

글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술이 넓다리뒤근 유연성에 미치는 영향

김도현 · 김태호¹ · 정도영² · 원종혁^{2†}

국립재활원 뇌신경재활과, ¹대구대학교 물리치료학과, ²중부대학교 물리치료학과

Effects of the Graston Technique and Self-myofascial Release on the Range of Motion of a Knee Joint

Do-Hyun Kim, Ms, Tae-Ho Kim, PhD¹, Do-Young Jung, PhD², Jong-Hyuck Weon, PhD^{2†}

Department of Brain Injury Rehabilitation, National Rehabilitation Center

¹Department of Physical Therapy, Dae-gu Univeristiy, ²Department of Physical Therapy, Joongbu University

Received: October 9, 2014 / Revised: October 31, 2014 / Accepted: November 5, 2014

© 2014 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: The purpose of this study was to compare the effects of Graston and self-myofascial release (SMR) techniques on knee joint flexibility, hamstring, and quadriceps strength.

METHODS: Twenty subjects with hamstring shortness participated in this study. The subjects were assigned randomly to one of two groups: The Graston technique (GT) group received intervention using a Graston instrument for one minute, and the SMR group performed self-exercises using a foam roll for one minute. The range of motion (ROM) of the knee joint was measured by active knee extension test, and a handheld dynamometer was utilized to collect the hamstring and quadriceps muscle strength. This experiment

was performed by two physical therapists. The significant level was set at $\alpha=0.05$.

RESULTS: The results were as follows: 1) The ROM of the knee joint and quadriceps muscle strength were significantly increased in both groups. 2) Hamstring muscle strength was significantly reduced in both groups. 3) There were no significant differences between the GT group and SMR group for any variable.

CONCLUSION: The results of this study suggest that SMR is an effective and easy technique for restoring proper muscle length and strength in subjects with hamstring shortness. We recommend that SMR technique be used for treat hamstring shortness in clinical setting and home-program.

Key Words: Graston technique, Hamstring shortness, Self myofascial release technique

†Corresponding Author : jhweon@joongbu.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

넙다리뒤근(hamstring)은 엉덩관절을 펴거나 무릎관절을 굽히는 기능을 하는 근육으로 보행 시 엉덩관절과 무릎관절의 안정성을 제공하는 중요한 기능을 한다(Koulouris와 Connell, 2005). 이렇게 중요한 기능을 하는 넙다리뒤근이 짧아지게(shortness) 되면 무릎관절의 관절가동범위(range of motion)에 제한이 발생할 수 있고, 기능적으로는 걷기(walking)와 뛰기(running) 능력을 저하시키는 요인으로 작용할 수 있다(Zachazewski, 1989). 또한 넙다리뒤근의 짧아짐은 골반의 후방 기울임(posterior tilting)을 증가시키고 허리뼈 앞굽음(lumbar lordosis)을 감소시켜 편평한 허리(flat back)를 만들게 되고 허리통증을 유발하기도 한다(Janda와 Jull, 1987; Kendall 등, 1983; Radwan 등, 2014).

이러한 이유들 때문에 짧아진 넙다리뒤근의 길이를 증가시키기 위한 스트레칭, 길항근 강화운동, 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술, 자가근막이완술 등의 여러 가지 방법들이 연구되어왔다(Castellote-Caballero 등, 2014; Forman 등, 2014; Johnson 등, 2014). 이 중에서 연부조직가동술(soft tissue mobilization)은 근 긴장을 감소시키고 관절가동범위를 늘려 유연성을 회복시키는 치료방법의 하나이다. 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술은 섬유증(fibrosis)과 염증성 질환 치료에 적합한 연부조직가동술 방법의 하나로 통증을 감소시키고, 조직을 재배열하며, 최종적으로는 기능적인 움직임을 증진시키는 것으로 알려져 있다(Fowler 등, 2000). Howitt 등(2006)은 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술을 4주 동안 적용하였을 때 엄지손가락 굽힘과 펴는 관절가동범위를 완전히 회복하였음을 보고하였다. 또한 Hammer와 Pfefer (2005)는 구획증후군(compartment syndrome)으로 인하여 허리통증이 있는 대상자의 척추주위근과 넙다리뒤근 근막에 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술을 주 2회 3주 동안 적용하였을 때 허리통증이 감소하고 넙다리뒤근 유연성이 증가하였다고 보고하였다.

