

대퇴부 손상의 치료

박재형 · 김형수 · 김현철 · 지정민

관동대학교 의과대학 명지병원 정형외과학교실

대퇴부 손상은 비교적 흔치 않은 스포츠 손상으로 알려졌으나 최근 들어 여러 연구 등에서 대퇴부 손상이 운동선수들에게 족관절 염좌(ankle sprain) 다음으로 빈도가 높다고 보고하는 등 스포츠 활동이 발전함에 따라 그 빈도가 증가하기 시작하였으며^{24,26)} 또한, 즉시 발견하여 치료하지 않는 경우 지속적인 과행으로 이를 수 있고, 상대적으로 간단한 해부학적 구조이지만 두 개의 관절을 앞뒤 근육이 교차하므로 대퇴 근육의 손상으로 인한 구축은 고관절 및 슬관절의 운동 제한 및 나아가 골반 및 하부 요추에도 영향을 미칠 수 있어 그 치료 및 재활이 운동선수에게 있어서는 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 대퇴부 손상의 종류와 각각의 진단, 치료 및 재활에 대해 알아보고자 한다.

해부학적 구조

대퇴부는 외측 근간 격막(lateral intermuscular septum)에 의해 앞뒤 구획으로 나뉘어져 있으며, 대퇴부의 표재성 감각은 후방 대퇴 피부 신경(posterior femoral cutaneous nerve)이 후방 대퇴부의 감각을 지배하고, 외측 대퇴 피부 신경(lateral femoral cutaneous nerve)은 대퇴 외측 부를, 내측 대퇴 피부 신경(medial femoral cutaneous nerve)과 중간 대퇴 피부 신경(intermediate femoral cutaneous nerve) 그리고, 외측 대퇴 피부 신경(lateral femoral cutaneous nerve) 등 세 개의 신경은 전방 대퇴부의 감각을 지배한다.

후방 대퇴 구조물로는 대퇴 이두근(biceps femoris), 반건양근(semi-tendinosus), 반막양근(semimembranosus)이 있고, 이들 세 개의 슬건(hamstring)은 좌골 신경 경골부의 지배를 받으며, 고관절 신전과 슬관절 굴곡을 상호 보완적으로 하며 이러한 복잡성 때문에 운동 중 손상이 되기 쉽다²⁰⁾.

외측 구조물로는 장경 대(iliotibial band)가 있으며 여러 부위로 부착하기 때문에 슬관절 운동 시 굴곡 각도에 따라 슬관절 안정성에 크게 영향을 미친다.

내측 구조물로는 폐쇄 신경(obturator nerve)에 의해 지배 받는 근육들로서 박근(gracilis), 장내전근(adductor longus), 단내전근(adductor brevis), 대내전근(adductor magnus) 등이 있으며, 전방 구조물로는 대퇴 사두근(quadriceps)과 봉공근(sartorius)이 있으며 대퇴 사두근은 인체 내에서 가장 큰 근육으로서, 대퇴 직근(rectus femoris), 내측 광근(vastus medialis), 중간 광근(vastus intermedius), 외측 광근(vastus lateralis) 등 4개의 근육으로 구성되어 있다. 이들 네 개의 근육들은 슬개대퇴 움직임을 조절하며, 이중 유일하게 대퇴 직근은 두 개의 관절에 걸쳐 있어 슬건과 마찬가지로 운동 중 손상 받기 쉽다¹⁸⁾.

이학적 검사 및 기타 진단법

단순한 육안관찰로 슬관절을 구부리게 하여 슬건을 관찰할 수 있으며 무릎을 꿇게 하거나 쭉그리고 앉게 하여 전방 및 내측 대퇴 구조물을 잘 관찰할 수 있다.

