)	66.13±7.55	68.25±12.14	-0.420	0.681

하였다. 머리는 침대에 뚫려져 있는 공간에 넣도록 하여 중립상태를 유지하였다. 연구의 신뢰성을 높이기 위해 임상경력 15년차 이상인 물리치료사 1명이 중재하였고, PPT 측정은 다른 연구자에 의해 수행 되도록 하여 중재자는 측정값에 대해 알지 못하도록 하였다.

#### 1) FDM 기법

FDM의 기법 중 trigger band (TB), cylinder distortion (CyD) 그리고 continuum distortion (CD)가 적용되었다.<sup>24</sup> 검사자의 엄지를 이용하여 뒤통수 부위부터 엉치뼈 부위까지 TB가 양측 SBL을 따라 각 3회씩 적용되었고, 특히 단단하거나 통증이 심한 부위는 CD를 적용하며 통증이 감소되거나 사라질 때까지 기다렸다가 압력을 서서히 제거하였다. 마지막에는 새끼두덩부위를 이용하여 가벼운 압력을 이용한 CyD기법이 머리에서 꼬리방향으로 1회 적용되었다. 중재시간은 4-10분이었다.

#### 2) MFR 기법

검사자의 아래팔을 사용하여 SBL을 따라 뒤통수부위부터 엉치뼈부위까지 longitudinal sliding 기법을 양측에 각 3회 적용하였다.<sup>6</sup> 제한이 느껴지는 단단한 부위에서는 손을 교차하여 종축방향으로 지속적 압박과 견인을 60초에서 최대 200초까지 실시하였다.<sup>25</sup> 중재시간은 15-20분이었다.

### 4. 자료분석

대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술통계를 실시하였다(Table 1). PPT의 비교분석을 위해 Shapiro-Wilk 검사를 시행한 결과 정규 분포하지 않아 비모수검정을 실시하였다. 각 그룹 내 전후비교를 위해서는 Wilcoxon 부호순위검정을 실시하였고, 그룹 간 비교를 위해서는 Mann-Whitney U 검정을 실시하였다. 통계는 SPSS Statistics version 20.0을 이용하였으며, 통계학적 유의수준은  $p < 0.05$ 로 설정하였다.

## 결 과

각 그룹 내에서 중재 전후의 PPT 차이값을 비교분석한 결과 FDM 그

룹에서는 등부위의 PPT가 중재 전  $27.88 \pm 8.05$ 에서 중재 후  $34.17 \pm 10.42$ 으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ), MFR 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p > 0.05$ )(Table 2). 그룹 간 비교를 실시한 결과 FDM 그룹과 MFR 그룹 사이에 중재 전에는 유의한 차이가 없었으나( $p > 0.05$ ), 등부위에서는 중재 전후 차이값이 FDM 그룹에서는  $6.30 \pm 5.60$ , MFR 그룹에서는  $-0.61 \pm 5.31$ 으로 나타나는 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 또한 허리부위에서는 중재 후 FDM 그룹의 PPT가  $35.00 \pm 12.06$ , MFR 그룹은  $23.49 \pm 4.41$ 으로 유의한 차이가 나타났다( $p < 0.05$ )(Table 3).

## 고 찰

근막은 근막경선의 연결에 의해 광범위한 뼈대근육의 연결을 만들어 내는 중요한 조직으로 최근에 관심이 증가하고 있으며,<sup>3</sup> 근막도수치료에 따른 효과를 규명하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다. 본 연구에서는 SBL을 따라 MFR과 FDM을 적용하여 통증인식에 미치는 영향을 비교 분석하고, 근막경선의 연결에 의해 치료부위가 아닌 해부학적으로 먼 부위에서도 영향이 나타나는지를 PPT 측정을 통해 알아보려고 하였다.

Table 3. Pain threshold comparison between groups

		FDM	MFR	p
PPTC (N)	Pre	19.65±7.73	18.71±4.64	0.875
	Post	21.48±8.85	17.63±5.76	0.462
	Change	1.84±6.69	-1.09±5.00	0.339
PPTT (N)	Pre	27.88±8.05	25.72±4.66	0.400
	Post	34.17±10.42	25.10±7.85	0.059
	Change	6.30±5.60	-0.61±5.31	0.024*
PPTL (N)	Pre	30.42±11.03	21.76±5.38	0.115
	Post	35.00±12.06	23.49±4.41	0.016*
	Change	5.99±6.50	1.73±6.22	0.205
PPTLE (N)	Pre	21.31±8.05	17.64±4.18	0.344
	Post	22.75±10.36	14.74±4.91	0.093
	Change	1.44±5.86	-2.70±2.89	0.095

PPT: pain pressure threshold, C: cervical region, T: thoracic region, L: lumbar region, LE: lower extremity region. \* $p < 0.05$ .

