

만성구획증후군 및 스트레스 골절

최창혁 · 백승훈 · 장일웅

대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

최근 스포츠 활동 증가로 인한 하지의 과사용증후군인 만성 구획증후군 및 스트레스 골절의 빈도가 늘어가고 있다. 만성구획증후군은 운동 중 근육의 부피 증가와 이로 인한 구획압 증가로 야기된 가역적인 허혈상태로, 보존적 치료로 호전되지 않는 경우 근막절개술 등의 수술적 치료를 고려할 수 있다. 스트레스 골절은 정상적인 골에 비정상적인 스트레스가 가해져서 발생하는 피로 골절과 비정상적인 골에 정상적인 스트레스에 의해서 발생하는 부전골절로 분류할 수 있으며, 대부분의 스트레스 골절은 하지, 특히 경골부에 호발한다. 운동선수에서 피로 골절은 훈련 방법의 변화에 기인할 수 있고 진단은 일차적으로 단순 방사선 촬영을 시행하며, 자기공명영상을 통해 확진할 수 있다. 대부분의 경우 휴식 및 단기간의 고정 등을 통한 보존적 치료만으로 증상의 호전 및 운동 복귀가 가능하나, 경골의 신연부에 발생한 경우 수술적 치료를 요할 수도 있다.

색인 단어: 스포츠손상, 과사용증후군, 만성 구획증후군, 피로 골절, 근막절개술

서 론

달리기는 최근 가장 많이 관심을 받는 운동 중의 하나로, 과사용으로 인한 운동 유발 하지 통증의 빈도 또한 증가하고 있는 실정이다. 경골과 관련된 스트레스 손상은 운동 후 하지 통증의 75%를 차지하며, 만성구획증후군(chronic compartment syndrome), 스트레스 골절(stress fracture), 경부목(shin splint, medial tibial stress syndrome) 및 가자미근 증후군(soleus syndrome) 등의 양상으로 나타나게 된다^{2,3,11, 22}.

본 론

1. 만성구획증후군

만성구획증후군은 간과되는 경향이 있으며 혈관검사에 이상이 없는 젊은 사람이 파행을 보일 경우 의심해 볼 수 있는 질환이다.

1) 원인

주로 장거리 달리기를 과하게 하는 경우 주로 발생하며, 농구, 축구, 육체미 운동 등 하지에 지속적인 충격을 받는 운동 선수에서도 발생할 수 있고, 둔상(blunt trauma), 정맥부전 및 종양의 증식에 의해서도 발생할 수 있다. 만성 구획증후군은 전

방과 후방 심부 하퇴구획에 주로 발생하며, 이는 운동 시 근막에 가해지는 만성적인 신연력이 근막의 순응도(compliance)를 변화시켜 운동시 변화하는 근의 부피의 변화에 잘 적응하지 못해 발생하는 것으로 알려져 있다.

2) 증상

파행(claudication), 이상감각, 운동 후 근육 긴장감 등을 호소하며, 이는 국소적인 신경근육 압박 및 허혈에 의한다. 구획압의 증가는 근육 비후, 근막의 두께 및 탄력의 변화에 의한 근막 순응도 이상, 근막 반흔(myofascial scarring), 정맥 고혈압(venous hypertension) 및 외상 후 연부조직염증 등에 의해 유발된다. 장거리 달리기 선수나 자전거, 크로스컨트리 스키 선수 등에서 호발하며, 운동시 증가하는 통증과 이상감각으로 운동을 지속할 수 없다. 슬와 동맥 증후군(popliteal arterial syndrome)과 달리 자세에 관계없이 통증이 지속되며, 급성구획증후군(acute compartment syndrome)과는 달리 증상이 심해지면 구획압 증가를 유발하는 행동을 피하게 되어 영구적인 신경 및 근육 손상은 드물다. 근육의 종창이 발생할 수 있는데 이는 근탈장(muscle hernia)과의 감별점으로써 중요한 소견이다^{1,5}.