양와위에서는 대퇴 사두근을 최대한 수축 시켜 근 결손 부위가 있는지를 확인하며 슬관절의 운동 범위를 확인하고 약간의 고관절 전방 구축이 느껴질 때는 Thomas 검사를 실시하여 요추

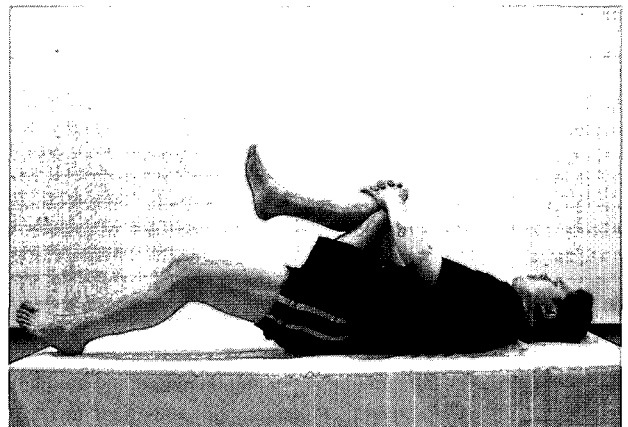


Fig. 1. Thomas test.

통신저자: 김 형 수

경기도 고양시 덕양구 화정동 697-24
관동대학교 의과대학 명지병원 정형외과학교실
TEL: 031) 810-6530 · FAX: 031) 810-6537
E-mail: kimknee@kd.ac.kr

* 본 논문은 2004년 12월 7일 대한정형외과 스포츠의학회 추계연수강좌에서 강연되었음.

전만을 없앤 상태에서 구축 정도를 확인한다(Fig. 1). 또한 고관절을 굴곡 시키면서 적어도 60도 내에서 불수의적인 슬관절 굴곡이 일어나는지를 확인하여 슬건 구축여부를 확인해야 한다.

복와위에서는 일정한 저항을 준 상태에서 슬관절을 굴곡케 하여 슬건의 상태를 육안관찰하고 구축 상태는 발뒤꿈치의 높낮이 차이로 판정한다. 슬관절을 굴곡할 때 슬관절 굴곡 장애 또는 보상적인 고관절 굴곡을 확인하는 Ely검사를 통하여 전방 근육 구축을 확인할 수 있다(Fig. 2). 측와위에서 Ober검사를 통해서 장경대의 굴곡 구축을 확인할 수 있다(Fig. 3).

혈액학적 검사에는 일반적인 백혈구 증감, 혈침 속도, 알칼리성 인산 분해 효소, 칼슘, 인 등의 수치를 확인한다.

방사선학적 검사에는 고관절과 슬관절이 포함되는 단순 전후면 사진과 측면 사진에서 골절, 가골 형성, 화골성, 석회침착 및 연부조직을 관찰할 수 있다. 종양과 구획 증후군, 화골

성 근염의 감별진단을 위해 전산화 단층 촬영이나 골 주사 검사가 사용되기도 한다. 그리고 근육 손상에 대해서는 자기 공명 영상이 매우 유용하다.

손상의 종류

1. 골절

대퇴간부 골절은 통상적인 스포츠 활동에서 일어나기는 쉽지 않으며, 주로 피로 골절이 드물지 않게 발생하는데 대퇴경부나 상과 등에서 주로 발생한다. 특히 마라톤 훈련 같은 장기간 훈련을 받는 운동선수들에게서 일어나는데 동통 정도가 심하지 않아 초기엔 장경 대 건염(iliotibial band tendinitis) 또는 대퇴 사두근 파열(quadriceps strain)로 오진되기도 한



Fig. 2. Ely's test.

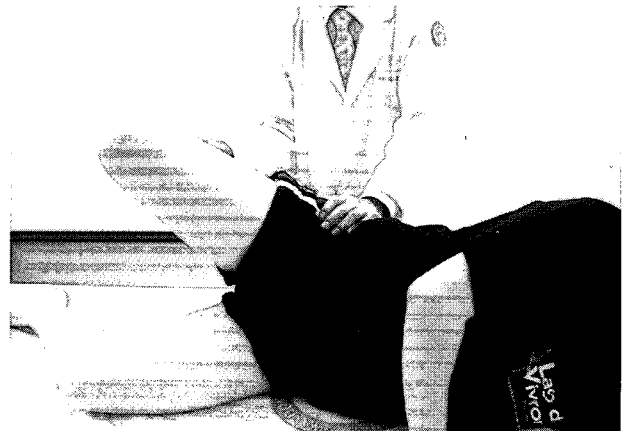


Fig. 3. Ober's test.

