

Original Article

엉덩근육 강화 운동과 하지 스트레칭이 족저근막염 환자의 통증,
주상골 하강 및 발과 발목의 기능적 능력에 미치는 효과 비교 연구

양수빈, 이상빈¹⁾

남서울대학교 일반대학원 물리치료학과, 남서울대학교 보건의료과학대학 물리치료학과 교수¹⁾

Comparison of Hip Muscle Strengthening Exercise and
Stretching of Lower Extremity on Pain, Navicular Drop and Foot
and Ankle Functional Ability in Plantar Fasciitis

Su-bin Yang, Sang-bin Lee¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Postgraduate of Natural Science, Namseoul University
Dept. of Physical Therapy, College of Natural Science, Namseoul University¹⁾

ABSTRACT

Background: Plantar fasciitis is one of the most common conditions of the lower limbs. The present study aimed to compare the effect of hip muscle strengthening exercise and stretching of lower extremity in plantar fasciitis, with regard to pain, navicular drop and foot and ankle functional ability.

Methods: A total of 42 patients diagnosed with plantar fasciitis were randomly assigned to the experimental group (n=21) that applied the hip muscle strengthening exercise and the control group(n=21) that applied the general lower limb stretching. The intervention period was 6 weeks.

Results: The results of the experiment showed that the exercises for strengthening the hip muscle had significant effects on pain, navicular drop and foot and ankle functional ability. In addition, lower extremity stretching showed improvement effects in pain, navicular drop and foot and ankle functional ability, however, the difference between the groups except navicular drop did not reach statistical significance.

Conclusion: Both interventions tested in this study were confirmed to be effective treatment options for patients with plantar fasciitis.

Key Words:

Hip muscle strengthening, Plantar fasciitis, Plantar fascia stretching

교신저자: 이상빈

주소: 31020, 충청남도 천안시 서북구 성환읍 대학로 91, E-mail: sblee@nsu.ac.kr

I. 서론

족저근막염은 하지에 빈번하게 발생하는 근골격계 질환 중 하나이다. 뒤꿈치뼈에서 발가락뼈의 기저부를 잇는 족저근막에 과도한 체중 부하나 지속적인 미세자극이 가해지면 근막의 콜라겐 변성이 발생하게 되고 퇴행 과정을 유발하게 된다(Wearing 등, 2006).

운동선수의 10~20%에서 족저근막염이 발병되는 것으로 확인되며(Taunton 등, 2002), 그중 5~10%는 수술적 치료가 필요하다(O'Malley 등, 2000). 하지만 대부분 6~18개월 정도 보존적 치료로 호전되며 몇몇 저자들은 족저근막염이 특별한 치료 없이도 스스로 좋아지는 자한성(self-limiting) 질환이라고 주장한다(Young 등, 2001; Atkins 등, 1999).

족저근막염의 원인은 발의 형태, 발등굽힘의 제한, 급격한 체중 증가와 족저근막의 압력 증가 등이 있다(Buchbinder, 2004). 그 중 발의 과도한 옆침 변형은 족저근막을 자극하고 압력을 증가시키게 된다. 또한, 주상골 하강과 족저근막의 신장을 야기시키므로 발바닥 통증을 유발하게 된다(Aenumulapalli 등 2017; Huang 등, 2004). 이러한 발의 변형은 엉덩관절과 무릎관절의 변형과 상호영향을 받을 수 있다(Sahrmann 등, 2017). 엉덩관절의 내회전 변형과 엉덩근의 약화는 발의 아치에 영향을 줄 수 있으며(Steinberg 등, 2017), 따라서 발의 내재근 뿐 아니라 근위부의 근력 강화 운동을 고려해야한다(McPoil 등, 2008).