연부조직가동술의 또 다른 방법인 자가근막이완술(self myofascial release)은 대상자가 치료용공이나 테니

스공, 폼롤(foam roll) 등과 같은 도구를 사용하여 스스로 근육을 이완시킬 수 있는 치료기법으로 통증을 감소시키고 신장반사를 유도하여 움직임을 증가시킨다. Mohr (2014)는 폼롤을 이용하여 자가근막이완술을 2분 동안 실시한 결과 넙다리뒤근의 유연성이 증가하였음을 보고하였다. 또한 Hanten과 Chandler (1994)는 건강한 성인 여성에게 자가근막이완술을 적용한 후에 엉덩관절 굽힘의 가동범위가 약 6.6° 증가 하였다고 주장하였다.

위에서 살펴본 바와 같이 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술은 모두 연부조직가동술의 한 방법으로 임상에서 자주 사용되고 있으며, 그 효과도 유사한 것으로 보고되고 있다. 그러나 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술의 적용방법에는 큰 차이가 있다. 글라스톤을 이용한 연부조직가동술의 적용을 위해서는 숙련된 치료사가 필요하고 부위별로 여러 가지 장비가 필요하기 때문에 폭넓은 사용에 제한이 있다. 반면 자가근막이완술은 참여자 스스로 운동을 실시할 수 있기 때문에 임상에서 쉽게 적용할 수 있다는 장점이 있다(Robertson, 2008). 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술은 모두 넙다리뒤근의 이완에 효과적인 것으로 보고되고 있으나 임상에서 쉽게 적용하기 위해서는 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술보다 참여자가 스스로 시행하고 강도를 조절할 수 있는 자가근막이완술이 더 효율적인 것으로 생각할 수 있다. 선행 연구들에서는 글라스톤을 이용한 연부조직가동술의 적용효과가 자가근막이완술에 비하여 더 큰 효과를 보이는 것으로 나타나고 있으나, 아직까지 글라스톤을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술을 직접적으로 비교한 연구는 없었다. 또한 넙다리뒤근의 이완을 위한 치료방법으로 임상에서 쉽게 사용할 수 있는 중재방법을 선택하기 위해서는 적용효과의 직접적인 비교가 필요할 것이다.

따라서 이 연구에서는 넙다리뒤근이 단축된 대상자에게 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술을 적용하였을 때 무릎관절가동범위, 넙다리내갈레근과 넙다리뒤근 근력에 미치는 영향을 비교

하여 보다 효과적이고 쉬운 치료 방법을 제시하고자 하였다. 연구의 가설은 두 가지 중재방법 모두 중재 후 무릎관절가동범위와 넓다리내갈레근의 근력이 증가되고, 넓다리뒤근의 근력은 감소할 것이며, 두 중재방법 간 차이가 없을 것으로 설정했다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구는 강원도 원주시에 위치한 Y대학에 재학 중인 성인 남녀 중에서 연구에 참여하겠다고 자원하고 동의서를 작성한 20명을 대상으로 하였다. 실험에 앞서 모든 대상자들의 성별, 나이, 넓다리뒤근의 길이를 대상자 면접과 스크리닝 검사를 통해 조사하였다. 스크리닝 검사로는 대상자의 넓다리뒤근의 길이를 검사하기 위해서 능동 무릎관절 펴기 검사를 시행하여 적격여부를 판단하였다. 연구대상자의 선정조건은 다음과 같다.

- 1) 20세 이상의 성인
- 2) 능동 무릎관절 펴기 검사 결과 각도가 165° 이하인 자(15° 이상의 제한이 있는 자)
- 3) 골다공증 소견이 없는 자
- 4) 하지에 정형외과적 문제가 없는 자