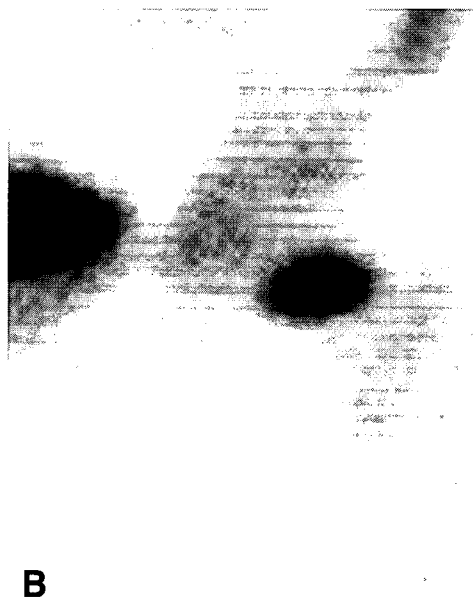
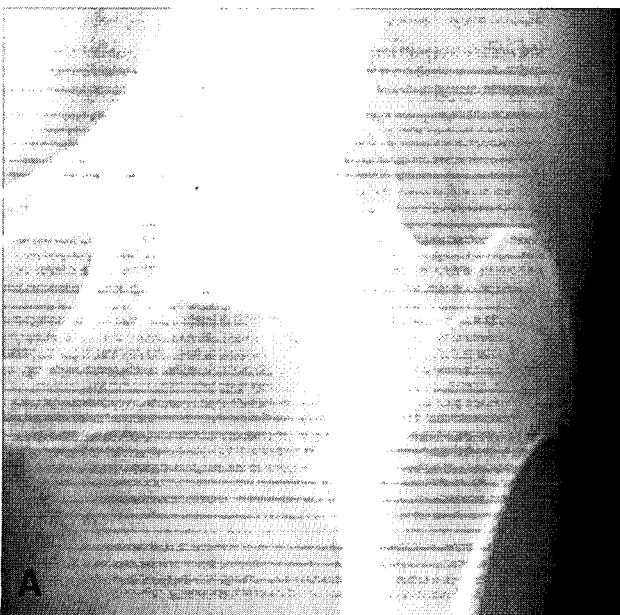


Fig. 4. Bone scan of fatigue fracture of femur.

다. 초기엔 단순 방사선 사진 상 정상으로 보이기 쉬워 의심이 될 때 골 주사 검사 등을 시행하는 것이 필요하다(Fig. 4). 대퇴경부나 상과 외에 전자 하 부위에서도 일어나는데 스트레 스 골절의 치료는 4주에서 8주 정도에서 골유합이 일어나므로 이 기간 동안은 운동을 쉬게 하는 것이 필요하고 체중 부하 시 통증을 호소할 경우에는 이 기간 동안 목발을 이용한 부분 체 중 부하만을 허용하는 것이 좋다^{7,10,16}.

2. 연부 조직 손상

1) 슬건 파열(Hamstring strain)

슬건은 슬관절 굴곡과 고관절 신전에 작용하며 손상은 주로 근건 접합부(musculotendinous junction)에서 생긴다^{6,15,17}. 스포츠 활동 시 이 근육들은 전방 근육의 길항근(antagonist)으로써 작용하여 특히 달리기를 할 때 슬관절 신전과 고관절 굴곡을 감소시키는 역할을 하여 전력 질주 시 고관절 굴곡 및 슬관절 신전 상태에서 손상되기 쉽다¹⁹. 이러한 손상은 근육

조직 내에 반흔을 생기게 하여 일정 기간이 지난 후에도 지속적인 통증이 남게 된다. 정상적인 인장 강도를 잃은 고령에서도 생길 수 있으며, 고도로 훈련된 운동선수에서도 준비 운동 부족으로 인한 슬건과 대퇴 사두근 사이의 부조화나 양다리 슬 건 사이의 부조화로 인해 발생할 수 있다^{8,9,11,14,23}. 손상 정도에 따라 3단계로 나뉘며 그 치료는 증상 양상 및 정도에 따라 단계별로 시행된다(Table 1, Fig. 5). 수술적 봉합술은 좌골결 절(ischial tuberosity)에서 2 cm 이상 전위 시 시행한다. 예 방으로 운동전후 스트레칭이 필수적이다.

