



하지 관련 정형외과질환과 스포츠의학

왕 준 호¹ · 정 주 선¹ · 박 원 하^{2*} | 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 ¹정형외과학교실, ²재활의학과교실

Orthopedic disease and sports medicine related to lower limbs

Joon Ho Wang, MD¹ · Ju Seon Jeong, MD¹ · Won Hah Park, MD^{2*}

Departments of ¹Orthopaedic Surgery and ²Physical Medicine and Rehabilitation, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Won Hah Park, E-mail: wonhah.park@samsung.com

Received May 12, 2011 · Accepted May 24, 2011

In this study, the cause, diagnosis, and treatment of common lower limb injuries during the sports activities were presented. Sports injuries of the lower limbs are the most common injuries in the sports medicine field due to the high level of use of the lower limbs during sports activities. The common causes of leg injuries in athletes are traumatic force over the critical limit of normal tissue, repetitive microtrauma, and overuse. Common hip and pelvis problems encountered by the authors include trochanteric bursitis, snapping hip syndrome, and labral tears. The anterior and posterior cruciate ligaments, medial and lateral collateral ligaments, and meniscus have been most frequently involved in sports injuries affecting the knees. Lateral ankle sprain represents one of common injuries in the athletic population. Common overuse injuries are tendinopathies, stress fractures, chronic exertional compartment syndrome, and shin splints. Athletic activity provides a variety of positive benefits to participants' health. To safely continue those activities, an injury prevention program focusing on injuries that may occur in specific sports activities is recommended for participants. Early diagnosis and proper treatment are also important in promoting prompt recovery and preventing secondary injuries.

Keywords: Lower limb; Sports injury; Overuse syndrome; Stress fracture

서 론

대부분의 스포츠 활동 중에는 체중을 지지하는 하지 많이 사용되므로 하지의 손상은 가장 흔한 스포츠 손상이라 할 수 있다. 하지 스포츠 손상의 원인은 조직이 생리학적으로 견딜 수 있는 임계치를 넘어가는 큰 외상을 당하거

나, 반복적인 미세 손상, 혹은 과도한 사용에 의한 것이 대부분이다. 손상 양상은 손상을 당한 위치와 기전에 따라 뼈는 골절이 될 수 있고, 인대, 근육, 건 등은 염좌를 당하거나 심한 경우 파열까지 될 수 있으며, 복잡한 관절 내 구조물들이 손상되는 등의 형태로 나타난다.

하지의 스포츠 손상 또한 정확한 진단을 위해서는 문진, 손

© Korean Medical Association
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



상 관련 이학적 검사, 진단 영상 등이 필요하다. 특히 하지 관절들은 어느 한 관절이 손상을 당해 기능을 못할 때 다른 관절이 보상 작용을 하기 때문에 통증의 위치에 대한 감별진단에 매우 중요하다. 따라서 하지의 고관절, 슬관절, 족관절 등 관절 별로 흔한 스포츠 손상과 반복적인 미세 손상이나 과도한 사용에 의해 생기는 과사용 증후군에 대하여 알아보하고자 한다.

고관절과 골반

역사적으로 고관절과 골반의 손상은 진단이 어렵고 예후가 좋지 않았다. 고관절과 골반은 손상이 흔하지 않고, 구조가 복잡하여 손상이 복합적일 수 있고 진찰이 어려울 뿐 아니라 치료에 있어서도 접근이 어렵기 때문이다. 그러나 최근 진단과 치료의 기술이 발달로 관심이 높아지고 있다.

1. 전자부 점액낭염

점액낭은 체액으로 채워진 결합조직 낭이다. 주위 조직의 충격을 흡수하고 마찰을 줄여준다. 점액낭염은 주위 근육의 반복적인 연부조직 마찰이나 외상으로 인한 만성 염증에 의해 발생한다. 전자부 점액낭염은 대 전자의 외측에 위치하고 장경대와 대둔근과 대퇴골 사이에서 발생한다. 여성에서 더 흔하고, 장경대가 너무 긴장되거나 골반이 넓거나 발의 과도한 회내, 또는 다리 길이의 차이가 날 때 발생할 수 있다. 스케이터의 잦은 넘어짐 같은 반복적인 외상에 의해서도 만성 점액낭염이 발생할 수 있다. 증상은 다양하다. 거의 모든 환자가 전자부와 대퇴부 외측에 통증을 호소한다. 이 통증은 수 개월간 지속되기도 한다. 만성인 경우 통증이 모호하여 정확한 위치를 묘사하기 어려울 수도 있다. 몇몇 환자는 보행에 어려움을 호소하기도 한다. 이학적 검사로 환자는 대전자에 압통을 호소한다. 통증은 외전과 외회전 시에 악화되고 앉았다가 일어날 때 통증이 유발될 수 있다. 전자부 점액낭염은 다른 고관절병변에 의해 이차적으로 발생할 수 있기 때문에 철저한 검사가 필요할 수도 있다. 단순 방사선 사진 상 대부분 정상조건을 보이며 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 상 장경대에서 체액이 관찰될 수 있다. 치료로는 경구소염제와 스테로이드 주사가

고려될 수 있다. 운동선수는 증상이 소실되면 운동 경기로 복귀가 가능하다. 수술적 치료는 통증이 지속될 때 고려될 수 있고, 점액낭 제거술을 시행할 수 있으며 원인이 되는 병변에 따른 골 변연 절제술, 건 이완술 등의 수술적인 치료가 시도될 수 있다[1].

2. 발음성 고관절 증후군

발음성 고관절 증후군의 환자의 경우 고관절의 특정 운동 중에 축차가 가능할 수 있는 둔탁한 소리를 들을 수 있다. 내측 및 외측, 관절 내 발음성 고관절 증후군으로 구분 될 수 있다. 내측 및 외측 발음성 고관절 증후군은 주로 10대 후반에서 20대 초반에 많이 발생한다. 외측 발음성 고관절 증후군이 가장 흔하며 대부분 장경대나 대둔근이 건의 반복적인 미세외상에 의해 두꺼워져서 발생하고, 또한 대전자 점액낭염에 의해 발생하기도 한다. 내측 발음성 고관절 증후군은 대부분 골반의 장치 용기나 대퇴골두 부근에서 발음성 장요근에 의해 발생한다. 관절내 발음성 고관절 증후군 환자들은 대부분 외상으로 인해 발생하며 비구순 파열, 유리체, 골연골 손상에 의해 발생한다.

