

펠레그리니-스티에다 병변



이훈재

ScholarGen Publishers

펠레그리니-스티에다 병변(Pellegrini-Stieda lesion)

1. 원인 (Cause) & 병인 (Etiology)

Pellegrini-Stieda lesion의 원인은 대퇴 내측상과(medial femoral condyle)의 부착부에서 발생하는 외상 후 석회화(calcification)로, 일반적으로 내측측부인대(medial collateral ligament, MCL)의 손상과 관련이 있다. 이 병변은 급성 혹은 만성 MCL 손상 후 인대 부착부에서 이차적으로 발생하는 이소성 골화(heterotopic ossification)로 설명되며, 주로 직접적인 외상, 반복적인 스트레스, 혹은 인대의 부분 파열(partial tear)에 의해 유발된다.

Pellegrini-Stieda 병변의 발생 기전은 급성 손상 후 출혈(hemorrhage)과 염증(inflammation)이 발생하고, 이후 섬유소성 조직 형성과 함께 석회화 과정이 진행되는 것으로 추정된다. 특히, 손상 부위의 혈류 공급 장애(vascular compromise) 및 국소적인 저산소 환경(hypoxic environment)이 석회화 반응을 촉진할 수 있다.

또한, 만성적인 기계적 스트레스(chronic mechanical stress) 및 반복적인 미세 외상(repetitive microtrauma)이 장기적으로 조직의 변성을 유도하고, 이에 따른 석회화와 골화 과정이 진행될 수 있다. 면역 반응(immune response)과 관련하여 국소 염증 사이토카인(pro-inflammatory cytokines) 및 성장인자(growth factors)의 작용이 석회화 기전에 중요한 역할을 하며, 특히 골형성 단백질(bone morphogenetic proteins, BMPs)의 활성화가 석회화 촉진에 기여하는 것으로 보고된다.

일부 연구에서는 유전적 요인(genetic predisposition)과 개별적인 조직 치유 반응이 Pellegrini-Stieda 병변의 발생에 영향을 미칠 수 있음을 시사하며, 환자의 연령, 활동 수준, 기존의 근골격계 질환 등이 병변 형성에 기여할 수 있다.

결론적으로, Pellegrini-Stieda lesion은 주로 MCL의 급성 혹은 만성 손상 후 발생하는 이소성 골화로, 외상, 반복적인 기계적 스트레스, 혈류 장애, 염증 반응, 성장인자의 작용 등이 복합적으로 관여하는 병리적 과정이다.

2. 병태생리 (Pathophysiology)

Pellegrini-Stieda lesion의 병태생리는 대퇴 내측상과(medial femoral condyle)의 부착부에서 발생하는 내측측부인대(medial collateral ligament, MCL)의 석회화 및 이소성 골화(heterotopic ossification)로 정의되며, 이는 급성 혹은 만성 인대 손상 후의 조직 반응과 관련이 깊다. 해당 병변은 일반적으로 외상 후 혈종 형성(hematoma formation)과 염증 반응(inflammatory response)을 선행으로 하며, 이후 연부 조직 내 섬유화(fibrosis), 석회화(calcification), 골화(ossification) 과정을 거쳐 진행된다.

Pellegrini-Stieda 병변의 초기 단계에서는 급성 외상이나 반복적인 스트레스에 의해 MCL이 부분적으로 또는 완전히 손상되면서 국소적인 출혈과 염증 반응이 유발된다. 이 과정에서 대식세포(macrophages)와 호중구(neutrophils) 등의 면역세포가 손상된 조직에 침윤하고, 염증 매개물질인 인터루킨(interleukin, IL-1, IL-6) 및 종양괴사인자-알파(tumor necrosis factor-alpha, TNF- α) 등의 사이토카인(pro-inflammatory cytokines)이 활성화된다. 이로 인해 손상된 조직의 회복 과정이 시작되며, 혈관 내피세포 성장인자(vascular endothelial growth factor, VEGF)의 발현 증가를 동반하여 신생혈관 형성(angiogenesis)이 촉진된다.