2) 대퇴 사두근 타박상(Quadriceps contusion)

전방 대퇴 근육 부위는 모든 스포츠 경기에 있어 충격에 의해 손상받기 쉬우나 대부분에 있어서 타박상에 준한 치료를 받는다. 그러나 심한 충격에 있어서는 출혈에 의해 전방 및 전 외측 대퇴부 구획 내에서 혈종이 생기며 이러한 출혈 및 혈종 은 대퇴 사두근의 경직을 야기하여 동통과 부종을 생기게 하며 슬관절의 삼출(effusion)까지도 생기게 한다^{2,4,25}. 수상 후 12

Table 1. Hamstring strain

Degree of Injury	Pain	Spasm	Loss of Extension (Degrees)	Defect	Swelling
First	Mild	+	<20	0	+
Second	Moderate	++	20~45	0	++
Third	Severe	+++	>45	+*	+++

* Present before hematoma forms.

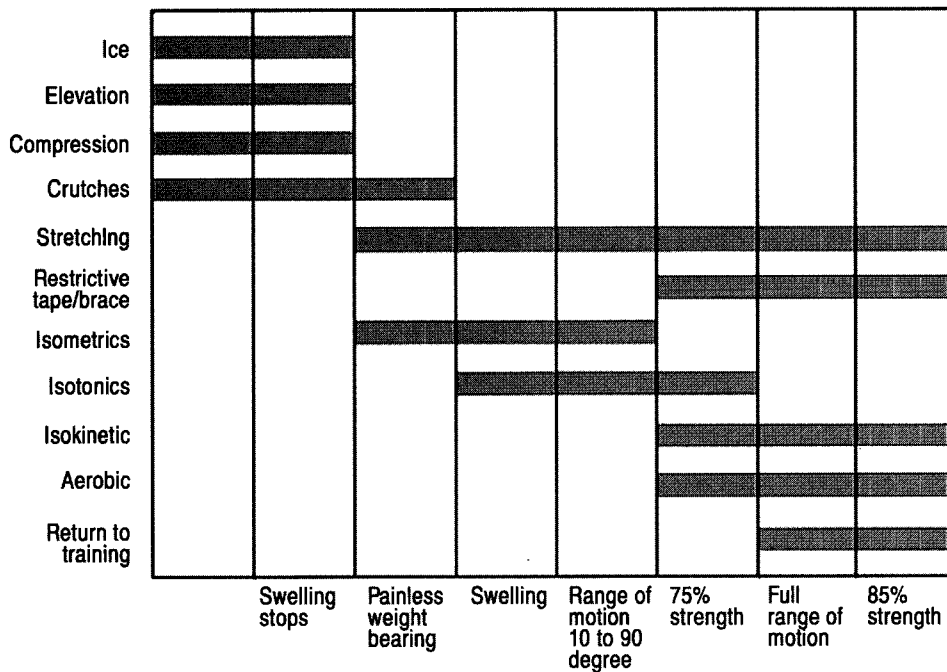


Fig. 5. Phases of hamstring strain rehabilitation.