통증은 둔탁한 소리가 나기 직전에 발생한다. 외측 발음성 고관절 증후군 환자는 대전자부근에서 심한 압통을 호소하고, 통증이 굴곡과 신전에 의해 재발된다. 환부를 위로하는 측위 자세를 취하고 슬관절은 굴곡하고 고관절은 신전시킨 상태에서 고관절을 최대한 외전 시켰다가 내전이 가능하면 음성이지만, 내전이 불가능하면 수축된 장경대를 진단할 수 있는 Ober 검사 방법이 진단을 위해서 사용된다.

내측 및 관절내 발음성 고관절 증후군은 대퇴 내측과 서혜부를 따라 통증이 발생한다. 관절내 발음성 고관절 증후군은 양외위에서 고관절을 굴곡, 신전시 둔탁한 소리가 유발된다. 관절내 발음성 고관절 증후군은 내측과 외측 발음성 고관절 증후군이 아닐 때 고려될 수 있으며 많은 경우의 환자는 외상의 병력이 있다. 단순 방사선 사진 상 대부분은 정상이지만 관절내 유리체나 대전자에 골극을 관찰할 수 있다. 관절내의 병변을 진단하기 위해서는 초음파나 관절낭 조영술이 도움이 될 수 있으며 MRI가 확진에 도움이 된다[2].

내측과 외측 발음성 고관절 증후군은 보전적인 치료가 필

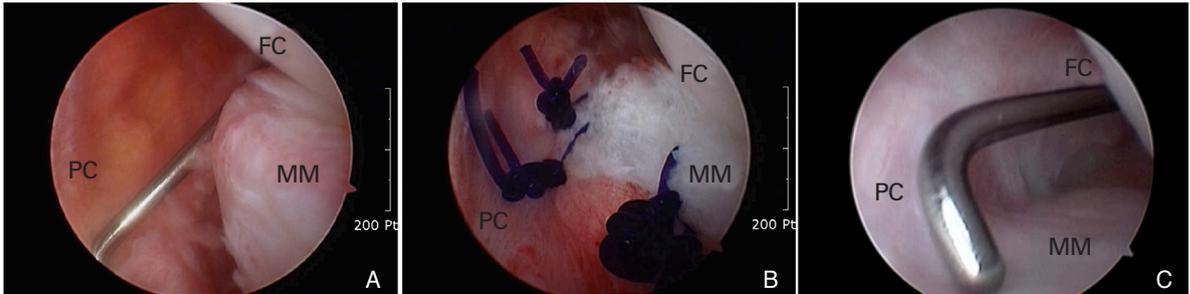


Figure 1. (A) This arthroscopic view of posteromedial compartment was from anterolateral portal via intercondylar notch. The posterior horn of medial meniscus (MM) was detached from the posterior capsule (PC). (B) This arthroscopic view of posteromedial compartment was from posteromedial portal. The gab between the posterior horn of MM and the PC was obliterated by meniscus suture using all inside suture technique. (C) This arthroscopic view of posteromedial compartment was from anterolateral portal via intercondylar notch. Meniscus tear between the posterior horn of MM and the PC was healed completely and absorbable suture material was not visible 13 months after repair. FC, medial femoral condyle.

요하나 관절내 발음성 고관절 증후군은 보존적인 치료에 반응이 없는 경우가 많아 수술적인 치료를 고려해야 한다. 외측 발음성 고관절 증후군의 수술적 치료가 필요한 경우 수술적 치료의 목적은 장경대의 긴장 완화이다. Z-성형술이나 점액낭 제거와 함께 타원형 절개가 사용될 수 있다[3].

3. 비구순 파열

비구순은 비구의 경계선에 있는 섬유연골 고리이다. 비구순 파열은 대퇴비구충돌, 고관절 이형성증, 외상, 낭 이완, 관절 퇴행 등에 의해 발생한다. 환자는 서혜부에 통증을 호소하며 고관절에서 소리가 나거나 걸리는 느낌을 호소하기도 한다. 이학적 검사상 관절 운동 범위가 감소하고 단순 방사선 검사상 비구순 파열은 안보이지만 고관절 이형성, 외상, 관절 퇴행, 대퇴비구 충돌 등의 정보를 얻을 수 있으나 MRI 관절 조영술이 가장 좋은 진단 방법으로 알려져 있다[4]. 관절주위 강화와 체중부하 제한 등의 보존적 치료를 시도할 수는 있으나 결과가 좋지 않다. 고관절 관절경 수술로 비구의 불안정한 부분을 제거하고 활액막염을 제거하거나 전측 비구순 파열의 경우 관절경하 비구순 봉합술을 시행하기도 한다[5].

슬부 병변

1. 반월상 연골 손상

반월상 연골은 섬유연골 구조로서 대퇴과와 경골 조면사

이에 위치한다. 단면은 썬 모양으로 상방은 오목하고, 하방은 편평하거나 볼록하다. 반월상 연골은 체중 전달, 관절 연골 보호, 유희기능, 충격흡수, 전방 십자 인대에 수동 안정성 등의 기능 등의 기능을 가지고 있다. 환자들은 대부분 관절선의 통증과 소리가 나거나 걸리는 느낌, 잠김 같은 기계적 증상을 호소한다. 수동적인 굴곡, 신전 검사, 관절선의 압통 여부를 검사해야한다. McMurray 검사는 양와위에서 무릎을 굴곡 시키고, 신전 시키면서 회전시키는 동안 통증이나 클릭 등의 발생을 알아보는 검사이다[6]. 반월상 연골 손상이 의심되는 환자에게 MRI를 통해 정확히 진단할 수 있다 [7]. 수술은 통증이 지속되거나 기계적인 증상이 있거나 이학적 검사상 양성이거나 환자의 무릎통증의 다른 원인이 없을 때 관절경하 봉합술이나 절제술 등을 시행한다(Figure 1).