3) 진단

휴식 시 증상이 없는 만성구획증후군 환자의 구획압은 약 85%에서 15 mmHg 이상 증가되어 있으나 25 mmHg 이상까지 증가하는 경우는 드물다. 반면 급성구획증후군 환자는 대개 40 mmHg 이상까지 증가하며, 정상인은 심한 활동 후 기준치의 3~4배까지 증가하기도 하나 50 mmHg 이상까지는 증가하지는 않으며, 휴식 후 수 분 이내에 정상 범위로 회복된다. 만성

통신저자: 최 창 혁

대구광역시 남구 대명4동

대구가톨릭대학교병원 정형외과

TEL: 053) 650-4276 · FAX: 053) 650-4272

E-mail: chchoi@cu.ac.kr

구획증후군 환자는 운동 후 구획압이 100 mmHg까지 증가할 수 있으며, 이러한 압력이 유지되면 근육과 신경에 손상을 유발하게 된다. 진단은 병력으로도 가능하나, 구획압 측정이 중요하며 운동 전 압력이 15 mmHg를 넘거나, 운동 1분 후 구획압이 30 mmHg이상, 5분 후 20 mmHg이상이면 확진 할 수 있다²²⁾. 전외측 및 천부 후방 구획의 압력은 쉽고 안전하게 측정할 수 있으나, 심부 후방 구획압을 측정하는 경우 피하 멍김 측정은 신경혈관 손상의 위험이 있으므로 유의해야 한다.

4) 치료

피로 골절, 건염, 골막염 등의 운동 손상(exertional injury)과 달리 만성구획증후군은 보존적 치료로 근본적인 치료는 힘들다. 안정, 소염제와 물리치료 등으로 일시적인 증상 호전을 기대할 수 있으나, 과도한 신체활동 재개 시 증상이 재발하게 된다²⁴⁾. 외과적인 근막절개술(fasciotomy)이 가장 효과적인 치료법으로, 이는 영구적으로 구획 내 압력을 감소시킬 수 있다. 가장 흔히 시행되는 방법은 피하근막절개술(subcutaneous fasciotomy)이며, 최근에는 개방성 근막절제술(open fasciotomy)이 보다 안전하고 효과적인 방법으로 인정되고 있다⁵⁾.

개방성 근막절제술(open fasciotomy):

근육구획의 중축을 따라 피부를 절개하며, 이는 시야를 확보하여 혈관결찰, 근막 절제와 추가적인 피하근막절개(fasciotomy combined with extended subcutaneous fasciotomy)를 효과적으로 시행할 수 있다(Fig. 1). 근막절개술에 비해 침습적인 시술이나 재활기간의 차이 없이 재원기간, 초기 합병증 및 후기 재발률 등을 효과적으로 줄일 수 있는 장점이 있다. Turnipseed 등²²⁾은 109례의 개방성 근막절제술과 100례의 피하근막절개술을 시행한 후, 개방성 근막절제술에서 적은 초기 합병증(각각 6% 및 11%)과 후기 재발율(각각 2% 및 11%)을 보였으며, 근력 및 지구력의 경우 유의한 차이를

보이지 않았다고 보고하였다. Fronek 등⁷⁾은 18명의 만성구획증후군 환자 중 근탈장이 정상인(5%이하)에 비해 높은 빈도(39%)로 발견되었고, 보존적 치료를 시행한 5명은 모두 운동으로 복귀할 수 없었던 반면, 수술적 치료를 시행한 13명 중 12명(92%)는 통증 완화 및 운동으로의 복귀가 가능하였다고 보고하였다.

2. 피로 골절

스트레스와 관련된 골 손상은 스포츠 손상 환자의 10%에 달하며, 스트레스 골절은 피로 골절(fatigue fracture)과 부전 골절(insufficiency fracture)로 분류할 수 있다. 은 정상적인 골 조직에 과다한 스트레스가 가해졌을 때 발생하며, 부전 골절은 비정상적인(mineral deficient or abnormally inelastic) 골 조직에 가해진 정상적인 스트레스에 의해서 발생하게 된다.

1) 발생 빈도

스트레스 골절은 주로 운동 선수나 군인들에게 발생하며, 일반 운동선수에서의 발생 빈도는 1%미만이나, 달리기선수의 경우 20%까지 발생할 수 있으며, 특히 최근의 달리기 열풍에 따른 장년층에서의 발생가능성을 유의해야 한다. 달리기의 경우 호발 부위는 체중부하를 받는 하지의 골조직이며, Boden 등³⁾은 경골(49.1%), 족근골(25.3%), 중족골(8.8%) 및 골반골의 순서로 발생하고, 17%에서 양측성으로 발생한다고 하였다.

