

Interesting Articles for KEMA Members

Research Report

Effect of Superficial Heat, Deep Heat, and Active Exercise Warm-up on the Extensibility of the Plantar Flexors

Bone Joint
and
DECADE
AMERICA 2000-2001

APTA is a sponsor of the
Decade on non-infectious
musculoskeletal diseases
to improve health-related
quality of life for people with
musculoskeletal diseases.

Key Words: Exercise, Plantar flexors, Range of motion, Stretching, Thermal modalities.

Claudia A Knight
Corrie R Rutledge
Michael E Cox
Marika Acosta
Susan J Hall

Background and Purpose: Warm-up prior to static stretching enhances muscle extensibility. The relative effectiveness of different modes of warm-up, however, is unknown. The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up prior to stretching compared with stretching alone on the extensibility of the plantar flexor muscles. **Subjects:** Nineteen subjects (20 women, 20 men) with limited dorsiflexion range of motion (ROM) were randomly assigned to 1 of 5 groups. Female subjects had a mean age of 27.6 years (SD=7.68, range=17-48), and male subjects had a mean age of 26.6 years (SD=6.87, range=18-48). **Methods:** The first group (group 1) was a control group and did not perform a stretching protocol. The 4 experimental groups (groups 2-5) performed a stretching protocol 3 days per week for 6 weeks. Groups 2 performed static stretching protocol only, group 3 performed active heat prior to the stretching, group 4 received 15 minutes of superficial, moist heat to the plantar flexor muscles before stretching, and group 5 received continuous ultrasound for 7 minutes before stretching. Dorsiflexion ROM measurements were taken initially and after 2, 4, and 6 weeks. **Results:** All experimental groups increased active and passive range of motion (AROM and PROM). The mean AROM/PROM differences at 6 weeks were 111/129 degrees for group 1, 419/611 degrees for group 2, 416/421 degrees for group 3, 438/499 degrees for group 4, and 620/735 degrees for group 5. The group 5, receiving ultrasound before performing the stretching protocol (group 5), displayed the greatest increase in both AROM (6.9%) and PROM (7.5%). **Conclusion and Conclusion:** Among the modalities tested, the use of ultrasound prior to stretching may be the most effective for increasing ankle dorsiflexion ROM. (Engrin CA, Rutledge CR, Cox ME, et al. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. *Phys Ther*. 2001;81:1206-1214.)

“발목 스트레칭.
어떻게 하십니까?”

Effect of Superficial Heat, Deep Heat, and Active Exercise Warm-up on the Extensibility of the Plantar Flexors

Phys Ther. 2001;81(6):1206-1214.

운동과 부상방지에 필수적인 요소인 스트레칭은
physical fitness 와 rehabilitation 의 중요한 부분으로 여겨 지고 있다.

특히 발목 스트레칭의 경우, 발목은 아침에 눈을 뜨고 일어나면서부터

잠자리에 들기까지 항상 움직임을 유지하며, 큰 압력을
받는 부분이기 때문에 그 중요성이 더욱 크다고 볼 수 있다.



-그렇다면 스트레칭을 통해 어떤 조직이 늘어나게 되는 것일까?

그 질문에 앞서, 스트레칭의 목적은 결합조직(connective tissue)의 물리적 특성에 변화를 주는 것인데, 이 결합조직은 크게 4가지로 나눌 수 있다.

1. **Loose** connective tissues – **피하조직**
2. **Dense** connective tissues – **근막, 근육**
3. **Organized** connective tissues – **인대, 힘줄**
4. **Specialized** connective tissues – **연골, 뼈**

여러 연구들은 스트레칭이 **Dense / Organized** connective tissue 에 영향을 준다고 주장하고 있다.

결합조직은 plastic 과 elastic한 변형을 낼 수 있는 **점탄성 구조 (viscoelastic structure)** 이다.

여기서 elastic한 변형은 근육 고유의 길이로 되돌아 오는 결합조직의 성질을 말한다.

elastic structure의 경우는, 스트레칭으로 인한 당김이 없어질 경우 원래의 길이로 돌아가는 반면, **viscous structure**의 경우는 변형된 상태로 남아있게 된다.

이것에 영향을 주는 것이 **적용되는 힘, 힘의 지속시간, 그리고 조직의 온도** 이다.

-과연 조직의 온도에 따른 발목 스트레칭의 효과에 변화가 있을까?

우선, 이 연구에서는 크게 4가지 방법으로 나누어서 스트레칭을 6주간 실시하였다.

1. Static stretching
2. Active exercise before stretching
3. Superficial heat before stretching
4. Deep heat before stretching

첫번째로, static stretching 의 경우, 일반적인 runner's stretch 를 시행하였다.

20초 동안의 스트레칭 시간으로 4번을 반복하였고, 스트레칭 적용 사이에 10초의 쉬는 시간을 주었다.



두번째는, 첫번째에서 시행 했던 스트레칭과 같은 방법을
실행하기 전에, 능동적으로 발뒤꿈치를 들어올리는 동작을
40회 반복한 후에 스트레칭을 시행하였다.



세번째는, 핫팩 (hot pack) 을 이용하여 같은 스트레칭
시행하기 전에, 앞드린 자세에서 발목 뒤 부위에 15분
동안 적용하였다.

마지막은, 같은 방식으로 스트레칭 시행 전에
초음파 (ultra sound)를 1MHz 의 주파수,
1.5 W/cm² 의 강도로 7분 동안 적용하였다.



-과연 어떤 방법이 6주간의 스트레칭의 효과를 극대화 시킬 수 있을까?

결과적으로 본다면, 모든 그룹에서 발등 굽힘(Dorsiflexion)의 각도가 증가하였지만, 6주 후 Active range of motion (AROM) 에서는 초음파의 적용 후의 스트레칭 시행에서 가장 큰 증가가 있었다. 또한 2주 후의 Passive range of motion (PROM) 에서도 가장 크게 증가하였다.

하지만, 스트레칭을 4주를 두고 시행을 했을 경우, 모든 적용 방법들이 발등 굽힘의 AROM에서 비슷한 정도의 증가를 보였다. 따라서, 여러 상황을 고려해 본다면, 4주 동안의 치료 프로그램에서는 static stretching을 하는 것이 유용할 수 있다.

따라서, 발목 스트레칭을 시행하기에 앞서 생각해야 할 부분은

“치료 프로그램의 기간에 따라 스트레칭 전에

적용해야 할 요소가 다르기 때문에,

4주 프로그램의 경우 일반적인 static stretching을,

6주 프로그램의 경우 초음파를 적용한 후에

스트레칭을 하는 것이 효과적이다.”

라는 것을 인지해야 할 것이다.

-KEMA 책임 연구원 전인철-

-문의사항은 KEMA 홈페이지 기사에 댓글로 남겨주세요-