2. 내측 측부 인대 손상

내측 측부 인대 손상은 주로 다리의 외측에 타격을 당하는 등 슬관절이 심하게 외반되는 경우에 발생한다. 내측 측부 인대를 따라 촉진하여 압통 여부를 확인해야 하고, 무릎을 30도 굴곡 상태에서 외반력을 가하여 벌어지는 정도를 검사해야 한다. 외측 반월상 연골판 파열이나 골연골 골절 같은 동반되는 손상의 가능성이 많으므로 반드시 철저한 이학적 검사를 시행해야 한다. MRI로 진단이 용이하다. 치료는 대부분 보존적으로 치료가 가능하며 수상 후 48시간 동안 얼음찜질, 압박 및 하지 거상을 시행하고, 보조기를 착용

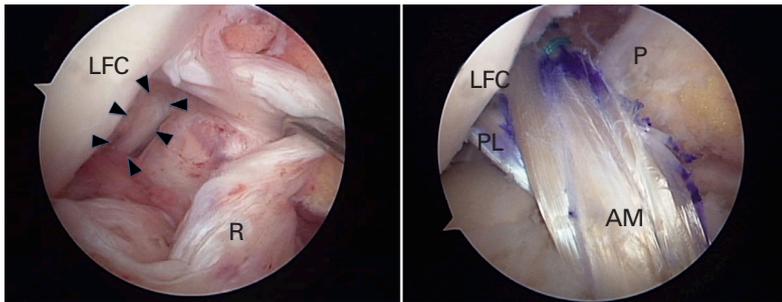


Figure 2. (A) Anterior cruciate ligament was torn at femoral insertion site. Only remnant tissue (R) of anterior cruciate ligament was attached to the roof of intercondylar notch. The footprint of femoral insertion site of anterior cruciate ligament (arrowheads) was exposed. (B) Anterior cruciate ligament was reconstructed using double bundle technique with sextuple hamstring autograft tendon. Anteromedial bundle (AM) and posterolateral bundle (PL) were visible. P, posterior cruciate ligament; LFC, lateral femoral condyle.

하고 목발을 사용하여 체중부하를 일부 제한한다. 관절 운동 범위가 회복되고 보행이 가능해지면 동반 손상이 없는 경우 약 6주 후 보조기와 목발을 제거할 수 있다[8].

3. 전방 십자 인대 손상

전방 십자 인대는 대퇴골의 과간 절흔의 후외측에서 기시하여 전 내측으로 주행하여 경골 관절면의 전방 경계에서 15 mm 후방, 외측 반월상 연골판의 전방 각의 내측에 삽입한다. 경골에 삽입하는 위치에 따라 전내측 다발과 후외측 다발로 구성된다. 전방 십자 인대는 슬관절의 전방 전위를 막고 회전 안정성을 유지한다.

전방 십자 인대 손상은 슬관절 인대 손상의 40-50%를 차지하고, 스키와 축구가 흔한 원인이다. 손상의 기전, 증상, 이전 손상, 손상 후 기간, 후유증, 재손상 여부 등을 자세히 문진해야 한다. 환자는 통증과 함께 체중부하의 어려움, 불안정을 호소할 수 있다. 수술 후 무릎이 부는 현상은 인대 혈관의 파열로 인한 혈관절일 수 있어 인대 손상의 가능성을 생각해 볼 수 있는 지표로 사용될 수 있다[9]. 전방십자인대의 파열의 이학적 검사 중 가장 민감도가 높은 Lachman 검사는 슬관절을 20-30도 굴곡하여 경골 근위를 전방으로 전위시켜 전위 정도와 경골을 당겼을 때의 끝에 걸리는 느낌이 있는 없는 지 여부를 확인한다. 전방십자인대의 검사 중 가장 특이도가 높은 pivot shift 검사는 슬관절을 신전시키고

경골에 외반력을 가하면서 축력과 내회전을 가하면서 서서히 굴곡 시켜 슬관절 외측을 아탈구 시켰다가 정복되었을 때 경골이 앞으로 튀어나오는 것을 정도를 평가하는 검사다[10]. KT-2000 같은 arthrometer를 이용해 객관적으로 전방 십자 인대 이완을 측정할 수 있다. 단순 방사선 검사상 외측 관절낭 견열 골절(Segond fracture), 경골 극 견열 골절의 소견이 보일 수 있으나 대부분의 경우는 이상이 발견되지 않으며 MRI로 전방 십자 인대의 신호 강도의 증가, 연속성의 소실 등을 통

하여 손상을 확진할 수 있다.

전방 십자 인대 손상을 치료하지 않으면 관절염이 조기에 발생하고 반월상 연골판 파열이 10년 내에 80%에서 발생할 수 있다. 전방 십자 인대 재건술의 목적은 슬관절의 기능적 안정성을 회복하여 모든 운동이 가능하게 하고 슬관절 내 추가 손상을 방지하는데 있다. 수술 방법 및 마취, 통증 조절, 재활 등의 발달로 전방 십자 인대 재건술의 결과가 좋아지고 있다. 수술적인 방법으로는 자가 또는 동종 이식건을 이용하여 십자인대를 다시 만들어 주는 재건술을 시행되게 된다. 재건술은 관절경을 사용하여 경골 및 대퇴골에 터널을 만들고 이식건을 심어 고정하는 방법으로 시행된다(Figure 2). 재건술에 주로 사용되는 자가 인대로는 슬개건, 슬건, 대퇴사두건 등이 있고, 동종조직으로서 슬개건, 아킬레스건, 전 또는 후 경골건 등이 있다[11].

4. 후방 십자 인대 손상

후방 십자 인대는 관절의 구조물이다. 후방 십자 인대는 전방 십자 인대 보다 1.5배 더 크다. 후방 십자 인대는 경골에서 후방의 관절선 보다 약 1.5 cm 밑에 붙는다. 대퇴골에서는 대퇴내과의 전방 관절 경계 부근에 붙는다. 후방 십자 인대는 전 외측 다발, 후내측 다발, 반월상연골-대퇴 인대로 구성된다[12].