시간에서 24시간 내에 슬관절의 능동적 운동범위에 기초하여 분류하며 치료는 세 단계로 나눈다(Table 2). 1단계에서는 출혈을 줄이기 위해 휴식, 얼음찜질, 압박, 그리고 거상(RICE)을 시행하며, 휴식 시 동통이 없게 되는 2단계에서는 관절운동 회복을 위해 등척성(isometric) 운동을 시행한다. 슬관절의 능동 운동 각도가 120도가 넘는 3단계에서는 근력강화 및 근지구력 증진을 위해 등장성(isotonic)과 등속성(isokinetic) 운동을 시행한다^{19, 28)}(Table 3). 화골성 근염(myositis ossificans)은 9%에서 합병될 수 있는데 슬관절 운동범위가 120도가 이하이거나 축구 손상, 이전의 대퇴 사두근 손상이 있거나 치료가 지연된 경우 그리고, 동측의 슬관절 삼출이 있을 때 발생 빈도가 높다²⁷⁾.

대퇴 사두근 타박상 후 화골성 근염 발생의 위험인자

- 슬관절 운동 범위 <120도
- 축구 손상
- 이전의 대퇴 사두근 손상
- 치료 지연
- 동측 슬관절 삼출

Table 2. Quadriceps contusion

Degree of Injury	Pain	Swelling	Flexion (Degrees)	Average Recovery Time (Days)
First	Mild	+	>90	13
Second	Moderate	++	45~90	19
Third	Severe	+++	<45	21

Table 3. Treatment of quadriceps contusion

Phase I	Limit hemorrhage
Phase II	Restoration of pain-free motion
Phase III	Functional rehabilitation strength, flexibility, and endurance



Fig. 6. Myositis ossificans.

3) 화골성 근염(Myositis ossificans)

반복적이거나 심한 충격을 받을 때는 이소성 골형성이 생길 수 있는데 좌상직후 촬영한 방사선 사진과 비교하여 이소성 골형성 유무를 발견하여 진단 가능하며 전산화 단층 촬영을 통해 확실히 관찰할 수 있다(Fig. 6). 방사선 소견상 방골성 골 육종(parosteal osteosarcoma)과 감별이 요구되며 골 육종의 경우 알칼리성 인산 분해 효소 수치가 심하게 상승되어 있다. 화골성 근염의 치료에 있어서는 초기에 수술을 할 경우 더 자극되어 커질 수 있으므로 골화된 조직이 다소 성숙되는 6개월에서 12개월까지 기다린 다음 수술을 하는 것이 바람직하다²⁹⁾.

4) 구획 증후군(Compartment syndrome)

근육을 과도하게 사용하거나 타박상을 입었을 때 드물게 생길 수 있으나 심한 후유증으로 발전될 수 있으며 구획압력이 30에서 80 mmHg까지 이를 경우 확진된다. 신경학적 이상이나 맥박소실보다는 근육을 수동적으로 신전 시켰을 때 통증이 증가될 경우가 진단적으로 더 의미가 있다. 구획 증후군이 의심되면 빠른 시간 내에 근막 절제술을 시행해야 한다. 근육은 2~4시간 후부터 기능적 변화가 나타나고 6~12시간 이후부터 비가역적인 변화가 나타나기 시작한다고 알려져 있다^{5, 21)}.



Fig. 7. Kicking in the football.

5) 대퇴 사두근 파열(Quadriceps strain)

대퇴 사두근에 인장력이 과도하게 작용하면 주로 대퇴 직근과 봉공근에서 파열(strain)이 생기게 되는데, 특히 대퇴 직근은 두 개의 관절을 가로질러 작용하기 때문에 공을 차는 경우처럼 슬관절 굴곡과 고관절 신전 상태에서 강하게 대퇴 사두근이 수축할 때 발생하기 쉽다(Fig. 7).

급성기에서는 슬건 파열과 마찬가지로 휴식, 얼음찜질, 압박, 거상(RICE) 등으로 부종과 동통을 가라앉히고 이어서 스트레칭 운동 등과 더불어 경피적 전기 신경자극(transcutaneous electrical nerve stimulation; TENS)이나 초음파(ultrasound) 등을 시행하며, 대퇴 사두근의 수축이 가능하게 되면 등척성 운동을 시작 한다^{3,22)}.