2. 측정방법 및 측정도구

- 1) 능동 무릎관절 펴기 검사(active knee extension test) 중재 전과 후, 무릎관절의 유연성을 평가하기 위하

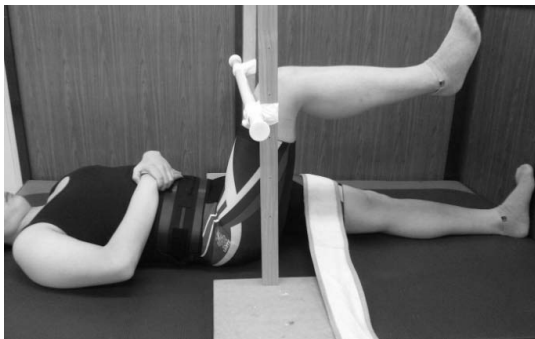


Fig. 1. Active Knee Extension Test

여 모든 대상자에게 능동 무릎관절 펴기 검사 실시 하였다. 대상자가 완전히 이완된 후 유연성을 측정하기 위해 측정 전에 침대에서 5분 동안 누워서 휴식을 취한 후 검사하였다. 그 후 대상자는 바로 누운 자세에서 양쪽 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine) 부위와 측정하지 않는 반대쪽 넓다리(thigh)의 1/2 부분을 스트랩으로 고정하여 불필요한 골반의 움직임을 제한하였다(Fig. 1).

이어서 대상자에게 측정하고자 하는 쪽 다리의 엉덩관절과 무릎관절을 90° 구부려 미리 준비된 수평막대(cross bar)에 접촉하여 유지하도록 한 후, 넓다리뒤근에 경미한 경련(myoclonus)을 느낄 때까지 무릎관절을 능동적으로 펴기 것을 요구하였다. 평가자는 대상자가 넓다리뒤근에 경미한 경련을 느끼는 것을 확인하면 폼을 멈추도록 지시한 후, 무릎관절의 굽힘 각도를 측정하였다. 무릎관절 굽힘 각도는 넓다리뼈 위관절용기에서 큰돌기(greater trochanter)까지의 연장 선과 종아리뼈 머리에서 가쪽복사(lateral malleolus)까지의 연장 선 사이의 각도를 각도 측정기(goniometry)를 이용하여 측정하였다.

2) 근력검사(muscle strength test)

중재 전과 후의 근력을 비교하기 위하여 최대 등척성 수축을 하는 동안 넓다리뒤근과 넓다리내갈레근의 근력을 동력계(dynamometer)를 이용하여 측정하였다. 넓다리뒤근과 넓다리내갈레근의 근력 측정 시 대상자는 의자에 앉아 엉덩관절이 90° 구부러진 자세를 유지하도록 하였으며 대퇴부위는 스트랩을 이용하여 고정하였다. 또한 대상자가 능동적으로 근수축을 실시할 때 발생할 수 있는 허리의 대상작용을 최소화하기 위해서 압력 생체피드백 기구(pressure biofeedback unit)를 대상자의 허리 뒤에 위치시켜 근 수축 시 압력 생체피드백 기구의 값이 증가 하지 않도록 대상자 스스로 체간을 조절하도록 하였다. 근력 측정 시 동력계의 위치는 발목의 후면부와 전면부에 위치하여 넓다리뒤근과 넓다리내갈레근의 근력을 각각 측정하였다(Bohannon, 1986). 이때 대상자는 엉덩관절각도 90° 굽힘을 유지하며 무릎관절을 최대노력으로 펴거나 굽히도록 하였고 평가자는 동력계를 이용하여 저항을 주며 근력을 측정

하였다(Fig. 2).



Fig. 2. Muscle Strength Test

3. 중재방법

1) 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술

글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술은 글라스톤 1번 도구(GT-1)를 사용하였다. 먼저 연구대상자가 실험하고자 하는 쪽의 무릎관절을 30°~60° 구부리고 옆드린 자세를 취하도록 하였다. 이어서 대상자의 넙다리뒤근에 마사지크림을 바른 후 볼기근선(gluteal line)에서 다리오금(popliteal fossa)까지, 머리쪽(cranial)에서 꼬리쪽(caudal)으로 60초 동안 30번 왕복하였다. 도구



Fig. 3. Graston technique

압력의 강도를 일정하게 통제하고 효과적인 치료를 위하여 대상자가 느끼는 시각적상사척도(visual analog scale) 3 수준을 유지하였다. 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술의 적용은 글라스톤 지침에 따라서 수행하였고, 60초 동안 적용하였다(Fig. 3).

2) 자가근막이완술

자가근막이완술의 적용은 폼롤을 이용하여 중재자가 지시하는 방법대로 60초 동안 자가 운동을 하였다. 엉덩이와 발 뒤꿈치가 바닥에 닿지 않도록 유지하였고 폼롤은 넙다리뒤근의 중앙에 위치하도록 하였다. 그 후 다리를 교차하여 다리오금부위에서 공동뼈결절까지 폼롤을 스스로 굴러 넙다리뒤근을 이완하도록 하였다. 폼롤이 구르는 속도는 박절기(metronome) 속도에 맞추어 60초 동안 30번 왕복하도록 하였다. 대상자는 팔로 바닥을 지지하고 무릎관절 펴를 유지하도록 요구 받았다(Fig. 4) (Mohr, 2014). 중재자는 대상자가 정확한 수행을 하는지 관찰하고 정확한 운동을 수행할 수 있도록 구두지시 하였다.