2) 병태생리(pathophysiology)

과거 스트레스 골절을 반복적인 부하에 의한 골조직의 손상으로 이해하였으나, 생리적인 응력(strain)에서도 골절이 발생하면서 빠른 재형성 조건도 관찰되어, 최근에는 기계적인 자극 외에 골관류 실조(impaired bone perfusion)를 스트레스 골절의 주된 요인으로 설명하고 있다. Gaeta 등⁹⁾은 증상이 없는 운동 선수에서도 골소실이 관찰되는 반면, 경부목(shin splint)

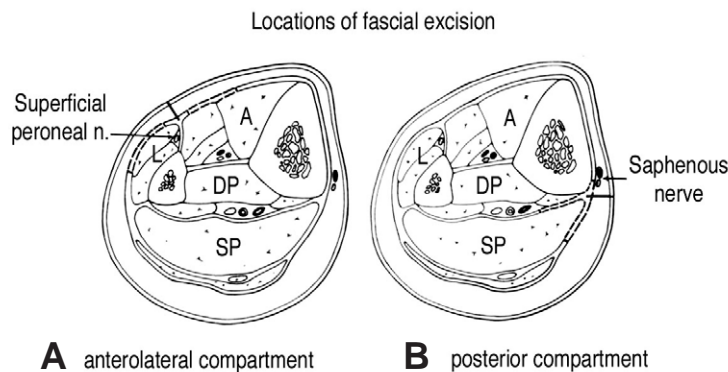


Fig. 1. (A) Fascia overlying the intramuscular septum should be preserved so as to protect the superficial peroneal nerve from direct trauma or scar entrapment. (B) Skin incision should be placed posterior to the saphenous vein and nerve. (L: lateral compartment, A: anterior compartment, DP: deep posterior compartment, SP: superficial posterior compartment)

환자에서는 경골 피질의 변화를 공히 보인 바 골 재형성이 증상의 원인이 된다고 하였다. Otter 등¹⁷⁾은 반복적인 자극이 간헐적인 허혈을 초래하며, 이로 인한 골 재형성은 골의 약화 및 스트레스 골절을 유발한다고 하였다. 그 외 정맥혈의 순환장애, 모세 혈관의 반력으로 인한 미세 손상, 세포외 기질(extracellular matrix)의 직접손상 등이 혈관신생(angiogenesis)을 유발하기도 한다¹⁰⁾. 따라서 스트레스 골절의 원인으로 골 재형성과 혈관신생은 외부의 충격 자체보다 변화된 골관류에 의해 유발되는 것으로 알려지고 있다.

3) 손상의 생역학

스트레스 골절은 뼈의 국소 부위에 스트레스가 누적되어 부분 혹은 불완전한 골절이 생기는 것이다. 가해지는 스트레스는 근육의 수축이나 하지가 지면에 닿는 충격에 의해 발생하며, 응력은 이러한 힘이 뼈를 변형시키는 정도를 말한다. 응력-변형률 반응(stress-strain response)은 힘의 방향, 뼈의 모양, 미세구조 및 밀도에 따라 결정된다. 대부분의 일상활동에서는 힘이 가해지지 않으면 뼈는 제 위치로 회복되나, 가해진 힘이 커지면 탄성범위(elastic range) 및 소성 범위(plastic range)를 거쳐 골의 변형이 커지게 되고 최종적으로 골절이 유발된다. 뼈에 가해지는 힘은 압박(compression), 신연(tension), 굴곡(bending), 회전(rotation) 및 전단력(torsion and shear force)으로 분류할 수 있으며, 근피로(muscle fatigue), 과부하(overload) 및 재형성의 복합적인 기전에 의해 피로골절이 유발된다.

(1) 근피로

뼈는 신장력보다 압박력에 강한 반면, 근육은 뼈에 가해지는 신장력을 완화시키는 효과가 있어²¹⁾, 근육의 작용은 피로 골절을 방지하는 효과가 있다. 따라서 근피로가 발생하면 신장력에 대한 저항이 감소되고 이는 충격 완화 효과(shock absorption function)를 감소시켜 피로 골절을 유발할 수 있다¹⁸⁾.

(2) 과부하

정상적인 상태에서 스트레스가 가해지면 뼈에 비해 근육의 강화가 조기에 이루어져, 뼈에 대한 상대적으로 과한 근력의 불균형이 피로 골절을 유발할 수 있다.

(3) 재형성

정상적인 상태에서 뼈에 가해지는 스트레스는 파골세포의 작용(osteoclastic activity)을 통해 층판골(lamellar bone)을 흡수하여 보다 조밀하고 강한 골로 대체하는 재형성을 야기한다. 과한 자극이 반복되면 재형성이 촉진되며, 이는 골흡수와 재형성의 불균형을 유발하여 골약화와 함께 골절을 유발한다²¹⁾.