3. 혈관 폐쇄증(Vascular occlusion)

젊은 운동선수에 있어 운동 유발성 혈관성 파행(vascular claudication)은 드물지만 내전근 관(adductor canal)에서 드물게 생기는 비정상적인 띠에 의해 대내전근에서 대퇴동맥 폐색이 발생할 수 있다고 보고되었으며(Fig. 8), 증상은 다른

혈관성 파행과 동일하다. 도플러(doppler) 및 혈관 조영술(angiography) 등으로 내전근 열공(adductor hiatus)에서 폐색 된 혈관을 관찰함으로써 진단할 수 있다. 치료는 내전근 관에서 비정상적인 조직을 제거하고·눌리는 부위에 혈관 이식술을 시행하는 것이다.

재활 및 예방

재활이란 동통을 줄이고 손상된 조직을 치유케 하고 근건 길이(musculotendinous length)와 기본적인 근 강도를 원 상태로 만드는 일련의 과정을 의미한다. 그 첫 단계로는 근 수축 여부를 확인하여 점차적인 스트레칭을 통하여 근육의 길이를 회복시키는 것이다. 이 때 스트레칭은 천천히 그리고, 일정한 기간의 휴식기를 포함하여 일정한 간격으로 반복적으로 시행되어야 한다. 또한 근건 길이 신장의 목표량을 미리 정하여 지나친 신장으로 인한 근육의 재 손상이 유발되지 않도록 해야 한다. 적절한 근육의 길이가 회복되면 근력 강화에 초점을 맞추어야 한다. 근력 강화의 첫 번째 단계로는 관절 운동 없이 일정한 저항에 대하여 근육을 수축시키는 등척성 운동이며

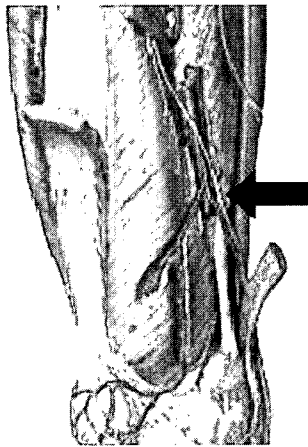


Fig. 8. Adductor canal.

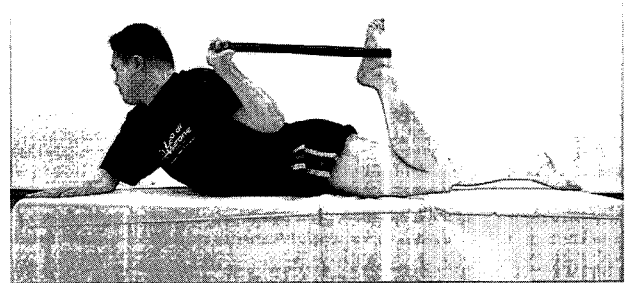


Fig. 9. Isometric exercise.



Fig. 10. Isotonic exercise.

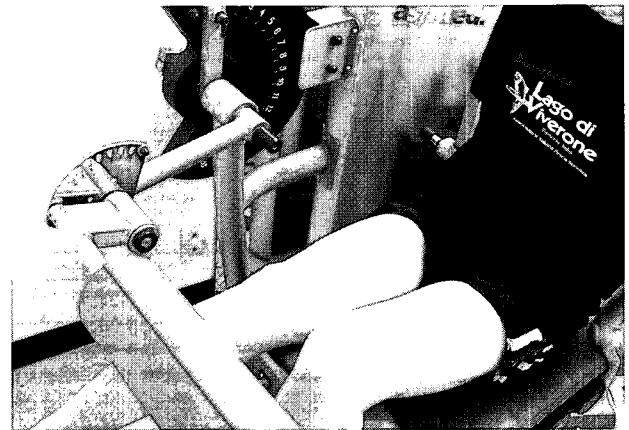


Fig. 11. Isokinetic exercise.