Fig. 4. Self Myofascial release

4. 실험 과정

연구대상자 20명을 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군(Graston technique group; GT group)과 자가근막이완술 적용 군(self myofascial group; SMR group)으로 각각 10명씩 무작위 배정하였다. 실험에는 중재를 실시하는 중재자 1명과 검사를 실시하는 평가자 1명이 각각 참여하였다. 실험과정 동안 중재자는

Table 1. Characteristic of the individuals

	GT group (N=10)	SMR group (N=10)
Age (years)	24.4±2.8 ^a	25.4±3.5
Height (cm)	168.4±9.2	170.7±6.7
Weight (kg)	57.8±16.1	63.7±13.4
ROM ^b (°)	133.4±6.7	132±8.2
Hamstring muscle strength (lbs)	21±7.9	23.4±5.9
Quadriceps muscle strength (lbs)	32.2±8.5	37.5±7.3

^amean±standard deviation, ^bROM: range of motion

평가자의 측정결과를 알 수 없도록 하였으며, 평가자도 연구대상자가 어떤 군에 속하는지 알 수 없도록 하였다.

모든 연구대상자들은 중재 전과 후에 능동 무릎관절 펌 검사와 근력을 측정 받았다. 연구대상자들은 중재 전 검사를 실시한 후, 약 5분간의 휴식을 취하도록 하였다. 이어서 각각의 군별로 해당되는 중재를 60초 동안 받았으며, 다시 약 5분간의 휴식 후 재검사를 실시 하였다.

5. 통계방법

글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군과 자가근막이완술 적용 군의 동질성 검사를 위해서 독립 표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 또한 각 군의 무릎관절가동범위와 최대 등척성 수축을 하는 동안 넓다리뒤근, 넓다리네갈레근 근력의 중재 전과 중재 후의 차이를 비교하기 위하여 대응 표본 t-검정 (paired t-test)을 실시하였으며, 중재 후 군 간의 차이를 비교하기 위해서 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 α=.05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자 20명을 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군 10명과 자가근막이완술 적용 군 10명으로 무작위 배정하였으며, 연구대상자들의 일반적 특성과 임상적 특성은 표 1과 같다.

2. 실험 전, 후 무릎관절가동범위 비교

중재 전에 실시한 능동 무릎관절 펌 검사의 결과는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(p>.05). 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군의 무릎관절가동범위는 중재 전 133.4±6.7°에서 중재 후 146.1±13.2°로 증가하였으며, 자가근막이완술 적용 군도 중재 전 132±8.2°에서 중재 후 146±5.7°로 증가하였다. 두 군 모두 통계학적으로 유의한 증가를 보였다(p<.05) (Table 2). 하지만 두 군 간 통계학적 차이는 나타나지 않았다 (p>.05) (Table 3).

Table 2. A comparison of range of motion and mscler strength between before and after within group

	GT group (N=10)		SMR group (N=10)	
	Before	After	Before	After
ROM ^b (°)	133.4±6.7 ^a ,	146.1±13.2	132±8.2	146±5.7
Hamstring muscle strength (lbs)	21±7.9	20.5±9.4	23.4±5.9	20.2±6.1
Quadriceps muscle strength (lbs)	32.3±8.6	34.7±8.6	37.5±7.4	39.4±9.2

^amean±standard deviation, ^bROM: range of motion

Table 3. A comparison of range of motion and muscle strength between two groups

(N=20)

	GT group (N=10)	SMR group (N=10)
ROMb (°)	146.1±13.2a	146±5.7
Hamstring muscle strength (lbs)	20.5±9.4	20.2±6.1
Quadriceps muscle strength (lbs)	34.7±8.6	39.4±9.2