Table 2. Pain threshold comparison within groups

	FDM				MFR			
	Before	After	z	p	Before	After	z	p
PPTC (N)	19.65±7.73	21.48±8.85	-0.420	0.674	18.71±4.64	17.63±5.76	-0.701	0.483
PPTT (N)	27.88±8.05	34.17±10.42	-0.240	0.025*	25.72±4.66	25.10±7.85	-0.841	0.400
PPTL (N)	30.42±11.03	35.00±12.06	-0.260	0.208	21.76±5.38	23.49±4.41	-0.841	0.400
PPTLE (N)	21.31±8.05	22.75±10.36	-0.631	0.528	17.64±4.18	14.94±4.91	-0.863	0.063

PPT: pain pressure threshold, C: cervical region, T: thoracic region, L: lumbar region, LE: lower extremity region. \* $p < 0.05$ .

PPT는 통증에 대한 민감성(sensitivity)이 높을수록 낮게 나타나게 되는 것으로 알려져 있고,<sup>4</sup> 이는 PPT의 평균값이 높을수록 통증에 대한 역치가 높아져 통증 민감도가 감소되는 것으로 해석된다. 본 연구의 결과 FDM 그룹에서는 등(thoracic) 영역에서 PPT가 유의하게 증가한 것으로 나타난 반면 MFR 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간 비교를 실시한 결과 등과 허리영역에서 FDM과 MFR 그룹 사이에 중재 후 그리고 중재 전후 차이값의 유의한 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 MFR에 비해 FDM이 PPT를 증가시키는 데 효과적임을 보여주고, 이는 통증에 대한 역치를 증가시켜 통증민감도를 감소시키는 데 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이라 추측된다.

지금까지 다양한 연구들이 진행되어 온 결과 도수압박치료,<sup>20</sup> 지속적 압박을 통한 마사지,<sup>22</sup> 폼롤러를 이용한 근막마사지,<sup>26</sup> 근막이완술<sup>4</sup> 등이 PPT를 증가시킨다는 연구결과들이 발표된 바 있다. 이는 본 연구의 결과를 지지하는 것으로, 제공되는 기계적 자극이 근막의 상태 변화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. Cheatham와 Baker<sup>26</sup>는 치료사에 의해 제공되는 기계적 자극이 근막의 점탄성(viscoelastic property)과 요변성(thixotropy)에 영향을 주어 근막제한을 감소시키고, 기계적수용기 그리고 유해수용기들로부터 입력된 정보에 대한 중추신경계의 반응으로 인해 근이완과 통증감소를 포함한 신경생리학적 변화를 유발한다고 주장하였다. 또한 Cathcart 등<sup>4</sup>과 Silva 등<sup>9</sup>은 바깥근막(epimysium)이 너무 치밀해지면 근방추(muscle spindle)가 짧아지는 것을 방해하여 통증을 유발시킬 수 있으며, 외부로부터의 기계적자극은 시상하부(hypothalamus) 앞쪽 영역의 활성을 유발시켜 국소적 점탄성을 감소시키고 통증감소에 기여하게 된다고 밝힌 바 있다. Kim과 Lee<sup>14</sup> 또한 근막치료기법이 혈류량을 증가시키고 노폐물 배출을 촉진함과 동시에 통증 부위의 근막 평면을 재배열하여 통증감소에 유의한 영향을 미친다고 주장되었고, Kim과 Lee<sup>8</sup>는 그라스톤을 이용한 근막중재기법이 중뇌수도주위 회백질의 활성을 증가시켜 PPT를 증가시키는 데 기여한다고 보고한 바 있다. Kim 등<sup>7</sup>은 외부로부터 제공되는 기계적 자극은 동일 척수분절의 PPT를 증가시킨다고 발표하였다. 이러한 결과들은 본 연구의 결과를 지지하는 것으로, 치료사의 손을 통해 제공되는 기계적자극은 PPT 증가에 기여하여 통증인식에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하는 것이라 생각된다.