족저근막염의 보존적 치료 중 대표적인 방법으로 스트레칭을 들 수 있다(Kamonseki 등, 2016; Digiovanni 등, 2006). 일반적으로 두 가지 스트레칭 중재가 적용되고 있다. 첫째로 종아리 근육의 길이를 최대화하기 위한 아킬레스 힘줄 스트레칭과 윈드러스 매커니즘(Windless mechanism)의 재조직화로 조직의 장력을 조절하기 위한 족저근막 스트레칭을 들 수 있다(Neufeld와 Cerrato, 2008). 아킬레스 힘줄의 긴장은 보행 시 발등굽힘을 제한하게 되고 가로발목뼈관절의 보상작용을 일으켜 과도한 옆침이 유발되어 족저근막에 자극을 미치게 된다(Bolgia와 Malone, 2004). 또한, 아킬레스 힘줄과 족저근막은 뒤쪽 표면의 근막경선을 따라 연결되어 있으므로(Myers, 2009), 두 가지 구조물의 스트레칭은 족저근막염 환자에게 효과적일 수 있다(Engkananuwat 등, 2018). 그러나 스트레칭을 포함한 보존적 중재 방법들은 국소적으로 발의 내재근 및 외재근에 초점을 맞추었거나 증상 발현 부위 완화에 주목적이 있다(Kamonseki 등,

2016; Oliveira 등, 2015; Gudeman 등, 1997). 하지의 정렬 이상과 근력의 불균형이 족저근막 자극에 원인이 될 수 있음에도 환자에 대한 엉덩 근육 강화 운동이 족저근막염 환자에게 미치는 연구 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 일반적으로 시행되고 있는 스트레칭 중재와 엉덩 근육 강화 운동 중재를 비교하여 족저근막염 환자의 통증, 주상골 하강 및 발과 발목의 기능적 능력의 차이를 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 중재 전후 비교이며, 연구 참여를 확정할 당일 두 군을 표기한 종이를 보이지 않는 상자에 넣어 제비뽑기하여 무작위 배정하였다. 실험군은 엉덩근육 강화 운동을, 대조군은 아킬레스 힘줄 스트레칭과 족저근막 스트레칭을 적용하였다. 두 군에 공통적으로 주관적 통증정도, 주상골 하강, 발과 발목의 기능적 능력을 측정하였으며 중재 후 사후 측정하였다. 중재 기간은 총 6주 동안 주 5회 실시하였다.

2. 연구대상자 및 기간

본 연구는 2021년 5월부터 2021년 8월까지 수원시 소재 S 병원 정형외과를 내원하여 정형외과 전문의로부터 족저근막염 진단을 받은 환자 총 42명을 대상으로 수행하였다. 연구대상자는 엉덩근육 강화운동을 시행하는 실험군 21명과 스트레칭을 적용한 대조군 21명으로 배정되었다.

연구대상자의 선정조건은 1) 발바닥 뒤쪽 통증을 호소하는 19세 이상 성인 2) 외상없이 점진적으로 통증이 증가하는 환자 3)국소 압력 혹은 체중 이동 시 통증을 호소하는 환자 4) 아침에 일어나서 첫 발을 디딜 때, 장기간 비체중부하 후 발을 디뎠을 때 통증을 호소하는 환자로 선정하였다(Renan-Ordine 등, 2011).

제외조건은 1) 말초성 신경질환 환자 2) 뒤꿈치 결절종 혹은 종양 환자 3) 골절 혹은 6개월 이내 스테로이드 주사치료를 받은 환자 4) 하지에 1년 내 수술적 치료를 받은 환자 5) 감염, 당뇨병, 발목터널증후군 환자로 선정하였다. 모든 대상자는 연구의 목적과 방법에 대해 충분한 설명을 듣고 자발적으로 참여하였다.

대상자의 표본 수는 선행연구를 바탕으로 G*Power

3.1 프로그램(University of Kiel, Kiel, Germany)을 활용하여 유의수준 .05, 효과크기 .95, Cohen의 법칙에 따라 검정력 .80으로 계산하여 총 38명이 확인되었으나 탈락률 15%를 고려하여 42명의 대상자를 모집하였다.