(Fig. 9) 이어서 저항에 대하여 짧은 각도의 등장성 프로그램을 시행하여 건축 근력의 75%까지 회복시킨다(Fig. 10). 건축 근력의 75%까지 회복되면 최대한의 관절 운동 내에서 저항에 대하여 근육을 수축시키는 등속성 운동을 시작 한다(Fig. 11). 근력 운동 사이의 휴식기에는 표재성 열치료(superficial heat), 초음파(ultrasound), 얼음찜질(ice massage)로 근 이완을 촉진케 한다. 또한 running treadmill로써 근지구력을 증진시키며 재활초기에는 경피적 전기신경자극도 도움이 될 것으로 생각된다. 격렬한 운동 후에는 일정 시간의 warming down이 반드시 필요하며 이것은 일정량의 운동 후 근 글리코겐(glycogen)이 재생산되는데 짧게는 6시간에서 길게는 24시간의 시간이 걸리기 때문이다. 반드시 운동 전후로 워밍업 스트레칭 운동(warming-up stretching exercise)이 필요한데 이는 일정 기간동안 근육을 휴식시켰을 경우 근육이 수축기에 있어 짧아져 있는 상태이므로 갑자기 운동을 하였을 경우 재 손상이 쉽게 발생하기 때문이다.^{1-3,12,13)}

대퇴 손상의 예방에는 근육의 스트레칭(stretching)이 근력 향상과 경기력(performance) 향상에 매우 중요하다. 스트레칭 효과는 만성 스트레칭 시 성장에 도움을 주고 급성 스트레칭 시 근육 내 교원 조직의 점탄성도(viscoelastic property)를 증가시키고 강직도(stiffness)를 감소시켜 근육길이가 증가되어 운동범위가 증가된다. 특히, 추운날씨에는 근육의 점탄성도가 감소되므로 스트레칭으로 체온을 높여 근육의 점탄성도를 높여줘야 손상이 예방된다. 요구되는 스트레칭은 일반적으로 근육 손상이 잘 발생하는 근건 접합부에 점진적이고 정적 스트레칭(slow static stretching)이 유용하다⁹⁾.

결 론

대퇴부 손상은 슬관절 같은 다른 하지손상처럼 큰 문제를 야기하지는 않지만 대다수의 운동선수에 있어서 경험되었으며 이로 인해 기량에 지장을 초래한 것은 사실이다. 지금까지는 적절한 재활 치료의 부재로 손상 후 만성화되기도 하였으나 앞으로는 스트레칭, 근육길이회복, 나아가 근력회복 및 근지구력 향상을 통해 운동선수들로 하여금 큰 지장 없이 스포츠 활동으로 돌아갈 수 있도록 하고 또한, 재 손상의 가능성도 줄여야 할 것이다.

참고문헌

1. **American Academy of Orthopaedic Surgeons (eds): Athletic Training and Sports Medicine.** Chicago, American Academy of Orthopaedic Surgeons, pp 3, 223-234, 1984.
2. **Arrington ED and Miller MD: Skeletal muscle injuries.** *Orthop Clin North Am* 26:411-422, 1995.
3. **Balaji MR and DeWeese JA: Adductor canal outlet syn-**