4) 위험요소(Risk factors)²⁵⁾

(1) 훈련 요소(training factors)

i. 훈련의 변화(Alteration of training)

피로 골절은 새로운 운동 방법의 시행, 기존 훈련 프로그램의 변화, 훈련 강도, 기간 및 횟수의 증가 등을 통해 발생할 수 있다²²⁾.

ii. 신발 및 훈련 환경(Footwear and training surface)

부적합한 신발이나 딱딱한 바닥은 적절한 충격완화를 얻을 수 없으며, 특히 피로한 상태에서는 골조직이 충격을 더욱 많이 받게 된다.

Table 1. Radiologic grading system for stress injuries: the correlation between histology, radiography, bone scintigraphy and MR imaging.

Stress reaction		Grade 1	Grade2	Grade3	Grade4
Histology		Periosteal bone & cortical tunneling	Cortical resorption	Extensive tunneling & reaction	Microfractures
Radiography: Cortical bone			Cortical striations, gray cortex sign	New bone formation	True fracture line
Radiography: Cancellous bone			Blurring of trabecular margins, faint sclerotic densities	Sclerotic band	True fracture line
Scintigraphy	Amorphous lesion in the bone marrow	Mildly increased activity in the cortical region	Moderately increased cortical activity	Wide fusiform lesion with highly increased activity in the corticomedullary region	Wide extensive lesion with intensely increased activity in the transcorticomedullary region
MR imagin	Ill-defined zone of bone marrow edema (T2W)	Mild periosteal edema (T2W)	Moderate to severe periosteal edema and bone marrow edema (T2W)	G2 on both T1W & T2W	G3 with 'low signal, fracture line

(2) 하지의 생역학(Lower extremity biomechanics)

i. 회내족 (Pronated foot)

후족부 외반위치에서의 회내족(Pronated foot with hind-foot valgus position)은 족관절 외과에 스트레스가 증가한다. 또한 보행시 중간 입각기(midstance phase)와 족지 들림(toe-off)을 통해 제 1중족골의 과가동 및 과신전이 유발되어, 제 2 혹은 제3 중족골의 스트레스가 증가하게 된다²⁾.

ii. 요족(Cavus foot)

요족은 제 1중족골의 경성굴곡을 통해 스트레스가 증가하며, 종자골 복합체 (sesamoid complex), 소중족골 (lesser metatarsal) 및 종골 등에 스트레스 골절을 유발할 수 있다²⁾.

iii. 내반 정렬 (Varus alignment)

내반슬(Genu varum), Blount 병(tibia vara), 거골하 내반(subtalar varus), 전족부내반(forefoot varus) 등은 하지의 스트레스 골절을 유발할 수 있으며, 이 중 49%는 경골에서 발생한다³⁾.

iv. 사지 부동(Limb length discrepancy)

짧은 하지는 달리기를 할 때 안정성을 증가시키기 위해 외회전하며, 보폭은 커진다(overstriding). 결과적으로 발에 가해지는 스트레스가 증가하게 되며, 스트레스 골절의 위험성이 증가하게 된다²⁾.

(3) 전신요소(systemic factors)

i. 골밀도 (Bone mineral density, BMD)

골밀도는 35세까지 증가 후 감소하며, 초경전(premenarcheal) 연령에서 골밀도 증가 및 운동 유발 골재형성이 가장 크다¹⁶⁾. Lauder 등¹⁴⁾은 체질량지수(body mass index), 골밀도와 스트레스 골절 사이에 강한 상관 관계가 있다고 하였으며, 특히 여성에서 저체중과 골밀도의 저하를 피로 골절의 위험요소로 지적하였다. 또한 운동을 통해 골밀도 증가를 기대할 수는 있으나, 지나치게 강한 운동은 스트레스 골절을 더욱 조장한다고 하였다. 이들은 주당 운동시간이 늘어나면 골밀도의 점진적인 증가를 볼 수 있으나, 여성에서는 골절의 빈도가 증가할 수 있어, 주당 5시간 이하의 운동을 한 경우 12%가 증가한 반면, 10시간 이상 운동을 한 경우 50%까지 증가한다고 하였다. 골밀도를 감소시키는 다른 요소로 백인, 보행 이상을 유발하는 상황이나 관절 치환술 등의 시술이 있다.

ii. 여성

스트레스 골절은 여성에서 호발하며³⁾, 여성운동선수 삼주경(female athlete triad), 즉 식이이상(eating disorder), 무월경(amenorrhea), 골다공증(osteoporosis)으로 인한 에스트로겐 결핍은 골밀도 감소 및 스트레스 골절의 위험도를 증가시킨다^{14,16)}.