^amean±standard deviation, ^bROM: range of motion

3. 무릎관절 굽힘과 폼의 실험 전, 후 근력 비교

글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군의 넙다리뒤근 근력은 21±7.9 lbs에서 20.5±9.4 lbs로, 자가근막이완술 적용 군의 넙다리뒤근 근력은 23.3±5.9 lbs에서 20.2±6.1 lbs로 각각 감소하였으며, 두 군 모두 중재 전과 비교할 때 중재 후에 통계학적으로 유의한 감소를 보였다(Table 3). 반면에 넙다리내갈레근 근력은 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 군에서 32.3±8.6 lbs에서 34.7±8.6 lbs로 약 7% 증가하였고, 자가근막이완술 적용 군에서는 37.5±7.4 lbs에서 39.4±9.2 lbs로 약 5% 증가하였다. 중재 전과 중재 후를 비교했을 때 두 군 모두 통계학적으로 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$) (Table 2). 하지만 중재 전과 후에 실시한 두 군 간 근력에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$) (Table 3).

IV. 고 찰

본 연구의 목적은 넙다리뒤근이 짧아진 성인을 대상으로 두 가지 연부조직가동술을 적용한 후 무릎관절가동범위, 넙다리뒤근, 넙다리내갈레근의 근력에 어떤 변화가 발생하는지 알아보고자 한 것이다. 연구 결과, 무릎관절가동범위는 중재 전에 비하여 중재 후에 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군과 자가근막이완술 적용 군에서 모두 유의하게 증가하였으며 두 군 간 차이는 없었다($p > .05$). 넙다리내갈레근 근력 역시 중재 전에 비하여 중재 후에 유의하게 증가하였으며 두 군 간 차이는 없었다($p > .05$). 반면에 넙다리뒤근 근력은 중재 전에 비하여 중재 후에 유의하게 감소하였으며 두 군 간 차이는 없었다($p > .05$).

위와 같이 본 연구에서 실시한 두 가지 중재방법 모두 무릎관절가동범위를 유의하게 증가시키는 것으로 확인되었다. 무릎관절가동범위를 증가시키기 위한 여러 가지 선행연구들을 살펴보면, Bandy 등(1997)은 넙다리뒤근에 정적 스트레칭을 적용했을 때 시간에 따른 차이가 있지만 관절가동범위가 증가하였다고 보고하였다. Feland 등(2001)은 건강한 성인을 대상으로 한 연구에서 넙다리뒤근에 스트레칭을 적용하지 않은 군, 정적스트레칭을 적용한 군, 수축-이완 기법을 적용한 군을 비교한 결과 수축-이완 기법을 적용한 군에서 무릎관절가동범위가 가장 많이 증가했다고 보고하였다. 또한 수축-이완 기법을 적용한 군과 정적스트레칭을 적용한 군을 비교했을 때 남성은 수축-이완 기법을 적용한 군에서 정적스트레칭을 적용한 군보다 무릎관절가동범위가 통계학적으로 유의하게 증가한 반면 여성은 통계학적인 차이가 없었다고 보고하였다. 그리고 Hammer와 Pfefer (2005)의 연구에서도 허리통증이 있는 대상자의 넙다리뒤근에 6회의 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술을 적용하고 치료 전과 치료 후를 비교하였을 때, 치료 전에 비하여 치료 후에 무릎관절가동범위가 유의하게 증가한 것으로 나타났다. Kain 등(2011)은 건강한 성인을 대상으로 한 연구에서 근막이완술과 핫팩이 어깨관절가동범위에 미치는 영향을 비교하였는데, 그 결과 3분 동안 근막이완술을 적용한 효과는 20분 동안 핫팩을 적용한 것만큼 어깨관절 굽힘, 폼, 벌림 증가에 효과 있음을 보고 하였다. 본 연구의 결과에서도 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 적용 군과 자가근막이완술 적용 군에서 무릎관절가동범위가 각각 13°, 14°씩 증가하여 중재방법과 신체부위의 차이는 있지만 그 효과가 여러 가지 스트레칭을 적용한 선행연구들과 일치하였다. 이와 같은 결과

는 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술 모두 넙다리뒤근 유연성 증가에 효과가 있음을 나타낸다.