본 연구의 모든 절차는 남서울대학교 생명윤리위원회의 승인을 받은 후 실시하였다(IRB 승인번호 : 1041479-HR-202104-001).

3. 평가도구 및 방법

1) 주관적 통증척도

환자의 주관적 통증 점수를 측정하기 위해 시각적사상 척도(visual analogue scale; VAS)를 사용하였다. 족저근막염 특성상 아침 첫발 디딤 시 통증 정도가 높기 때문에 VAS 측정도 아침 첫발 디딤을 기준으로 측정하였다(Wagner 등, 2007).

기록 방법은 대상자가 스스로 느끼는 통증 정도에 따라 일상생활에 전혀 지장이 없는 무통의 상태를 0점으로 하고 일상생활이 불가능할 정도로 참을 수 없는 극심한 통증이 지속되는 상태를 10점으로 하여 10cm 길의 표를 10 등분하여 0~10까지 수치적으로 표현된 척도에서 피험자가 직관적으로 표현하는 통증 점수를 표현하며, 모든 평가는 동일한 검사자가 기록하였다. 본 검사의 측정자 내, 측정자 간 신뢰도는 .99와 1.00이다.

2) 주상골 하강 검사

주상골 하강 검사는 Brody(1982)에 의해 처음 소개된 측정 도구로 정적인 상태에서 발의 옆침 정도를 평가할 수 있다.

측정방법은 휴식상태와 자연스러운 서기 자세에서 주상골 결절의 높이 차이를 이용해서 평가하는 것이다. 연구대상자는 의자에 앉아 무릎을 90도 굽힌 상태에서 바닥에 양발을 가지런히 놓으며, 체중을 부하하지 않은 상태에서 지면과 주상골 결절의 높이를 측정한 후 발을 어깨 넓이로 벌린 상태에서 체중을 지지한 후 주상골의 높이를 측정하여 앉은 자세에서의 높이와 선 상태에서의 높이 차이 값이 주상골 하강이 된다.

본 검사의 측정자 내, 측정자 간 신뢰도는 .83과 .73의 높은 신뢰도를 보인다(Sell 등, 1994).

3) 발과 발목의 기능적 능력 평가

발과 발목의 기능적 능력(foot and ankle ability measure: FAAM)은 하지의 기능적 능력을 평가할 수

있는 자가설문 측정도구를 사용하였다(Martin 등, 2005).

FAAM 설문지는 일상생활동작 항목 21문항, 스포츠 활동 8문항으로 구성되었다. 일상생활동작의 21문항의 점수와 기능적인 자가점수 100점 만점의 표기한 점수를 합산하여 총점 205점 만점 백분율로 환산하였다. 스포츠 활동 항목도 마찬가지로 8문항의 점수와 스포츠 활동과 관련된 기능적 점수 100점 만점으로 표기한 점수를 합산하여 총점 140점 만점 백분율로 환산하였다. 각 항목의 불편감에 따라 해당사항 없음(0), 불가능함(1), 매우 어려움(2), 꽤 어려움(3), 약간 어려움(4), 어렵지 않음(5)으로 평가한다. 점수가 높을수록 기능적 능력이 우수하다.

본 연구에서는 Ha(2015)가 번역한 국문 번역 설문지를 이용하였으며 원저자의 도구에 대한 신뢰도는 .87의 검사-재검사 신뢰도를 나타냈다(Martin 등, 2005).

4. 중재 방법

1) 엉덩근육 강화 운동

엉덩근육 강화 운동은 변형된 교각운동, 클램셸운동(Clamshell exercise), 저항밴드를 이용한 엉덩관절 외전운동을 수행하였다(Macadam 등, 2015). 운동은 총 6주 동안 15회씩 3세트 진행하였다(Figure 1)(Table 1).