5) 진단

운동시 악화되고, 휴식 시 소실되는 통증이 특징이다^{4,6,9)}. 단순 방사선 촬영상 초기에는 골 변화를 확인하기 힘들므로, 의

심될 경우 DEXA (dual energy X-ray absorptiometry)를 이용하여 국소적인 골밀도의 감소나, MRI를 이용하여 골수 혹은 골막 부종 (bone marrow or periosteal edema)을 확인할 수 있다. 통증의 원인은 골 재형성에 의한 것으로 알려지고 있으며, CT 및 MRI는 스트레스 유발 피질골 재형성(stress-induced cortical bone remodeling)을 확인하는데 유용하다^{1,8,9,15,20)} (Table 1).

6) 치료

경골부위에 발생하는 대부분의 스트레스 골절은 압박부(compression side)에 발생하며, 휴식, 활동 조절, 보조기, 그리고 저장도의 초음파 자극치료 등을 포함한 약 6~8주간의 보존적 치료 후 운동 복귀가 가능하다. 그러나 약 4.6%의 빈도로 발생하는 경골의 중간 전방 신연부(tension side)에 발생하는 스트레스 골절 및 제 1족지의 종자골, 제 5족지의 중족골 및 주상골의 스트레스 골절은 불유합의 가능성이 높아 수술적 치료를 요할 수 있다. Varmer 등²³⁾은 운동선수에서 발생한 만성 경골 중간 전방부 골절 11예에서 확공성 골수정을 시행후 임상적 및 방사선적 골유합을 각각 2.7개월 및 3개월에 얻었으며, 4개월 후 운동 복귀가 가능하였다고 하였다.

결 론

최근 스포츠 활동 증가의 증가 및 이로 인한 하지의 과사용 증후군인 만성 구획증후군 및 스트레스 골절의 빈도가 늘고 있다. 만성구획증후군은 운동 중 근육의 부피 증가와 이로 인한 구획압 증가로 야기된 가역적인 허혈상태로, 보존적 치료로 호전되지 않는 경우 근막절개술 등의 수술적 치료를 고려할 수 있다. 스트레스 골절은 하지, 특히 경골부에 호발하며 진단은 일차적으로 단순 방사선 촬영을 시행하고, 자기공명영상을 통해 확진할 수 있다. 대부분의 경우 휴식 및 단기간의 고정 등을 통한 보존적 치료만으로 증상의 호전 및 운동 복귀가 가능하나, 경골의 신연부에 발생한 경우 수술적 치료를 요할 수도 있다.

참고문헌

1. Bergman AG and Fredericson M: MR imaging of stress reactions, muscle injuries, and other overuse injuries in runners. *Magn Reson Imaging Clin N Am*, 7:151-174, 1999.
2. Bhatt R, Lauder I, Finlay DB, Allen MJ, et al.: Correlation of bone scintigraphy and histological findings in medial tibial syndrome. *Br J Sports Med*, 34:49-53, 2000.
3. Boden BP and Osbahr DC: High-risk stress fractures: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*, 8:344-