근력 측면에서 봤을 때, MacDonald 등(2013)은 건강한 성인 남성들을 대상으로 폼롤을 이용한 자가근막이완술을 넙다리뒤근에 2분 동안 적용한 군과 적용하지 않은 군을 비교하였다. 연구 결과를 살펴보면 자가근막이완술을 적용한 군에서 관절가동범위가 10° 증가하였고 넙다리뒤근의 근력은 감소하여 두 인자가 음의 상관관계를 보였다. 이것은 무릎관절가동범위가 증가함에 따라 넙다리뒤근의 근력이 감소함을 의미하며, 그러한 이유는 근육의 길이가 늘어나면 액틴과 마이오신이 결합되는 교차다리의 수가 줄어들기 때문에 큰 힘을 발생할 수 없다는 근육의 길이-장력관계로 설명할 수 있다(Ettema와 Huijing, 1994). 또한 Nelson과 Kokkonen는(2001) 스트레칭후에 최대근력이 감소되었으며 이는 근건단위(musculotendinous unit)의 스티프니스가 감소했거나 자가억제 기전(autogenic inhibition)에 의한 것이라고 생각하였다. 반면에 Worrell 등(1994)은 골반을 앞으로 기울인 상태로 넙다리뒤근을 자가스트레칭하는 것은 근육의 잠재적인 에너지(potential energy)를 사용할 수 있도록 하고 그 결과 넙다리 뒤근의 근력이 2.5% 증가하였다고 보고하였다. 이와 같이 연구자들 간에 스트레칭과 근력의 증감에 대한 논란이 있으나, 본 연구에서는 MacDonald (2013)의 연구와 유사하게 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술 군과 자가근막이완술 군 모두 넙다리뒤근의 근력이 감소하였으며 반면에 넙다리네갈레근의 근력은 각각 약 7%, 5%증가 하였다. 이와 같은 근력의 변화는 직접적으로 넙다리네갈레근의 근력 운동은 시행하지 않았지만 넙다리뒤근 유연성이 증가하였기 때문에 약화되어 있던 넙다리네갈레근이 활성화되어 근력이 증가되었을 것으로 생각되며 길항근의 근 길이 단축 시 주동근의 근 약화가 발생한다는 보고에 근거하여 설명할 수 있다(Sherrington, 1909).

본 연구에서는 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 폼롤을 이용한 자가근막이완술의 적용 시간을 60초로 하였다. Bandy와 Irion (1994)의 연구를 살펴보면, 그들은 30° 이상의 무릎관절가동범위의 제한이 있

는 대상자에게 적용시간의 차이를 두어, 15초, 30초, 60초 동안 주 5회, 6주 간 넙다리뒤근 스트레칭을 적용한 후 그 효과를 조사하였는데, 그 결과 30초와 60초 동안 스트레칭을 적용시켰을 때 더 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서도 글라스톤을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술을 60초 동안 적용하였으며, 적용시간 측면에서 볼 때 관절가동범위를 증가시킬 수 있는 충분한 시간으로 생각된다.

임상적으로 살펴보면, 넙다리뒤근의 단축으로 인한 무릎관절의 가동범위 감소는 무릎관절에 가해지는 부하를 증가시켜 무릎관절염의 발생 원인으로 작용할 수 있으며(Fisher 등, 1991), 넙다리뒤근의 짧아짐은 엉덩관절의 굽힘을 제한하거나 허리의 과도한 폼을 유발하여 허리통증의 원인이 되기도 한다(Sahrmann, 2002). 그렇기 때문에 넙다리뒤근의 단축으로 인해 허리 굽힘이 제한된 만성 허리통증 환자의 가동성 회복을 위해서는 넙다리뒤근의 유연성 확보가 필수적인 요소일 것으로 생각된다(Cleland 등, 2006). 이와 같이 넙다리뒤근의 짧아짐으로 인해 발생한 허리통증이나 무릎관절염, 혹은 기능적인 제한이 발생한 경우에 자가근막이완술은 넙다리뒤근의 유연성을 증대시킬 수 있는 비교적 간단하고 효과적인 중재방법이라고 생각된다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 먼저 본 연구에 참여한 연구대상자들은 모두 젊은 성인들로 구성되어 있어서 연구결과를 다양한 증상을 가진 환자들을 대상으로 하는 임상예 바로 일반화시키기에는 어려움이 있을 것이다. 또한 본 연구에서 중재방법으로 사용한 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술이나 자가근막이완술의 적용시간을 60초로 제한하였기 때문에 적용시간의 변화에 따른 근육의 이완효과를 설명하기 어려우며, 중재 후에 곧바로 나타나는 즉각적인 효과를 관찰한 연구이기 때문에 그 효과의 유지 여부도 알 수 없을 것이다. 따라서 앞으로의 연구에서는 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술이나 자가근막이완술의 적용시간에 따른 효과의 차이, 그리고 장기적인 효과를 증명할 수 있는 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구는 넙다리뒤근의 단축이 있는 성인 20명을 대상으로 두 가지 연부조직가동술이 무릎관절 가동범위와 근력에 미치는 영향을 알아보았다. 연구 결과, 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술을 적용한 군과 자가근막이완술을 적용한 군에서 모두 무릎관절가동범위가 유의하게 증가하였으며($p < .05$), 중재 전과 중재 후, 두 군 사이에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 이러한 결과는 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 자가근막이완술 모두 넙다리뒤근의 유연성 증대에 효과적인 중재방법인 것을 의미한다. 따라서 임상에서 넙다리뒤근이 짧아진 환자들을 치료하기 위한 방법으로 글라스톤 기법을 이용한 연부조직가동술과 같은 효과를 보이면서 쉽게 적용할 수 있는 자가근막이완술을 사용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