변형된 교각운동(Modified bridge exercise)은 바로 누운 자세에서 무릎을 90도 구부리고 발을 모은 상태로. 무릎을 어깨 넓이 이상으로 벌린다. 허리를 바닥에 붙이는 힘을 유지하고 엉덩이를 들어 올리도록 하였다.

중둔근 강화와 골반 교정을 위한 클램셸운동은 옆으로 누운 자세에서 어깨 엉덩이 발이 일직선상에 놓이도록 무릎을 구부린 상태로 양측 무릎을 저항밴드로 고정시키고 바깥돌림을 수행하도록 하였다.

저항밴드를 이용한 벌림운동(abduction with resistance band)은 옆으로 누운 자세에서 무릎을 곧게 펴고 위쪽으로 벌려 운동을 실시하였다. 저항밴드는 모든 대상자가 동일하게 녹색 밴드를 사용하였고 강도의 조정은 없었다.

2) 아킬레스 힘줄 스트레칭과 족저근막 스트레칭

스트레칭 중재는 총 4가지 방법을 사용하였다(Digiovanni 등, 2003). 총 6주 동안 하루 세 번 각각의 동작들은 1분씩 자세를 유지하여 총 9회 실시하였으며

Table 1.

Procedure of hip muscle strengthening exercise

Exercise	Sets/Reps
Modified bridge exercise	3/15
Clamshell exercise with resistance band	3/15
Abduction with resistance band	3/15



Figure 1. Hip muscle strengthening exercise (A. Modified bridge exercise, B. Clamshell exercise with resistance band, C. Abduction with resistance band)

강도의 조절은 없었다. 첫 번째 동작은 하지직거상 동작으로 바로 누운 자세에서 한쪽 다리를 무릎을 편 상태로 들어올리고 수건 혹은 벨트를 양손으로 잡고 발목을 발등굽힘 시킨다. 두 번째는 네발기기 자세에서 환측 다리 무릎을 펴고 뒤로 뺀 후 뒤꿈치가 바닥에 닿는 동작을 실시하였다. 세번째는 선 자세에서 환측 다리를 한 발 뒤로 위치시킨 후 양측 무릎을 구부려 동작을 취한다. 네번째는 족저근막 스트레칭으로 앉은 상태에서 다리를 곧 후 손으로 발가락을 최대한 펴 한 후 족저근막을 촉진하며 스트레칭을 수행하였다(Figure 2)(Table 2).

Table 2.

Procedure of lower extremity stretching

Exercise	Sets/Reps
Straight leg raise with ankle dorsi-flexion	60s × 3 / 3
Gastrocnemius stretching	60s × 3 / 3
Soleus stretching	60s × 3 / 3
Plantar fascia stretching	60s × 3 / 3



Figure 2. Stretching exercise (A. Straight leg raise with ankle doriflexion, B. Gastrocnemius stretching C. Soleus stretching, D. Plantar fascia stretching)

5. 분석방법

본 연구의 모든 통계 분석은 Windows용 SPSS 20.0 프로그램(IBM, NewYork, USA)을 사용하였으며 연구 대상의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술통계와 카이제곱 검정(Chi-squared test)을 사용하였다. 각 변수에 대한 정규성 검정은 샤피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk test)을 사용하였다. 실험군과 대조군에 대한 중재를 각각 적용한 후 통증, 주상골 하강, 발과 발목의 기능적 능력에 대한 중재그룹 내 전후 차이를 알아보기 위해 대응표본 t 검정(paired t test)을 시행하였고, 중재 그룹 간 효과를 비교하기 위해 독립표본 t 검정(independent t-test)을 시행하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구에 참여한 대상자는 총 42명으로 실험군과 대조군 각각 21명으로 배정하였다. 실험군의 평균 나이는 45.19 ± 14.12 세, 신장 164.81 ± 8.20 cm, 체중 61.28 ± 10.44 kg, 신체질량지수 22.42 ± 2.31 kg/m²이었다.