- drome.* *JAMA* 245:167-170, 1981.
4. **Bianchi S, Zwass A, Abdelwahab IF, et al: Diagnosis of tears of the quadriceps tendon of the knee: Value of sonography.** *AJR Am J Roentgenol* 162:1137-1140, 1994.
5. **Bidwell JP, Gibbons CER and Godsiff S: Acute compartment syndrome of the thigh after weight training.** *Br J Sports Med* 30:264-265, 1996.
6. **Brewer BJ: Mechanism of injury to the musculotendinous unit.** *Instr Course Lect* 17:354-358, 1960.
7. **Brukner P and Bennell K: Stress Fractures in female athletes.** *Sports Med* 24:419-429, 1997.
8. **Burkett LN: Causative factors in hamstring strain.** *Med Sci Sports Exerc* 2:39-42, 1970.
9. **Burkett LN: Investigation into hamstring strains: The case of the hybrid muscle.** *J Sports Med* 3:228-231, 1976.
10. **Butler JE, Brown SL and McConnell BG: Subtrochanteric stress fractures in runners,** *Am J Sports Med* 10:228, 1982.
11. **Clanton TO and Coupe KJ: hamstring strains in athletes: Diagnosis and treatment.** *J Am Acad Orthop Surg* 6:237-248, 1998.
12. **Coyle EF, Feiring DC, Rotkin TC, et al: Specificity of power improvements through slow and fast isokinetic training.** *J Appl Physiol* 51:1437-1442, 1981.
13. **De Lorme TL: Progressive resistance exercises.** In *American Academy of Orthopaedic Surgeons Instructional course lectures, vol 7, Ann Arbor, Mich, JW Edwards, 213-218, 1950.*
14. **Dornan P: A report on 140 hamstring injuries.** *Aust J Sports Med* 4:30-36, 1971.
15. **Fuller PJ: Musculotendinous leg injuries.** *Aust Fam Physician* 13:495-498, 1984.
16. **Greaney RB, et al: Distribution and natural history of stress fractures in US Marine recruits,** *Radiology* 146:346, 1983.
17. **Gross RH: Acute musculotendinous injuries.** In *Delee JC, Drez D Jr (eds): Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice.* Philadelphia, WB Saunders: 131-143, 1994.
18. **Hughes C, Hasselman CT, Best RM, et al: Incomplete, intrasubstance strain injuries of the rectus femoris muscle.** *Am J Sports Med* 23:500-506, 1995.
19. **Jackson DW and Feagin JA: Quadriceps contusion in young athletes: relation of severity of injury to treatment and prognosis,** *J Bone Joint Surg* 55-A:95, 1973.
20. **Jonhagen S, Nemeth G and Ericsson E: Hamstring injuries in sprinters-The role of concentric and eccentric**

- hamstring muscle strength and flexibility. *Am J Sports Med* 22:262-266, 1994.
21. **Kahan JSG, McClennan SRT and Burton DS:** *Acute bilateral compartment syndrome of the thigh induced by exercise. J Bone Joint Surg* 76-A:1068-1071, 1994.
 22. **Lee BY, LaPointe DG and Madden JL:** *The adductor canal syndrome: Description of a case with quantification of arterial pulsatile blood flow. Am J Surg* 123:617-620, 1972.
 23. **Liemohn W:** *Factors related to hamstring strains. J Sports Med* 18:71-76, 1978.
 24. **Lipscomb AB, Thomas ED and Johnston RK:** *Treatment of myositis ossificans traumatica in athletes. Am J Sports Med* 4:111-120, 1976.
 25. **McMaster PE:** *Tendon and muscle ruptures. J Bone Joint Surg* 15:705-722, 1933.
 26. **McMaster WC and Walter M:** *Injuries in soccer. Am J Sports Med* 6:354-357, 1978.
 27. **Norman A and Dorfman HD:** *Juxtacortical circumscribed myositis ossificans: evolution and radiographic features, Radiology* 96:301, 1970.
 28. **Ryan JB, et al:** *Quadriceps contusions, Am J Sports Med* 19(3):299, 1991.

= ABSTRACT =

Treatment of Thigh Injuries

Jai-Hyung Park, M.D., Hyoung-Soo Kim, M.D.,
Hyun-Chul Kim, M.D., Jeong-Min Ji, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Myongji Hospital,
College of Medicine, Kwandong University, Koyang, Korea*

Thigh injuries are relatively uncommon sports injuries. But the incidence is increasing as many kinds of sports activity develops. And the prompt recognition and treatment of these injuries are critical to prevent prolonged disability. Also, despite the simple anatomic structure of the thigh, this region is finely tuned muscular mechanism with both anterior and posterior muscles crossing two joints. So the contracture of thigh muscle can result in not only decreased range of motion of the knee and hip joint, but also painful lumbar spine. So we reviewed recent literatures about the type of thigh injuries, diagnosis, treatment and rehabilitation.

Address reprint requests to **Hyoung-Soo Kim, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Myongji Hospital, College of Medicine, Kwandong University,
697-24 Hwajung-dong, Dukyang-gu, Koyang-si, Kyunggi-do, 412-270, Korea
TEL: 82-31-810-6530, FAX: 82-31-810-6537, E-mail: kimknee@kd.ac.kr