본 연구 MFR 그룹에서는 PPT의 유의한 효과가 나타나지 않았지만, Cathcart 등<sup>4</sup>의 연구에서는 12명의 정상성인을 대상으로 등뼈 분절에 MFR을 120-300초 실시한 결과 PPT가 증가하였다고 보고한 바 있다. 이는 제공된 적용기법의 차이에 의해서 비롯된 결과라고 추측된다. 선행연구에서는 등뼈 분절에만 지속적 압박과 근막제한이 느껴지는 여러방향으로의 견인을 제공한 반면, 본 연구에서는 강한 압력을 제공하는 FDM과의 비교를 위해 약한 압력을 이용하여 longitu-

dinal sliding을 SBL을 따라서 종축방향으로만 제공하였다. 이는 각 대상자가 가지고 있는 근막제한의 방향을 반영하지 않았다는 차이점이 있다. 또한 본 연구에서 MFR 기법의 제공시간이 선행연구와 비교해 3배 이상 길었다. Arguisuelas 등<sup>6</sup>은 40분 이상 MFR을 적용하여 만성 허리통증 환자의 통증감소 효과를 보고하기도 하였지만, Kim과 Lee<sup>8</sup>는 반복되는 자극이 같은 부위에 제공될 때 PPT가 감소하는 경향이 나타난다고 보고한 바 있다. 이는 본 연구의 결과와도 연관성이 있는 것으로 보여진다. 왜냐하면 기법 제공시간이 상대적으로 짧았던 FDM 적용 이후에는 PPT의 유의한 감소가 나타났기 때문이다.

근막의 연결성에 의해 해부학적으로 먼 부위에서도 영향을 있을 것이라는 기대와는 달리 종아리 영역에서 측정된 PPT는 MFR과 FDM 모두에서 유의한 차이를 나타내지 않았다. 본 연구결과와는 달리, 몇몇 연구에서는 근막치료 후 치료부위가 아닌 영역에서의 유의한 변화가 있었다는 연구결과들이 발표되었다.<sup>3,4,26</sup> Cheatham과 Baker<sup>26</sup>은 정상성인에게 왼쪽 넙다리내갈래근 영역에 폼롤러를 실시한 결과 기계적 자극이 제공된 왼쪽뿐만 아니라 오른쪽 넙다리내갈래근 영역의 PPT가 증가하였다고 보고하며, 이는 중추신경시스템의 상호억제에 의한 결과라고 주장하였다. Cathcart 등<sup>4</sup>은 정상 성인의 척추세움근에 적용한 MFR이 해당영역뿐만 아니라 앞장강근(tibialis anterior muscle) 부위의 PPT에 영향을 미쳤다고 보고하며, 이는 자율반사(autonomic reflex)를 통해 유발된 신경학적 반응이라고 추측하였다. 근막은 교감신경계에 속하는 자유신경종말(free nerve ending)의 밀도가 높는데, 근막자극으로 발생된 루피니소체(Ruffini corpuscles) 활성이 시상하부의 앞엽에 영향을 주어 교감신경의 긴장을 감소시키는데 기여하기 때문이라고 기전을 설명하기도 하였다.<sup>4</sup> 그러나 안타깝게도 본 연구에서는 치료부위가 아닌 영역에서의 PPT 변화를 확인할 수 없었는데 이는 제공된 근막자극의 방법, 치료 및 측정 영역 등 여러요인에서 비롯된 것으로 추측된다. 본 연구에서는 SBL을 따라 치료사의 손을 이용하여 근막을 자극한 반면, Cheatham과 Baker<sup>26</sup>의 연구에서는 폼롤러를 사용하여 자극을 제공하였고, Cathcart 등<sup>4</sup>은 근막제한의 방향에 따라 여러방향으로 자극을 제공하였다. 또한 선행연구와는 달리 PPT가 SBL을 따라서만 측정되었다는 차이점이 있었다. 이에 근막도수치료가 근막경선 연결에 의한 PPT를 포함한 통증 인식에 미치는 효과를 규명하기 위해서는 차후 더 많은 연구들이 진행되어야 할 것으로 보인다.

본 연구는 SBL을 따라 MFR과 FDM을 적용하여 통증인식에 미치는 영향을 비교 분석하고, 근막경선의 연결에 의해 치료부위가 아닌 해부학적으로 먼 부위에서도 영향이 나타나는지를 PPT 측정을 통해 알아보고자 하였다. FDM은 적용된 부위의 PPT를 증가시키는 것으로 나타났고, 이는 통증인식의 감소에 기여하게 될 것으로 추측된다. 그러나 MFR 적용 이후에는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 두 기법

모두 해부학적으로 먼 부위에는 영향을 미치지 못하는 것으로 확인되었다. 그러나 치료기법과 근막경선에 따른 효과를 규명하기 위해서는 더 많은 연구들이 진행되어야 할 것으로 보인다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 정상성인만을 대상으로 하였고, 제공되는 기계적 자극의 강도를 정량화하지 않았다는 점이다. 또한 시간에 따른 변화를 관찰하지 않아 지속시간을 규명하지 않았으며, SBL의 영향을 연구함에 있어 전체 근막경선을 따라 측정하지 않았다는 것이다. 이런 제한점들을 보완할 수 있는 후속연구가 이루어져야 할 것으로 보인다.