대조군의 평균 나이는 51.42 ± 12.22 세, 신장 163.14 ± 8.03 cm, 체중 63.90 ± 7.15 kg, 신체질량지수 23.50 ± 2.03 kg/m²이었다. 대상자의 동질성 검정 결과 유의한 차이가 없었으며 두 그룹은 동질한 것으로 나타났다

다($p>.05$)(Table 3).

Table 3.
The general characteristics of the subjects

	Strengthening Group (n=21)	Stretching Group (n=21)	p
Age(yrs)	45.19±14.12 ^a	51.42±12.22	.134
Height(cm)	164.81±8.20	163.14±8.03	.510
Weight(kg)	61.28±10.44	63.90±7.15	.350
BMI(kg/m ²)	22.42±2.31	23.50±2.03	.116

^aMean±SD, BMI: Body mass index

2. 주관적 통증 변화

실험군의 아침 첫발 디딤 시 통증 변화는 중재 전 4.90±1.64cm, 중재 후 2.90±1.44cm로 나타났으며, 대조군은 중재 전 4.28±1.34cm, 중재 후 2.80±.87cm로 두 그룹 모두에서 유의한 감소를 보였다($p<.05$). 그룹 간 전후 차이 값에 대한 효과 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p>.05$)(Table 4).

Table 4.
Statistical analysis and comparison of VAS during the first steps of the day

	Strengthening Group (n=21)	Stretching Group (n=21)	p
Pre-test	4.90±1.64 ^a	4.28±1.34	.189
Post-test	2.90±1.44	2.80±.87	.165
Mean Difference	2.0±1.26	1.47±.74	.110
p	.000	.000	

^aMean(cm)±SD, VAS: Visual analogue scale

3. 주상골 하강 변화

실험군의 주상골 하강 변화는 중재 전 12.55±1.30, 중재 후 10.60±1.76mm로 나타났으며, 대조군은 중재 전 11.87±1.09mm, 중재 후 11.47±1.15mm로 두 그룹 모두에서 유의한 감소를 보였다($p<.05$). 그룹 간 전후 차이 값에 대한 효과 비교에서도 유의한 차이를 보였다

($p<.05$)(Table 5).

Table 5.
Statistical analysis and comparison of navicular drop

	Strengthening Group (n=21)	Stretching Group (n=21)	p
Pre-test	12.55±1.30 ^a	11.87±1.09	.076
Post-test	10.60±1.76	11.47±1.15	.168
Mean Difference	1.95±1.62	.40±.67	.000
p	.000	.012	

^aMean(mm)±SD

4. 발과 발목의 기능적 능력 변화

FAAM ADL 검사에서 실험군은 중재 전 73.86±12.62point, 중재 후 80.62±9.69point로 나타났으며, 대조군은 중재 전 73.95±9.12point, 중재 후 79.23±8.09point로 두 그룹 모두에서 유의한 증가를 보였으며($p<.05$), 그룹 간 전후 차이 값에 대한 효과 비교에서는 실험군과 대조군의 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Table 6).

Table 6.
Statistical analysis and comparison of FAAM & ADL

	Strengthening Group (n=21)	Stretching Group (n=21)	p
Pretest	73.86±12.62 ^a	73.95±9.12	.748
Post-test	80.62±9.69	79.23±8.09	.634
Mean Difference	-7.76±5.14	-5.27±4.17	.092
p	.000	.000	

^aMean(point)±SD.

FAAM: Foot and ankle ability measure,
ADL: Activities of daily living

FAAM sport 검사에서 실험군은 중재 전 62.63±16.25point, 중재 후 69.82±12.2point로 나타났으며 대조군은 중재 전 62.17±11.20point, 중재 후 68.57±9.42point로 두 그룹 모두에서 유의한 증가를 보였으며($p<.05$), 그룹 간 전후 차이 값에 대한 효과 비교

에서는 실험군과 대조군의 유의한 차이가 없었다 ($p>.05$)(Table 7).