- 353, 2000.
4. **Brukner P, Bennell K, Matheson G:** *Stress fractures.* Carlton, Victoria, Australia: Blackwell Science, 1999.
 5. **Detmer DE, Sharpe K, Sufit R, Girdley F:** *Chronic compartment syndrome: diagnosis, management, and outcomes.* *Am J Sports Med*, 13:162-170, 1985.
 6. **Epperley T, Fields KB:** *Epidemiology of running injuries.* In: O'Connor F, Wilder R, editors. *The textbook of running medicine.* New York: McGraw-Hill:1-10, 2001.
 7. **Fronck J, Mubarak SJ, Hargens AR, et al.:** *Management of chronic exertional anterior compartment syndrome of the lower extremity.* *Clin Ortho relat Res*, 220:217-227, 1987.
 8. **Gaeta M, Minutoli F, Scribano E, et al.:** *CT and MR imaging findings in athletes with early tibial stress injuries: Comparison with bone scintigraphy findings and emphasis on cortical abnormalities.* *Radiology*, 235:553-561, 2005.
 9. **Gaeta M, Minutoli F, Vinci S, et al.:** *High-resolution CT grading of tibial stress reactions in distance runners.* *AJR*, 187:789-793, 2006.
 10. **Globus RK, Plouet J, Gospodarowicz D:** *Cultured bovine bone cells synthesize basic fibroblast growth factor and store it in their extracellular matrix.* *Endocrinology*, 124:1539-1547, 1989.
 11. **Gore R, Mallory R, Sullenberger L:** *Bilateral lower extremity compartment syndrome and anterior tibial stress fractures following an army physical fitness test.* *Medscape J Med*, 10:82, 2008.
 12. **Haverstock BD:** *Stress fractures of the foot and ankle.* *Clin Podiatr Med Surg*, 18:273-284, 2001.
 13. **Krivickas LS:** *Anatomical factors associated with overuse sports injuries.* *Sports Med*, 24:132-146, 1997.
 14. **Lauder TD, Dixit S, Pezzin LE, et al.:** *The relation between stress fractures and bone mineral density: evidence from active-duty army women.* *Arch Phys Med Rehabil*, 81:73-79, 2000.
 15. **Moran DS, Evans RK, Hadad E:** *Imaging of lower extremity stress fracture injuries.* *Sports Med*, 38:345-356, 2008.
 16. **Morris FL, Naughton GA, Gibbs JL et al.:** *Prospective ten-month exercise intervention in premenarcheal girls; positive effects on bone and lean mass.* *J Bone Miner Res*, 12:1453-1462, 1997.
 17. **Otter MW, Qin YX, Rubin CT et al.:** *Does bone perfusion/reperfusion initiate bone remodeling and the stress fracture syndrome? Med hypotheses*, 53:363-368, 1999.
 18. **Ross J:** *A review of lower limb overuse injuries during basic military training. Part 1: types of overuse injuries.* *Milit Med*, 158:410-415, 1993.
 19. **Snyder RA, Koester MC, Dunn WR:** *Epidemiology of stress fractures.* *Clin Sports Med*, 25:37-52, 2006.
 20. **Sofka CM:** *Imaging of stress fractures.* *Clin Sports Med*, 25:53-62, 2006.
 21. **Spitz DJ, Newberg AH:** *Imaging of stress fractures in the athlete.* *Radiol Clin N Am*, 40:313-331, 2002.
 22. **Turnipseed W, Detmer DE, Girdley:** *Chronic compartment syndrome. An Unusual cause for claudication,* *Ann Surg*, 210:557-562, 1989.
 23. **Varner KE, Younas SA, Lintner DM, et al.:** *Chronic anterior midtibial stress fractures in athletes treated with reamed intramedullary nailing.* *Am J Sports Med*, 33:1071-1076, 2005.
 24. **Wiley JP, Clement DB, Doyle DL, Taunton JE:** *A primary care perspective chronic compartment syndrome of the leg.* *Physician and Sports Medicine*, 15:111-120, 1987.
 25. **Yates B, White S:** *The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits.* *Am J Sports Med*, 32: 772-778, 2004.

= ABSTRACT =

Chronic Compartment Syndrome and Stress Fracture

Chang-Hyuk Choi, M.D., Seung-Hoon Baek, M.D., Il-Woong Jang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

The prevalence of overuse syndrome in the lower extremity including chronic compartment syndrome and stress fracture is increasing with popularity of sports activities. Chronic compartment syndrome is defined as elevation of the interstitial pressure during exertional activities in a closed osseofascial compartment that results in microvascular compromise and operative procedures can be necessary if conservative treatments fail. Stress fracture can be classified as fatigue and insufficiency fracture; stress fracture occurs by repeated strain under abnormal conditions from the patient's activity whereas insufficiency fracture does by those from a process intrinsic to the bone. Most stress fractures occur in the lower extremity, most commonly in the tibial region. Fatigue fractures begin in athletes with the change in their training programs. The radiographic findings are usually diagnostic or at least strongly suggestive and MRI has proven to be a beneficial diagnostic tool for difficult diagnostic cases. Fatigue fractures are treated with a decrease in activity, but surgical procedure may be necessary in those in anterior cortex of the tibial diaphysis.

Key Words: Sports injury, Overuse syndrome, Chronic compartment syndrome, Fatigue fracture, Fasciotomy

Address reprint requests to **Chang Hyuk Choi, M.D.,Ph.D.**

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Catholic University of Daegu,
3056-6 Daemyung-4 dong, Nam-gu, Daegu 705-718, Korea

TEL: 82-53-650-4276, FAX: 82-53-650-4272, E-mail: chchoi@cu.ac.kr