축구, 야구, 스키, 미식축구 등에서 흔히 일어나고, 슬관절

을 굴곡 시킨 상태에서 경골 근위부에 전방에서 후방으로 충격이 가해질 때 후방 십자 인대 손상이 많이 발생한다. 또한 슬관절의 과다 굴곡이나 신전시에도 일어날 수 있다.

환자는 슬관절 후방에 동통, 부종, 불안정성을 호소할 수 있고, 초기에 경골 전방에 타박과 슬와의 반상 출혈을 관찰할 수 있다. 이학적 검사상 후방 전위 검사가 가장 정확하다. 앙와위에서 슬관절을 90도 굴곡한 상태에서 경골 근위부를 후방으로 밀어 전위되는 정도를 측정한다. Grade I은 0-5 mm, grade II는 5-10 mm, 10 mm 이상 전위시는 grade III이다. 앙와위에서 고관절과 슬관절을 90도 굴곡시켰을 때 후방 십자 인대가 완전히 파열되었다면 중력에 의해 후방으로 전위될 수 있으며(posterior sagging) 슬관절을 60도 굴곡 시키고 대퇴사두근을 수축하였을 때 슬관절이 정복되어 경골이 앞으로 나오는 현상을 관찰하는 대퇴사두근 수축 검사(quadriceps active test)가 진단에 사용된다[13]. 단순 방사선 검사상 경골의 후방 이탈구, 견열 골절, 관절 간격 좁아짐 등이 보일 수 있다. 후방 불안정성을 슬관절을 80도 굴곡 상태에서 후방으로 밀어 경골의 후방 전위의 좌우측을 비교하는 스트레스 방사선 검사도 후방십자인대의 진단에 유용하게 사용된다. MRI가 가장 민감한 검사 방법이지만, 만성인 경우 불안정성은 명확하지만 후방십자인대의 연속성이 유지되어 보여 MRI만으로 진단하기 어려운 경우가 많이 있다[14].

후방 십자 인대가 없는 슬관절의 자연 경과와 슬관절 내측 구획과 슬개대퇴관절의 압력을 증가시켜 비정상적으로 닳아서 통증을 유발시키고, 연골 병변을 일으키고, 연골판을 파열시킬 수 있다[15]. 후방 십자 인대만 급성으로 손상된 grade I 또는 II의 경우 보존적으로 치료할 수 있으나 grade III의 경우는 재건술이 필요하다. 수술은 자가 혹은 동종 슬괵건, 슬개건, 아킬레스건, 대퇴건 등이 이용될 수 있다. 후방 십자 인대 손상과 다른 손상이 동반되었을 경우 불안정성이 지속될 가능성이 높으므로 수술적 치료를 해야 한다. 후외방 불안정성이 흔히 동반되는데, 이때 후방 십자 인대만 재건할 경우 실패할 수 있으므로 동반된 모든 손상에 대한 치료를 해야 한다.

5. 슬관절의 후외방 손상

슬관절의 후외방 손상은 십자인대나 내측 측부 인대 손상

만큼 흔하지는 않다. 슬관절의 후외방 손상은 낙상이나 교통사고에 의한 경우가 더 많고 운동 경기중 발생하는 경우는 약 40%이다. 흔히 전방 십자 인대나 후방 십자 인대의 손상과 동반되는 경우가 많다. 손상은 슬관절 전내측에 직접적인 타격, 슬관절의 과신전, 내반력 등이다.

임상증상은 다양하여 슬관절 후외측에 통증을 호소하고 내반 걸음을 하기도 하고 신전시 불안정성을 호소하기도 한다. 계단을 내려올 때나 회전 운동을 할 때, 심한 경우에는 평지를 걸을 때도 불안정을 느낄 수 있다. 비골 신경 손상이 동반되는 경우에는 감각 저하나 이상감각, 근력 약화 등을 호소할 수 있다[16].

철저한 이학적 검사가 요구되며 전, 후방 십자 인대 등 슬관절의 다른 구조물에 대한 검사가 반드시 이루어져야 한다. 외회전 전반슬 검사는 앙와위에서 하지를 신전시킨 상태에서 엄지발가락을 조심스럽게 들어올릴 때 슬관절이 과신전 되면서 내반되는지를 보는 검사이다. 내반 스트레스 검사는 슬관절의 0도와 30도 굴곡상태에서 시행되며 슬관절에 내반력을 가하여 외측 관절선이 벌어지는 정도를 평가하는 검사이다. 다이알 검사(Dial test)는 슬관절을 30도와 90도 굴곡 시킨 상태에서 대퇴골을 고정하고 경골을 외회전시켰을 때 견측과 비교하여 외회전 정도를 보는 검사이다. 역 피벗 쉬프트 검사(pivot shift test)로 슬관절을 90도 굴곡시키고 발은 외회전 시킨 상태에서, 슬관절에 외반력을 가하면서 슬관절을 천천히 신전시켰을 때 경골이 후방으로 이탈구 되었다가 정복되는 것을 볼 수 있다. 스트레스 방사선 검사와 MRI가 진단에 도움이 될 수 있다. Grade I과 II는 하지를 고정시키고 체중 부하를 금지하는 등의 보존적 치료를 할 수 있다. Grade III의 경우 좋은 결과를 얻기 위해서는 인대 봉합술과 재건술을 시행해야 한다[17].

족부 족관절 병변

족부 족관절은 여러 관절로 이루어진 복잡한 구조로 한 관절의 손상으로 인해 다른 관절에 많은 영향을 미칠 수 있다. 족부 족관절은 충격을 흡수하고, 안정적 보행을 가능하게 한다.