Table 7.
Statistical analysis and comparison of FAAM sport

	Strengthening Group (n=21)	Stretching Group (n=21)	p
Pretest	62.63±16.25 ^a	62.17±11.20	.915
Post-test	69.82±12.21	68.57±9.42	.598
Mean Difference	-7.19±9.29	-6.39±5.64	.739
p	.002	.000	

^aMean(point)±SD, FAAM: Foot and ankle ability measure

IV. 고찰

족저근막은 발에 부하되는 하중을 분산시키고 아치를 유지하여 다른 구조물에 가해지는 압력을 감소시켜주는 역할을 한다. 족저근막염을 유발하는 여러 가지 원인 중 과도한 옆침은 족저근막의 압력을 증가시키고 신장시켜 자극하게 된다. 또한, 아치가 높은 고족궁의 경우에도 족저근막의 단축과 긴장을 유발하여 통증을 야기시킬 수 있다.

족저근막염의 가장 큰 임상적 특징 중 하나는 아침 첫발을 디딜 때 통증이 나타나는 것이다. 본 연구에서 아침 첫 발 딛기 시 통증 변화를 살펴보면 실험군과 대조군에서 모두 유의한 효과를 보였지만 그룹 간 차이는 없었다. Digiovanni 등(2006)의 연구에 따르면 족저근막 스트레칭과 아킬레스 스트레칭 모두 8주부터 유의한 효과를 보였으며 2년 후 재측정 결과에서도 유의한 효과를 보여 장기적 효과를 입증하였다. 또한, Bolivar 등(2013)은 뒤넙다리근과 종아리세갈래근의 긴장이 족저근막염에 영향을 미치기 때문에 스트레칭 중재에 포함할 것을 권장한다. 결과적으로 대조군에 적용된 뒤넙다리근과 종아리세갈래근의 길이를 최대화하기 위한 중재가 보행 시 발등굽힘의 제한을 상쇄시킨 것으로 사료되며 발목관절의 보상작용을 예방한 것으로 생각된다.

Kamonseki 등(2016)은 엉덩근육 근력강화 운동을 적용한 그룹에서 통증과 기능에서 유의한 효과를 확인했다. 마찬가지로 실험군에 적용한 엉덩근육 강화운동은 근위부의 올바른 정렬이 원위부에 영향을 주어 발바닥의 압력을 분산시키고 족저근막의 압력을 감소시킨 것으로

생각된다.

주상골 낙하 검사 결과 실험군과 대조군 모두 중재 전후 비교에서 유의한 감소를 보였고, 그룹 간 효과 비교에서도 두 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. Goo 등(2016)의 연구에서 18명의 옆침 변형이 있는 사람을 대상으로 긴엄지벌림근만 적용한 그룹과 큰볼기근운동을 추가하여 적용한 그룹을 비교한 결과 큰볼기근 강화 운동을 적용한 그룹에서 주상골 낙하 검사상 유의한 효과를 확인하였다.

앞정강근의 약화와 긴종아리근의 단축은 과도한 옆침 변형에 영향을 줄 수 있다. 대조군에서 적용한 스트레칭은 긴종아리근의 신장을 유도하여 발의 아치에 영향을 미친 것으로 사료된다. 따라서 엉덩근육 근력강화와 하지의 스트레칭은 발의 아치를 지지하고 유지하는데 효과를 보인 것으로 생각된다.