## REFERENCES

- Ajimsha MS, Shenoy PD, Gampawar N. Role of fascial connectivity in musculoskeletal dysfunctions: a narrative review. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24(4):423-31.
- Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C. Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(4):405-16.
- Wilke J, Krause F, Vogt L et al. What is evidence-based about myofascial chains: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(3):454-61.
- Cathcart E, McSweeney T, Johnston R et al. Immediate biomechanical, systemic, and interoceptive effects of myofascial release on the thoracic spine: a randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(1):74-81.
- Siriphorn A, Eksakulka S. Calf stretching and plantar fascia-specific stretching for plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24(4):222-32.
- Arguisuelas MD, Lison JF, Domenech-Fernandez J et al. Effects of myofascial release in erector spinae myoelectric activity and lumbar spine kinematics in non-specific chronic low back pain: randomized controlled trial. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2019;63:27-33.
- Kim DH, Lee BH. Effects of mechanical intervention on cutaneous sensory change and pressure pain threshold in the same spinal segment of myofascial pain. *PTRS.* 2019;8(1):15-21.
- Kim DH, Lee BH. The effects of mechanical stimulation using graston on changing trigger point pressure pain threshold and muscle tone of the same spinal segment in neck disk patient. *JKCA.* 2019;19(10):198-205.
- e Silva DCCM, de Andrade Alexandre DJ, Silva JG. Immediate effect of myofascial release on range of motion, pain and biceps and rectus femoris muscle activity after total knee replacement. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(4):930-6.
- Joshi DG, Balthillaya G, Prabhu A. Effect of remote myofascial release on hamstring flexibility in asymptomatic individuals - a randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(3):832-7.
- Grieve R, Goodwin F, Alfaki M et al. The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: a pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(3):544-52.
- Weisman MH, Haddad M, Lavi N et al. Surface electromyographic recordings after passive and active motion along the posterior myofascial kinematic chain in healthy male subjects. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(3):452-61.
- Ball TM. Structural integration-based fascial release efficacy in systemic lupus erythematosus (SLE): two case studies. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(2):217-25.
- Kim MK, Lee WJ. Effect of fascial distortion model on the pain and movement of neck patient. *J Kor Phys Ther.* 2019;31(1):24-30.
- Kim JY, Kim SY. The effect of fascial distortion model on maximal grip strength, force sense and range of motion. *KSIM.* 2021;9(1):33-40.
- Park S, Kim JY. Comparison of the effect of the fascial distortion model, foam rolling and self-stretching on the ankle dorsiflexion range of motion. *J Kor Phys Ther.* 2020;32(4):238-44.
- Demoulin C, Wolfs S, Chevalier M, et al. a comparison of two stretching programs for hamstring muscles: a randomized controlled assessor-blinded study. *Physiother Theory Pract.* 2016;32(1):53-62.
- Shah S, Kage V. Comparative effectiveness of active release technique and rolling soft tissue manipulation in normal subjects with hamstring tightness - a randomised clinical trial. *Indian J Physiother Occup.* 2013;7(2):207-11.
- Aspinall SL, Jacques A, Leboeuf-Yde C et al. No difference in pressure pain threshold and temporal summation after lumbar spinal manipulation compared to sham: a randomised controlled trial in adults with low back pain. *Musculoskelet Sci Pract.* 2019;43:18-25.
- Ransone JW, Schmidt J, Crawford SK et al. Effect of manual compressive therapy on latent myofascial trigger point pressure pain thresholds. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(4):792-8.
- Martin-Alguacil JL, Arroyo-Morales M, Martin-Gomez JL et al. Comparison of knee sonography and pressure pain threshold after anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon versus hamstring tendon autografts in soccer players. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica.* 2019;53(4):260-5.
- Tanaka R, Umehara T, Kawabata Y et al. Effect of continuous compression stimulation on pressure-pain threshold and muscle spasms in older adults with knee osteoarthritis: a randomized trial. *J Manip Physiol Ther.* 2018;41(4):315-22.
- Boff TA, Pasinato F, Ben AJ et al. Effectiveness of spinal manipulation and myofascial release compared with spinal manipulation alone on health-related outcomes in individuals with non-specific low back pain: randomized controlled trial. *Physiotherapy.* 2020;107:71-80.
- Romer F. Practical manual of the fascial distortion model. *IFDMO.* 2013:27-103.
- Ünal M, Evcik E, Kocatürk M et al. Investigating the effects of myofascial induction therapy techniques on pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24(4):188-95.
- Cheatham SW, Baker R. Differences in pressure pain threshold among men and women after foam rolling. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(4):978-82.