1. 외측 족관절 염좌

족관절의 족저굴곡 상태에서 내반으로 발생하는 외측 족관절 염좌는 운동선수에서 가장 흔한 손상이고, 이때 가장 흔히 손상받는 구조물은 전거비 인대이다. 외측 족관절 염좌의 위험 인자는 전반적인 인대 이완, 부적당한 신발, 불규칙한 땅, 이전 인대 손상 등이다. 전거비 인대의 연속성이 소실되지 않은 이완은 grade I, 부분 파열은 grade II, 완전 파열은 grade III로 나뉠 수 있다. 환자에게 이전 손상, 손상 기전, 체중부하 가능 여부, 현재 증상 등에 대해 자세히 문진해야 한다. 전거비 인대와 종비 인대의 압통 여부가 중요하다. 전방전위검사는 환자를 의자에 앉히고 슬관절을 굴곡 시킨 상태에서 한 손으로는 경골 원위부를 고정시키고 다른 손으로 후족부를 잡고 전방으로 당겨 전위여부를 알아보는 것이다. 단순 방사선 검사는 골절의 유무, 정렬의 이상 유무를 알기 위해 촬영해야 한다. 치료는 모든 급성 손상의 경우 휴식, 얼음찜질, 압박, 거상을 시행해야 하고 체중 부하를 금지해야 하고, 2-3주간 족관절 보조기를 착용해야 한다[18].

2. 만성 족관절 불안정성

만성적이고 재발되는 외측 족관절 염좌는 불안정, 불안, 불편, 부종, 위약, 압통과 관련이 있고, 비평지를 달리기 어려움을 호소한다. 스트레스 방사선 검사에서 양성을 보이며, 급성 손상 환자의 약 20%가 만성으로 진행된다. 수술을 하지 않고도 만성 족관절 불안정성은 재활을 통해 회복될 수 있다. 재활 치료에도 불구하고 환자의 증상이 지속되고 전방전위검사가 양성이면 수술적 치료가 필요하다.

3. 아킬레스건 파열

아킬레스건 파열은 젊고 건강한 사람에게 운동 중에 흔히 발생할 수 있다. 20-40대 남자에 흔히 발생하고 좌측이 많다. 근육에서 건으로의 이행부에서 발생하는 경우는 드물고, 주로 혈행 분포가 적은 종골 부착부보다 3-4 cm 상부에 발생한다. 건의 퇴행과 갑작스러운 과부하에 의해 발생한다. 많은 환자들이 갑작스런 둔탁한 소리를 경험한다. 대부분 수상 후에도 족관절의 족저 굴곡이 가능하기 때문에 초기에 진단되지 못하는 경우도 많이 발생한다. 이학적 검사상

건 파열 부근의 움푹 들어가 있는 것을 촉진할 수 있고, 족저 굴곡이 약해져 있는 것을 알 수 있다. 복외위에서 종아리 근육을 압박해서 족관절의 족저 굴곡 여부를 보는 Thompson 검사가 필요하다. 단순 방사선 검사, 초음파, MRI가 진단에 유용하다. 치료는 대부분 봉합술을 시행한다[19].

과사용 손상

장거리 육상선수나 점프를 많이 하는 농구선수 등에서 족부 족관절은 반복적인 과도한 스트레스를 받게 되어 염좌, 피로 골절, 근막 파열 등이 될 수 있다. 과사용은 모든 스포츠 손상의 약 절반의 원인이 된다. 반복적인 미세 손상은 국소적인 조직 손상을 야기하고 이는 운동선수가 운동방법을 바꾸거나 강도를 달리하거나 운동량을 늘렸을 때 흔히 일어난다. 과부하와 회복 사이의 부조화는 세포를 파괴시키고, 반복적인 과부하는 결국 조직을 손상시키고 과사용 손상을 일으킨다. 과사용의 내적 요인으로는 부정렬, 근육 불균형, 유연성저하, 불안정, 허약 등이고, 외적 요인으로는 잘못된 기술, 부적당한 장비, 그리고 운동량의 과부하 등이다. 흔한 과사용 손상은 건병증, 피로골절, 활동성 구획 증후군, shin splints 등을 포함한다.

1. 건병증

건병증은 운동 관련 통증, 국소적인 건 압통, 건 내 영상 변화 등을 특징으로 하는 임상 증상이다. 이는 엘리트 운동선수에서 약 14%의 유병률을 보이는 흔하고 중요한 증상이다. 과거에는 단지 염증의 하나로 생각되어 건염 등으로 불려졌다. 그러나 최근 조직병리학적 연구에서 건의 변성임이 밝혀졌다. 건병증은 과사용으로부터 기인하는 건주위의 통증, 부종, 활동 장애 등의 임상 증상의 포괄적인 용어이다. 건병증은 기질의 변성과 합성 사이의 불균형으로부터 기인하는 외상에 대한 세포간질의 적응 실패이다. 정상 교원질 구조의 손실과 무정형 점액성 물질로 대체되는 소견을 보이고, 섬유유 방향성 상실과 가늘어짐과 과세포성, 산발적 혈관 증식, 세포질기질의 증가, 프로테오글리칸의 증가를 포함하는 건 내 교원질의 변성을 보인다[20].

(1) 슬개건병증

슬개건병증은 운동과 관련된 슬개건의 압통을 동반하는 전방 슬관절 통증이다. 슬개건병증은 슬관절 신전시 가해지는 반복적인 과부하의 결과이고 이는 점프를 많이 하는 운동과 관련이 깊다. 과거에는 슬개건염이라고 많이 불렸으나 조직학적으로 염증보다는 변성소견을 보인다. 병변은 주로 슬개골의 하단부이다. 격렬한 운동 후에 무릎의 전방에 둔통으로 서서히 시작되고 운동을 계속하면서 통증이 악화되고 활동에 제약을 받는다. 또한 흔히 계속 앉아 있거나 계단을 자주 오르내릴 때 통증을 호소한다. 슬개골의 하단이나 건의 중앙에 만성적인 압통과 부종이 있고, 초음파나 MRI가 진단에 유용하다[21]. 보존적인 치료는 휴식을 취하고, 스트레칭, 강화운동, 물리치료, 냉찜질, 마사지, 비스테로이드성 소염제, 스테로이드를 쓸 수 있으며 수술은 보존적인 치료를 3-6개월간 시행한 후에도 호전이 없을 때만 시행된다.