References

- Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 1994;74(9):845-50.
- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 1997;77(10):1090-6.
- Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther.* 1986;66(2):206-9.
- Castellote-Caballero Y, Valenza MC, Puenteadura EJ, et al. Immediate effects of neurodynamic sliding versus muscle stretching on hamstring flexibility in subjects with short hamstring syndrome. *J Sports Med.* 2014(1):8-15.
- Cleland JA, Childs JD, Palmer JA, et al. Slump stretching in the management of non-radicular low back pain: a pilot clinical trial. *Man. Ther.* 2006;11(4):279-86.
- Ettema GJ, Huijing PA. Effects of distribution of muscle fiber length on active length-force characteristics of rat gastrocnemius medialis. *Anat Rec.* 1994;239(4): 414-20.
- Feland JB, Myrer J, Merrill R. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Phys Ther Sport.* 2001;2(4):186-93.
- Fisher NM, Pendergast D, Gresham G, et al. Muscle rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72(6):367-74.
- Fowler S, Wilson JK, Sevier TL. Innovative approach for the treatment of cumulative trauma disorders. *Work.* 2000;15(1):9-14.
- Forman J, Geertsen L, Rogers ME. Effect of deep stripping massage alone or with eccentric resistance on hamstring length and strength. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(1):139-44.
- Hammer WI, Pfefer MT. Treatment of a case of subacute Lumbar compartment syndrome using the Graston technique. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(3): 199-204.
- Hanten WP, Chandler SD. Effects of myofascial release leg pull and sagittal plane isometric contract-relax techniques on passive straight-leg raise angle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;20(3):138-44.
- Howitt S, Wong J, Zabukovec S. The conservative treatment of trigger thumb using graston techniques and active release techniques. *J Can Chiropr Assoc.* 2006;50(4): 249.
- Janda V, Jull G. *Muscles and motor control in low back pain: assessment and management.* 1st Ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1987.
- Johnson AW, Mitchell UH, Meek K, et al. Hamstring flexibility increases the same with 3 or 9 repetitions of stretching held for a total time of 90s. *Phys Ther Sport.* 2014;15(2):101-5.
- Kain J, Martorello L, Swanson E, et al. Comparison of an indirect tri-planar myofascial release(MFR) technique

- and a hot pack for increasing range of motion. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(1):63-7.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. *Muscles, testing and function.* 1st Ed. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 1983.
- Koulouris G, Connell D. Hamstring muscle complex: an imaging review 1. *Radiographics.* 2005;25(3):571-86.
- MacDonald GZ, Penney MD, Mullaley ME, et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2013;27(3):812-21.
- Mohr A, Long B, Goad C. Foam rolling and static stretching on passive hip flexion range of motion. *J Sport Rehabil.* 2014;Jan 21. In Press.
- Radwan A, Bigney KA, Buonomo HN, et al. Evaluation of intra-subject difference in hamstring flexibility in patients with low back pain: An exploratory study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;Jan 21. In Press.
- Robertson M. *Self-myofascial release purpose, methods and techniques.* 1st Ed. Indianapolis, IN. Robertson Training Systems. 2008.
- Sahrmann S. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes,* Elsevier Health Sciences, 2002.
- Sherrington CS. On plastic tonus and proprioceptive reflexes. *Quart J Exper Physiol.* 1909;2(2):109-56.
- Worrell TW, Smith TL, Winegardner J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;20(3):154-9.
- Zachazewski J. *Improving flexibility.* 1st Ed. Philadelphia: JB Lippincott. 1989.