

무릎 외반(valgus)



앞쪽 십자 인대(anterior cruciate ligament: ACL) 손상
에 가장 크게 기여하는

무릎 외반은 넓적다리뼈와 정강뼈의 상대적인 움직임으
로 나타난다. 이는 무릎관절 뿐만 아니라,
위쪽 몸통, 엉덩관절, 발목관절까지 영향을 주게 된다.

넓적다리뼈의 조절이 부족할 경우 엉덩관절의 과도한 모
음과 안쪽 돌림이 나타나고
이로 인해 ACL에 스트레스를 주게 된다.

하지만, 엉덩관절 근력과 관상면에서 일어나는 무릎 운동
과의 관련성은 명확하지 않다.

무릎의 외반은 왜 나타나는 걸까?

가장 크게 기여하는 요소로 발목과 엉덩관절 근육의
불균형을 들 수 있다.

발목관절에서 보았을 때 무릎 외반에 영향을 미치는 것으로 발목의
엮침(pronation)과 제한된 발등굽힘 범위이다.

이전 연구에서 양쪽 다리 스쿼트(double leg squat: DLS)시에
엉덩관절과 발목관절 근력 및 ROM 검사를 하였을 때 시각적으로
외반을 보이는 대상자에게서 제한된 발등굽힘 범위가 증명되었다.
이로 인해 생체역학 보상작용(biomechanical compensation)으로
목말미 관절의 엮침(subtalar pronation), 정강뼈 벌림(tibial
abduction), 안쪽 돌림이 발생한 것으로 보인다.

따라서 과도한 무릎외반은 엉덩관절과 발목관절의 불균형으로 나타나며, 기능적인 동작에서 교정을 위하여 무릎관절의 가까운 쪽인 엉덩관절과 먼 쪽인 발목관절 모두 초점을 두어야 한다.

치료 중재 적용 전,
Double leg squat(DLS) test에 대해 알아 보자.

DLS 검사는 다리의 기능적인 운동 검사를 위해 사용된다.

스쿼트 시에

- 시각적으로 무릎관절에서 외반이 관찰될 경우
 - 발 뒤꿈치를 2in(5.08cm) 바닥에서 들어 올렸을 때 무릎 외반이 교정 된다면
 - 외반의 원인을 발목관절의 제한(가지미근과 장딴지근에 의한 제한된 발등굽힘 범위)이 가장 주요한 원인이라고 본다.
- * 발목을 바닥으로부터 들어 올림으로써 발목관절은 발바닥쪽 굽힘(plantar flexion) 범위가 증가하여 발목에서 제한되었던 발등굽힘 요소가 해소되어 스쿼트 자세를 교정할 수 있는 것이다.

그렇다면, 스쿼트 시에 시각적으로 외반을 보이고 뒤통치를 들었을 경우 교정이 가능한 사람들에게 어떠한 운동 프로그램을 적용하였을 때 무릎 외반을 줄일 수 있을까?

또한 운동 프로그램으로 엉덩관절 근력과 발목의 발등굽힘 범위를 변화 시킬 수 있을까?

운동 프로그램

(by National Academy of Sports

Medicine corrective exercise strategies textbook)



다음 4가지 요소들에 초점을 맞춘다.

1. 과도하게 수축되는 근육들을 억제

– 장딴지근, 가쪽 뒤텔다리근, 모음근

2. 뻣뻣한 근육 길이 신장

– 장딴지근, 가자미근, 가쪽 뒤텔다리근, 모음근

3. 약한 근육의 근력 강화

– 안쪽 장딴지근, 안쪽 뒤텔다리근, 뒤텔 정강근

4. 운동시에 무릎이 발가락 위로 유지하는 것처럼 적절한 테크닉과 함께 통합된 운동

다음은 10 sessions 운동 프로그램이다.

Table 2. Typical Exercise Progression for the Intervention Group^a

Exercise Session	Strengthening	Integration
1	Heel raises with toes internally rotated: 1 × 15 Hamstring curls with tibial internal rotation: 1 × 15 (blue) Tibialis posterior: 1 × 15 (green)	SLB with squat (1 × 15)
2	Heel raises with toes internally rotated: 2 × 10 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 10 (blue) Tibialis posterior: 2 × 10 (green)	SLB with squat (2 × 10)
3	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 10 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 10 (black) Tibialis posterior: 3 × 10 (green)	SLB with squat (3 × 10)
4	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 10 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 10 (black) Tibialis posterior: 3 × 10 (blue)	SEB (2 × 10)
5	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 10 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 10 (black) Tibialis posterior: 3 × 10 (blue)	SEB (3 × 10)
6	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 12 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 15 (black) Tibialis posterior: 3 × 12 (blue)	SLB with squat on unstable surface (2 × 10)
7	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 12 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 15 (black) Tibialis posterior: 3 × 15 (blue)	SLB with squat on unstable surface (3 × 10)
8	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 15 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 15 (black) Tibialis posterior: 3 × 10 (gray)	SEB on unstable surface (3 × 10)
9	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 15 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 10 (gray) Tibialis posterior: 3 × 10 (gray)	SEB on unstable surface (3 × 10)
10	Heel raises with toes internally rotated: 3 × 15 Hamstring curls with tibial internal rotation: 3 × 10 (gray) Tibialis posterior: 3 × 12 (gray)	Hop to balance (3 × 10)

Abbreviations: SEB, Star Excursion Balance, SLB, single-limb balance.

^a Colors represent the resistance level of exercise bands used during the program.

3주간 10sessions 운동 프로그램의 효과는?

무릎 외반 각도

스쿼트의 30~50% 사이
에서 무릎 외반각도 감소

무릎의 안쪽 이동거리

4cm 감소

ROM

무릎관절을 편 상태에서
서 발등굽힘 각도 ↑

근력

엉덩관절 펌, 벌림, 무
릎관절 굽힘 근력 변화
없음

• 엉덩관절 펌, 벌림 근육이 스쿼트 시 엉덩관절을 조절하는 중요 근육임에도 불구하고, 운동 후 변화가 없는 것은 대상자 선정에서 발목관절의 제한이 있는 대상자를 선정하였기 때문이다.

• 운동 후 발등굽힘 각도의 증가로 인해 목발밑관절의 옆침, 정강뼈의 안쪽 돌림등의 보상작용을 줄임으로써 무릎의 외반각도가 감소 할 수 있었다.

양쪽다리 스쿼트 시에 나타나는 무릎 외반은

운동프로그램을 통한

발목의 발등굽힘 각도 증가로 개선이 가능하다. 단,

이것은 무릎 외반의 원인이 발등굽힘의 제한 일

경우에 가능하다.

-KEMA 수석 연구원 김시현-

-문의사항은 KEMA 홈페이지 기사에 댓글로 남겨주세요-