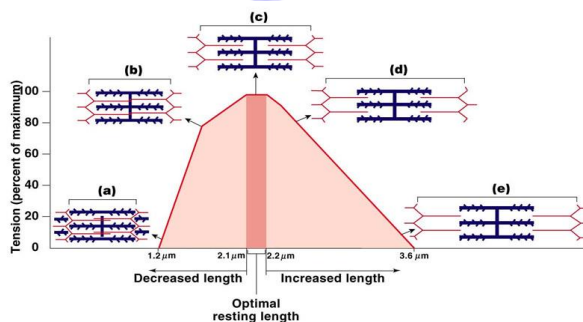


MC. Man Ther. 2010;15(1):26-31

근육 조직의 변화(Muscle Tissue change)

-여러분은 임상에서 환자들에게 스트레칭 혹은 근력강화 훈련 등 다양한 치료중재를 적용하고 있을 것이다. 이러한 갖가지의 운동을 적용할 때 근육 조직에 적응(adaptation)이 일어 나게 된다. 근절 (sarcomere)의 수의 변화로 근육의 길이가 변하고 그로 인해 유연성(flexibility)과 길이 장력과의 관계(length-tension relationship)가 변하게 된다.

-우리가 관절의 가동범위를 증가 시키기 위해 스트레칭을 사용하지만 스트레칭을 적용하였을 때 조직의 점탄성(viscoelastic) 변화로 인해 길이 변화가 일시적이라는 견해들이 나오고 있다. 또한 스트레칭 효과로 스트레칭에 대한 tolerance이 증가하고 이는 관절에서 발생하는 토크를 증가시킨다고 한다. 하지만 스트레칭이 길이-장력 관계를 변화 시킬 수 있을지는 의문이다.



*Length-tension
curve change?*

-일부 연구에서는 **근력강화 훈련**이 근육의 단면적(muscle cross-sectional area)을 증가시키고 근절 수를 증가시켜 근 길이를 증가시킬 수 있다고 말한다. 근력강화 운동을 시행할 때 근육의 길이 위치에 따라 연속의 근절(serial sarcomere) 변화한다는 것이다. 이것은 쥐 실험에서 신장성 운동 (eccentric exercise)후 연속의 근절이 증가한 것을 증명하였다. 신장된 근육에서 만들어지는 수축성 활성(contractile activity)은 연속의 근절의 수를 증가시키는데 주요한 요인이며 이것은 근육의 **구조적 리모델링(structural remodeling)**의 결과라고 말한다.



-하지만 이러한 연구들은 동물 실험에 불과하다...
따라서 이번 연구에서는 사람을 대상으로 근력강화운동과 스트레칭이 hamstring의 유연성, 최대 토크 각도, 스트레칭에 대한 Tolerance를 변화시킬 수 있는지 증명하여 근육의 구조적 변화를 간접적으로 보고자한다.

Tight hamstring을 가진 대상자들에게
근력강화운동 혹은 스트레칭 그룹으로 나뉘어 치료 중재를 받게 하였다.

Strengthening of the hamstring

운동방법 :

- 엉덩 관절을 90도 구부리고 최대의 무릎관절 편 상태에서 다시 30도 구부린 자세를 취한다.
- 이 자세에서 최대로 무릎 펴 상태까지 단축성 혹은 신장성으로 근육을 수축시키며 근력 운동을 시행한다.
- 12repetition/set x 3
- 강도: 최대의 60%의 강도

장비: leg curl bench



Stretch training for the hamstrings

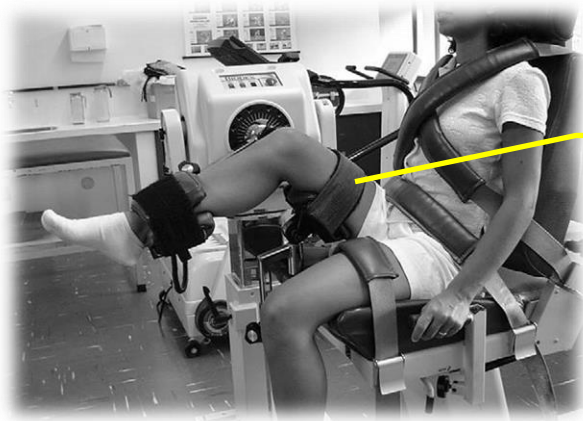
- Static stretching
- 30s/set x 4



3times/a week, 8주간 시행

Tight
hamstring
대상자

평가 항목은 다음과 같다.



Isokinetic
dynamometer이용

유연성
(Flexibility)

- 무릎 펴기의 최대 ROM

Stretch
tolerance

- 수동적으로 무릎 펴기를 하는 동안 대상자가 불편함(discomfort)을 호소할 때의 무릎 펴기 각도
- 이 때의 수동 저항의 최대 토크

Peak
torque
angle

- Hamstring의 단축성의 등속성 수축 (concentric isokinetic contraction)을 시행하는 동안 peak torque 측정

8주간 치료 중재 후

유연성
(Flexibility)

- 양쪽 그룹 모두 차이 없음

Stretch
tolerance

- 양쪽 그룹 모두 증가

Peak
torque
angle

- **Hamstring strength 그룹에서만 증가**

이 실험의 결과는 신장된 자세에서 근력강화 훈련과 스트레칭이 최대 토크 각도, 유연성, 스트레칭에 대한 tolerance에 대해 미치는 효과를 확인하였다.

근력강화 운동을 시행한 그룹에서 최대 토크 각도가 더 큰 무릎 펴 (greater knee extension position) 각도에서 보였고 이는 길이-장력 커브의 변화를 가져왔기 때문이라고 한다.

근력강화 훈련 후, 토크-각도 커브(torque-angle curve)의 이동(→ 최대 토크 각도가 더 큰 무릎 펌 범위에서 나타남)은

- 1) 증가된 근육 길이 - 이는 근육의 구조적 변화의 증거.
- 2) 훈련에 의한 신경 적응(neural adaptation) - 운동 단위 동원 (motor-unit recruitment) 개선의 효과.

로 설명하고 있다.

하지만, 스트레칭 중재 후에는 스트레칭에 대한 tolerance 만 보일 뿐 최대 토크 각도에 영향을 미치지 못하였다(이는 근육의 구조적 변화를 만들지 못한 결과라고 말한다).

따라서, 여러분들이 치료 중재의 목적이 근육의 구조적 변화 즉 근육의 늘어난 범위로의 길이-장력 관계의 변화가 목적이라면 신장된 자세에서 근력강화 운동을 추천한다.

근육의 신장된 자세에서 “Strengthening training” 은 단축된 근육의 길이 장력 관계를 변화시킬 수 있지만 스트레칭 방법은 변화시킬 수 없다.

-KEMA 수석 연구원 김시현-

-문의사항은 KEMA 홈페이지 기사에 댓글로 남겨주세요-