(2) 장경대 마찰 증후군

전방 무릎 통증만큼 흔하지는 않더라도 외측 무릎 통증은 무릎을 자주 굽혔다 폈다하는 장거리 육상선수나 사이클 선수, 혹은 군인에서 자주 발생한다. 장경대 마찰 증후군은 장경대와 대퇴골 외상과 사이의 과도한 마찰에서 기인하고, 반복적인 미세염좌는 퇴행성 변화 또는 만성 점액낭염을 일으킨다. 치료는 환자에게 가능하면 통증을 유발하는 행동을 하지 않게 하며, 비스테로이드성소염제, 스트레칭으로 시도한다. 재발이 잘되는 환자의 점액낭에 스테로이드 주사를 고려할 수 있다. 장경대의 수술적 치료는 최소한 보존적 치료를 6개월 이상 시행 후에 고려해 볼 수 있다.

(3) 아킬레스 건병증

아킬레스건 건병증은 육상선수에서 흔히 발생하며 매년 약 7-9%의 발생률을 보이고 있다. 아킬레스 건병증의 내적 요인으로는 부정정렬, 생체 역학적 문제, 발은 과도한 회내, 거골하 관절의 제한된 움직임, 발목의 운동제한, 후족부 내반 증가, 성별, 나이, 내분비, 대사질환 등이다. 외적 요인으로는 운동패턴의 변화, 잘못된 테크닉, 비대칭, 부상, 기후 등이 영향을 미친다. 진단을 위해서는 통증의 양상, 기간, 악화요인을 파악해야 한다. 운동량이나 기술의 변화 후에 서서히 악화되는 건의 부착부로부터 2-6 cm 상방의 통증이

특징적이다. 휴식 시 호전되나 일상으로 복귀하면 통증이 다시 악화된다. 만성 아킬레스건병증에서는 염발음과 부종의 소실, 국소적 건 결절을 볼 수 있다.

아킬레스 건병증의 치료 목표는 통증을 최소화하고 퇴행을 막고 일상생활로 조기에 복귀시키는 것이다. 보존적 치료는 통증을 완화 시키고, 이것은 염증을 조절하고, 훈련을 교정하고, 부정렬을 치료하고, 유연성을 회복하고 근육을 강화하는 것을 포함한다[22]. 비스테로이드성 소염제와 스테로이드의 사용은 여전히 논란이 있지만 소염제의 사용으로 통증을 감소시키고 재활을 용이하게 할 수 있다. 냉온치료가 또한 염증을 조절하고 재활치료에 도움이 될 수 있다. 교원질 섬유융합과 재형성은 건의 부하에 의해 자극을 받으므로 운동은 심한 경우에 단기간만 중단하는 것이 좋다. 운동 선수는 근육 강화와 비대를 목표로 하는 적당하고 체계적인 운동이 필요하다. 수술적 치료는 3-6개월간의 적절한 보존적 치료에도 불구하고 호전이 없을 때 고려할 수 있다.

(4) 족저 근막염

족저 근막염은 종골의 내측 결절의 부착부위에 흔히 발생한다. 환자는 아침에 악화되는 통증을 호소한다. 내측 결절부터 족저 근막을 따라 압통을 촉진할 수 있다. 과도한 회내 전이 족저근막염의 악화 요인이다. 단순 방사선 검사상 만성 염증과 석회화로 생각되는 발뒤꿈치 골극을 관찰할 수 있다. 치료로는 비복근과 가자미근의 스트레칭, 발 보조기, 국소 치료적 장비, 체외 충격파의 사용이 고려될 수 있다[23].

2. 피로골절

피로골절은 운동선수와 군인에서 흔히 볼 수 있는 과사용 손상이다. 피로골절은 한 번의 부하에서 골절을 일으키지 않을 정도의 낮고 반복적인 스트레스로 인한 부분 또는 완전 골절로 정의할 수 있다. 경골, 거골, 중족골 등에 흔히 발생한다. 단거리 육상선수에게는 주상골 골절이 많으며, 장거리 육상선수에게는 경골 골절이 많고, 댄서에게는 중족골 골절이 많이 발생한다[24].

피로골절은 운동 중에 발생하는 기계적 부하에 대한 적응 실패이다. 적당한 휴식 없이 운동의 기간, 강도, 양을 갑자기 증가시켰을 경우 파골세포의 활동 증가를 야기한다. 파골세



포와 조골세포의 증가된 활동 사이의 간격이 발생하고 이는 뼈의 약화를 초래한다. 미세손상이 축적되고, 반복적인 부하가 지속되면, 재형성이 뼈의 강도를 유지할 수 없고 결국 피로골절이 발생한다. 피로골절은 여성 운동선수에서 더 흔히 발생하는데 이는 식이 문제, 월경 이상, 골다공증 등이 원인인 것으로 보인다[25].

조기 진단은 합병증을 예방하고 조기에 운동으로 복귀하는데 필수이다. 서서히 진행되는 활동과 관련이 있는 통증이 시간이 지나면서 점차 악화되는 것이 특징이다. 단순 방사선 검사 상 증상 초기의 2-3주 동안은 정상으로 보일 수 있고, 그 이후에도 보이지 않을 수 있다. 방사선 동위원소 검사를 통해 단순 방사선 검사가 정상인 피로골절이 의심되는 환자를 확진할 수 있다. 뼈스캔 영상에서 모두 국소적인 흡수 증가 소견이 관찰된다. 연부조직 손상은 처음 두 영상에서 흡수가 증가하고, shin splints는 특징적으로 지연 영상에서만 흡수가 증가한다[26]. MRI는 특이도가 높고 감별진단이 용이한 검사방법이고, 또한 정도를 나누기 용이하여 회복 속도를 가늠할 수 있게 해준다.

치료는 우선 악화요인을 제거하고 교정해야 한다. 운동량의 갑작스러운 증가 같은 외적 요인과 영양, 호르몬, 내과 질환 등의 내적 요인에 대한 고려가 필요하다. 치료는 저위험군인지 고위험군인지가 중요하다. 저 위험군의 하지 피로골절의 경우 2-6주간의 체중부한 제한에서 점차적으로 체중부하를 늘려가는 치료가 필요하다. 고위험군은 종종 수술적 치료가 필요하며 이에겐 대퇴골 경부, 슬개골, 경골, 족관절 내과, 거골, 주상골, 제5 중족골, 제2 중족골 기저부 등이 포함된다. 대부분의 환자에게 비수술적 치료방법이 추천되거나 전위되거나 경화되거나 낭종의 소견이 보이는 만성화 경향이 있는 경우 관혈적 정복술이 필요하다.