FAAM ADL/Sport 검사 결과 실험군과 대조군 모두 중재 전후 비교에서 유의한 증가를 보였고, 그룹 간 효과 비교에서는 두 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. FAAM은 발 및 발목의 장애와 관련하여 기능적 능력을 평가하기 위해 개발된 자가설문 도구로 일상생활평가와 더 어려운 작업을 측정할 수 있는 스포츠 항목으로 분류된다. Kamonseki 등(2016)의 연구에서 엉덩근육 근력운동을 적용한 그룹은 하지의 기능적 능력 면에서 유의한 효과를 보였고, Digiovanni 등(2003)의 연구를 살펴보면 82명의 족저근막염 환자를 대상으로 아킬레스 힘줄 스트레칭과 족저근막 스트레칭을 적용한 결과 통증과 기능적 능력의 향상을 보고 하였다. 마찬가지로 Sharma 등(2010)의 연구에서는 점진적인 수동적 족저근막 및 종아리 스트레칭과 스트레칭 부목을 비교한 연구에서도 통증과 기능적 능력의 향상이 보고되었다.

엉덩근육 강화운동과 스트레칭으로 인한 기능적 향상은 많은 연구에서 보고되었으며, 종아리근의 신장과 하지의 전반적인 근 재교육으로 인한 발목의 가동성 증진과 순환증진 및 통증 감소가 일상생활과 스포츠 활동에서 기능적 능력을 향상시킨 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 총 42명이라는 작은 표본수로 일반화시키기 어려운 점과 고족궁, 골극과 같은 다른 원인들을 고려하지 못했다. 또한, 중재방법에 있어 저항의 양을 점진적으로 증가시킬 필요가 있다. 향후 대상자 수의 확대를 통해 일반화시키는 과정이 필요하며 장기적 효과에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 선정조건을 충족한 족저근막염 환자 42명을 대상으로 엉덩근육 강화운동군(실험군)과 하지 스트레칭만을 적용한 하지 스트레칭군(대조군)으로 무작위 배정하여 6주간의 운동을 실시하고 아침 첫발 통증과 주상골 하강, 발과 발목의 기능적 능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 결과를 종합하면 다음과 같다.

1. 아침 첫 발 딛기 시 통증 변화는 두 그룹 모두에서 유의한 통증 감소효과를 보였으며, 그룹 간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 주상골 하강 변화는 두 그룹 모두에서 유의한 감소를 보였으며, 그룹 간 비교에서도 유의한 차이를 보였다.
3. 발과 발목의 기능적 능력 변화에서는 두 그룹 모두에서 유의한 증가를 보였으며, 그룹 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

본 연구결과 엉덩근육 강화운동과 스트레칭 모두 통증과 주상골 하강, 발과 발목의 기능적 능력에 유의한 개선효과를 가져온다고 할 수 있다.

다만, 엉덩근육 강화운동이 스트레칭 중재과 비교하여 주상골 하강에서 유의한 효과를 보였으며, 발의 형태에 영향을 미치는 것을 확인했다.

참고문헌

- Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of flexible flat foot in adults: A cross-sectional study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(6):AC17-AC20. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26566.10059>
- Atkins D, Crawford F, Edwards J, et al. A systematic review of treatments for the painful heel. *Rheumatology.* 1999;38(10):968-973. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/38.10.968>
- Bolgia LA, Malone TR, Umberger BR, et al. Comparison of hip and knee strength and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Int J Sports Phys Ther.* 2011;6(4):285-296.
- Bolívar YA, Munuera PV, Padillo JP. Relationship between tightness of the posterior muscles of the lower limb and plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2013;34(1):42-48. <https://doi.org/10.1177/1071100712459173>
- Brody DM. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Ortho Phys Ther Clin N Am.* 1982;13(3):541-558.
- Buchbinder R. Plantar fasciitis. *N Engl J Med.* 2004;350(21):2159-2166. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp032745>
- Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, et al. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain: A prospective, randomized study. *JBJS.* 2003;85(7):1270-1277.
- Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, et al. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis: A prospective clinical trial with two-year follow-up. *JBJS.* 2006;88(8):1775-1781.
- Engkananuwat P, Kanlayanaphotporn R, Purepong N. Effectiveness of the simultaneous stretching of the Achilles tendon and plantar fascia in individuals with plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2018;39(1):75-82. <https://doi.org/10.1177/1071100717732762>
- Goo YM, Kim TH, Lim JY. The effects of gluteus maximus and abductor hallucis strengthening exercises for four weeks on navicular drop and lower extremity muscle activity during gait with flatfoot. *Journal of Physical Therapy Science.* 2016;28(3):911-915. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.911>
- Gudeman SD, Eisele SA, Heidt JR, et al. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0.4% dexamethasone: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sports Med.* 1997;25(3):312-316.
- Ha SM. Reliability & Validity of CAI Assessment Questionary: Korea version. Yonsei University. Master thesis. 2015.
- Huang YC, Wang LY, Wang HC, et al. The relationship between the flexible flatfoot and

Yang, et al. Comparison of Hip Muscle Strengthening Exercise and Stretching of Lower Extremity on Pain, Navicular Drop and Foot and Ankle Functional Ability in Plantar Fasciitis

- plantar fasciitis: ultrasonographic evaluation. *Chang Gung Medical Journal*. 2004;27(6):443-448.
- Kamonseki DH, Geiseane A, Gonçalves, et al. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. *Man Ther*. 2016;23:76-82. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.10.006>
- Macadam P, Cronin J, Contreras B. An examination of the gluteal muscle activity associated with dynamic hip abduction and hip external rotation exercise: A systematic review. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(5):573-591.
- Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, et al. Evidence of validity for the foot and ankle ability measure (FAAM). *Foot Ankle Int*. 2005;26(11):968-983. <https://doi.org/10.1177/107110070502601113>
- McPoil TG, Martin RL, Cornwall MW, et al. Heel pain-plantar fasciitis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(4):A1-A18. <http://doi.org/10.2519/jospt.2008.0302>
- Myers, TW. *Anatomy Trains-Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. Churchill Livingstone. Elsevier. England. 2009.
- Neufeld SK, Cerrato, R. Plantar fasciitis: Evaluation and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2008;16(6):338-346.
- Oliveira HAV, Jones A, Moreira E, et al. Effectiveness of total contact insoles in patients with plantar fasciitis. *J Rheumatol*. 2015;42(5):870-878. <https://doi.org/10.3899/jrheum.140429>
- O'malley MJ, Page A, Cook R. Endoscopic plantar fasciotomy for chronic heel pain. *Foot Ankle Int*. 2000;21(6):505-510. <https://doi.org/10.1177/107110070002100610>
- Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, Rodrigues De Souza DP, et al. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011;41(2):43-50.
- Sahrman S, Azevedo DC, Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Braz J Phys Ther*. 2017;21(6):391-399. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001>
- Sell KE, Verity TM, Worrell TW, et al. Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: A reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994;19(3):162-167. <https://doi/10.2519/jospt.1994.19.3.162>
- Sharma NK, Loudon, JK. Static progressive stretch brace as a treatment of pain and functional limitations associated with plantar fasciitis: A pilot study. *Foot & Ankle Specialist*. 2010;3(3):117-124. <https://doi.org/10.1177/1938640010365183>
- Steinberg N, Dar G, Dunlop M, et al. The relationship of hip muscle performance to leg, ankle and foot injuries: A systematic review. *The Physician and Sports Medicine*. 2017;45(1):49-63. <https://doi.org/10.1080/00913847.2017.1280370>
- Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*. 2002;36(2):95-101.
- Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, et al. The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Med*. 2006;36(7):585-611. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636070-00004>
- Young CC, Rutherford DS, Niedfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*. 2001;63(3):467-475.
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, et al.

Reliability and utility of a visual analog
scale for the assessment of acute mountain
sickness. High Alt Med Biol. 2007;8(1):27-31.

논문접수일(Date received) : 2021년 11월 16일
논문수정일(Date Revised) : 2021년 12월 02일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2021년 12월 07일