3. 운동유발성 구획 증후군

운동유발성 구획 증후군은 운동으로 인해 근육량은 늘어났으나 근막의 크기는 변하지 않아 이차적으로 발생하는 가역적인 허혈이다. 종아리에 흔히 발생하나 대퇴부와 발의 내측에도 간혹 발생한다. 운동으로 인해 발생하는 반복적인 하지의 통증을 특징으로 하며 통증의 양상은 하퇴의 특징 구

획에 당기는 듯 한 경련성의 쥐어짜는 듯하다. 운동선수는 증상이 발생하는 운동량이나 운동 강도를 예측할 수 있으며, 휴식 시 증상이 소실된다. 여성에서 더 흔하며 수술적 치료의 결과도 좋지 않다[27]. 신경 검사와 혈관 검사가 시행되어야 한다. 하지에는 네 개의 큰 구획이 있다. 각각은 뼈와 근막으로 경계 지어지며, 모두 큰 신경이 지나간다. 전방 구획이 가장 흔히 발생하며(45%), 심 후방 구획(40%), 외측 구획(10%), 천 후방 구획(5%)순이다[28]. 운동 전 압력 측정에서 15 mmHg 이상이거나 1분 운동 후 30 mmHg 이상 혹은 5분 운동 후 20 mmHg 이상이면 만성 운동성 구획 증후군으로 진단 할 수 있다. 역동적 뼈스캔으로 압력이 증가된 구획에 혈류량이 감소되어 흡수 감소 소견이 보이는 것으로 진단에 도움이 될 수 있다. MRI T2 강조 영상에서 근육 내 미만성 고 신호 강도를 보이고, 구획 내에 부종을 특징으로 한다. 만성 운동유발성 구획증후군의 보존적인 치료에는 휴식, 소염제, 신전운동, 근육 강화, 보조기 등이 포함된다. 6-12주의 보존적인 치료에도 불구하고 압력이 상승해 있다면 수술적 치료가 필요하다. 수술은 근막에 하나 혹은 두 개의 절개를 가하거나 관절경을 이용해서 시행할 수 있다.

4. 내측 경골 스트레스 증후군

내측 경골 스트레스 증후군은 경골의 원위 1/3의 후내측의 미만성 압통을 특징으로 하는 임상 증상이다. 경한 경우, 통증은 운동에 의해서만 유발되지만 심한 경우, 항상 아플 수 있다. 육상 선수의 12-18%, 군인의 4%에서 발생하며 여성에서 더 흔하다[29]. 감별진단으로는 피로골절이나 운동유발성 구획 증후군 등이 있다. 방사선 사진은 음성이고 뼈스캔상 경골 골막을 따라 종적 음영증가를 보인다. 내측 경골 스트레스 증후군은 후 경골근과 가자미근의 경골 부착 부위를 따라 생기는 건병증으로 생각된다. 가자미근과 후 경골 근에 편심성 수축을 야기하는 족부의 증가된 외반력과 과도한 회내가 내측 경골 스트레스 증후군을 야기할 수 있다. 내적 요인으로는 대퇴 전경을 포함하는 증가된 외반력과 회내, 내반슬, 경골 또는 전족부의 내반, 과도한 Q각 등이 있다. 외적 요인으로는 부적당한 신발, 과도한 운동량 증가, 잘못된 준비운동, 비평지 또는 딱딱한 땅에서의 달리기, 추운

날씨, 낮은 칼슘 섭취 등이다[30]. 내측 경골 스트레스 증후군의 치료는 휴식과 운동의 교정을 포함한다. 언덕을 뛰어 오르거나 비평지를 뛰는 것도 피해야 한다. 발은 외반을 피할 수 있고 과도한 회내, 편평족, 요족을 교정할 수 있는 적당한 신발을 신어야 한다. 소염제가 도움이 될 수 있고 근육 강화 운동과 유연성 강화가 근육 불균형을 교정하는데 도움이 될 수 있다. 비복근과 가자미근의 유연성이 매우 중요하고 발의 족저 굴곡, 족배 굴곡, 내전, 외전 등의 근육 강화가 필요하다. 후방 근막 절개술을 포함하는 수술적 치료는 일상 활동의 심각한 제한을 초래하거나, 자주 재발하거나 물리 치료에 반응이 없을 때 고려될 수 있다.

결 론

스포츠 활동은 체중을 조절해주고, 혈압을 낮춰주며, 전신 질환을 감소시켜주고 정신 건강에도 이점이 있다. 이러한 스포츠 활동을 지속하기 위해서는 손상을 예방하는 것이 중요하므로, 참여자는 특정 운동 종목에서 발생하는 특징적인 손상을 예방할 수 있는 프로그램에 적극 참여해야 할 뿐만 아니라 스스로 부상을 예방하는데 적극적이어야 한다. 특히 하지의 스포츠 손상의 경우 초기에 정확히 진단하여 치료되지 않은 상태로 스포츠 활동을 지속할 경우 2차적인 손상 가능성이 있으므로 초기 진단과 초기의 적절한 치료는 매우 중요하다. 그러므로 하지의 스포츠 손상에 대한 전반적인 이해는 스포츠 손상 환자를 대하는 의사에게 매우 중요하다.

핵심용어: 하지; 스포츠 손상; 과사용 증후군; 피로 골절

REFERENCES

- Slawski DP, Howard RF. Surgical management of refractory trochanteric bursitis. *Am J Sports Med* 1997;25:86-89.
- McCarthy JC, Busconi B. The role of hip arthroscopy in the diagnosis and treatment of hip disease. *Orthopedics* 1995; 18:753-756.
- Ilizaliturri VM Jr, Villalobos FE Jr, Chaidez PA, Valero FS, Aguilera JM. Internal snapping hip syndrome: treatment by endoscopic release of the iliopsoas tendon. *Arthroscopy* 2005;21:1375-1380.
- Toomayan GA, Holman WR, Major NM, Kozlowski SM, Vail TP. Sensitivity of MR arthrography in the evaluation of acetabular labral tears. *AJR Am J Roentgenol* 2006;186:449-453.
- Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, Philippon MJ. Arthroscopic labral repair in the hip: surgical technique and review of the literature. *Arthroscopy* 2005;21:1496-1504.
- Akseki D, Ozcan O, Boya H, Pinar H. A new weight-bearing meniscal test and a comparison with McMurray's test and joint line tenderness. *Arthroscopy* 2004;20:951-958.
- Muellner T, Weinstabl R, Schabus R, Vécsei V, Kainberger F. The diagnosis of meniscal tears in athletes. A comparison of clinical and magnetic resonance imaging investigations. *Am J Sports Med* 1997;25:7-12.
- Jacobson KE, Chi FS. Evaluation and treatment of medial collateral ligament and medial-sided injuries of the knee. *Sports Med Arthrosc* 2006;14:58-66.
- Beynon BD, Fleming BC. Anterior cruciate ligament strain in-vivo: a review of previous work. *J Biomech* 1998;31:519-525.
- Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. *Am J Sports Med* 1976;4:84-93.
- Drogset JO, Grøntvedt T, Robak OR, Mølster A, Viset AT, Engebretsen L. A sixteen-year follow-up of three operative techniques for the treatment of acute ruptures of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:944-952.
- Van Dommelen BA, Fowler PJ. Anatomy of the posterior cruciate ligament. A review. *Am J Sports Med* 1989;17:24-29.
- Covey CD, Sapega AA. Injuries of the posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1376-1386.
- Esmaili Jah AA, Keyhani S, Zarei R, Moghaddam AK. Accuracy of MRI in comparison with clinical and arthroscopic findings in ligamentous and meniscal injuries of the knee. *Acta Orthop Belg* 2005;71:189-196.
- Shelbourne KD, Muthukaruppan Y. Subjective results of nonoperatively treated, acute, isolated posterior cruciate ligament injuries. *Arthroscopy* 2005;21:457-461.
- Cooper JM, McAndrews PT, LaPrade RF. Posterolateral corner injuries of the knee: anatomy, diagnosis, and treatment. *Sports Med Arthrosc* 2006;14:213-220.
- Fanelli GC, Giannotti BF, Edson CJ. Arthroscopically assisted combined posterior cruciate ligament/posterior lateral complex reconstruction. *Arthroscopy* 1996;12:521-530.
- Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J, Goodman RA, Weitman EA. The prevention of ankle sprains in sports. A systematic review of the literature. *Am J Sports Med* 1999;27:753-760.
- Aktas S, Kocaoglu B, Naibantoglu U, Seyhan M, Guven O. End-to-end versus augmented repair in the treatment of acute Achilles tendon ruptures. *J Foot Ankle Surg* 2007;46:336-340.
- Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions:



- time to change a confusing terminology. *Arthroscopy* 1998; 14:840-843.
21. Davies SG, Baudouin CJ, King JB, Perry JD. Ultrasound, computed tomography and magnetic resonance imaging in patellar tendinitis. *Clin Radiol* 1991;43:52-56.
 22. Alfredson H, Lorentzon R. Chronic Achilles tendinosis: recommendations for treatment and prevention. *Sports Med* 2000;29:135-146.
 23. Huang HH, Qureshi AA, Biundo JJ Jr. Sports and other soft tissue injuries, tendinitis, bursitis, and occupation-related syndromes. *Curr Opin Rheumatol* 2000;12:150-154.
 24. Matheson GO, Clement DB, McKenzie DC, Taunton JE, Lloyd-Smith DR, MacIntyre JG. Stress fractures in athletes. A study of 320 cases. *Am J Sports Med* 1987;15:46-58.
 25. Opstad PK, Aakvaag A. Decreased serum levels of oestradiol, testosterone and prolactin during prolonged physical strain and sleep deprivation, and the influence of a high calorie diet. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1982;49:343-348.
 26. Rupani HD, Holder LE, Espinola DA, Engin SI. Three-phase radionuclide bone imaging in sports medicine. *Radiology* 1985;156:187-196.
 27. Micheli LJ, Solomon R, Solomon J, Plasschaert VF, Mitchell R. Surgical treatment for chronic lower-leg compartment syndrome in young female athletes. *Am J Sports Med* 1999;27: 197-201.
 28. Edwards P, Myerson MS. Exertional compartment syndrome of the leg: steps for expedient return to activity. *Phys Sports-med* 1996;24:31-46.
 29. Andrich JT, Bergfeld JA, Walheim J. A prospective study on the management of shin splints. *J Bone Joint Surg Am* 1974; 56:1697-1700.
 30. Michael RH, Holder LE. The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress (shin splints). *Am J Sports Med* 1985; 13:87-94.



Peer Reviewers' Commentary

최근 운동 선수뿐만 아니라 많은 일반인들도 연령과 성별에 관계없이 스포츠를 건강의 수단과 더불어 생활의 일부로 생각 하면서 스포츠 외상의 빈도는 증가하고 있는 추세이다. 본 논문은 스포츠 손상과 관련하여 하지에 발생할 수 있는 근골격 계 질환의 소개뿐만 아니라 하지 관절별(고관절, 슬관절, 족관절)로 흔한 스포츠 손상에 대하여 구분하여 진단 방법, 치료에 대해서 기술하고 있다. 스포츠 손상은 필자가 언급한 바와 같이 급성 외상에 의한 손상뿐만 아니라 반복적인 미세 손상이나 과도한 사용에 의해 과사용 증후군이 발생할 수 있다. 치료 후에도 다시 재발할 수 있는 내적 및 외적인 위험 요인들이 있으므로 이에 의한 관심과 여러 위험 요인들을 제거하거나 조절하기 위한 노력이 중요할 것이다. 또한 스포츠 손상을 예방하는 것은 의학적인 측면과 더불어 경제적인 측면에서도 중요하므로 스포츠 손상 환자를 대하는 바와에게 해당 스포츠에서 일어나는 손상의 원인과 위험 요소, 손상의 기전 등에 전반적인 이해가 필요하며, 손상의 정도에 대한 정확한 평가 이루어져야 할 것이다.

[정리:편집위원회]