그러나 지속적인 염증 반응 및 손상 부위의 반복적인 스트레스로 인해 정상적인 치유 과정이 방해받으면서 섬유화(fibrosis)와 석회화(calcification) 과정이 비정상적으로 진행된다. 섬유아세포(fibroblasts)와 골아세포(osteoblasts)로의 분화가 유도되며, 골형성 단백질(bone morphogenetic proteins, BMPs), 트랜스포밍 성장인자-베타(transforming growth factor-beta, TGF- β) 등의 성장인자가 과발현됨으로써 골모세포(osteoprogenitor cells)의 활성화가 촉진된다. 특히, BMPs의 신호전달 경로가 활성화되면서 RUNX2(transcription factor runt-related transcription factor 2)와 Osterix(Osp7) 등의 전사인자가 발현되어 연부 조직 내 골조직 형성을 유도한다.

석회화 과정은 초기 손상 후 2~6주 이내에 방사선학적으로 관찰될 수 있으며, 이소성 골화가 진행됨에 따라 석회화 병변의 크기와 밀도가 증가한다. 시간이 지나면서, 일부 병변은 재흡수되어 퇴행할 수도 있지만, 만성적인 경우에는 석회화가 진행되면서 골화(ossification) 및 신생골 형성(new bone formation)으로 발전할 수 있다.

추가적으로, Pellegrini-Stieda 병변의 병태생리에는 신경 및 혈관 구조의 손상도 중요한 역할을 한다. 손상 부위의 허혈(ischemia) 및 저산소 환경(hypoxia)은 석회화 반응을 촉진하며, 저산소 유도인자(hypoxia-inducible factor, HIF-1 α)의 발현 증가로 인해 VEGF와 BMPs의 발현이 더욱 활성화된다. 또한, 반복적인 외상이나 만성적인 기계적 스트레스(chronic mechanical stress)에 의해 MCL 부착부의 변형이 가속화되면서, 퇴행성 변화(degenerative changes)와 함께 병변의 악화를 초래할 수 있다.

면역학적 측면에서도 Pellegrini-Stieda 병변의 형성에는 선천면역(innate immunity)과 적응면역(adaptive immunity)의 상호작용이 관여한다. 대식세포 및 수지상세포(dendritic cells)가 손상 부위에서 면역반응을 개시하고, T세포 및 B세포의 활성화와 함께 자가면역 기전(autoimmune mechanisms)이 일부 작용할 가능성이 제기되고 있다. 특히, 자가항체(autoantibodies)의 존재 및 면역복합체(immune complexes)의 축적이 염증 반응을 지속시키면서 석회화 과정의 진행을 촉진할 수 있다.

결론적으로, Pellegrini-Stieda lesion의 병태생리는 급성 외상 및 반복적인 기계적 스트레스에 의해 유발된 국소 출혈 및 염증 반응에서 시작되며, 섬유화와 함께 석회화 및 이소성 골화로 진행되는 다단계 병리 과정이다. 염증 매개체, 성장인자, 저산소 환경, 신경 및 혈관 손상, 그리고 면역 반응의 복합적인 작용이 병변의 형성과 진행에 기여하며, 특히 BMPs 및 RUNX2 신호전달 경로가 주요한 역할을 담당한다. 이러한 병리적 기전은 향후 치료 전략을 수립하는 데 있어 중요한 기초를 제공한다.

3. 역학 (Epidemiology)

Pellegrini-Stieda lesion의 역학(epidemiology)은 해당 병변의 발생 빈도, 성별 및 연령별 분포, 위험 요인 및 유병률(prevalence)에 대한 다각적인 분석을 포함하며, 이는 특정 집단에서의 발생 경향과 관련 기저 요인을 이해하는 데 중요한 역할을 한다. 해당 병변은 대퇴 내측상과(medial femoral condyle)의 부착부에서 발생하는 내측측부인대(medial collateral ligament, MCL)의 석회화 병변으로, 주로 외상 후 이차적으로 발생하는 것으로 알려져 있다.

Pellegrini-Stieda 병변은 비교적 드문 질환으로 간주되나, 정확한 발생률은 연구마다 차이를 보이며, 주로 스포츠 손상 및 외상성 인대 손상과 관련하여 보고된다. 일반적으로 성인에서 더 흔하게 발생하며, 주된 원인은 MCL 손상으로 인한 후속적 석회화 과정이다. 특히, 축구(soccer), 미식축구(American football), 럭비(rugby), 스키(skiing) 및 격투기(martial arts)와 같은 접촉성 및 고강도 운동을 수행하는 운동선수에서 상대적으로 높은 유병률을 보인다.

성별에 따른 분포를 보면, 남성이 여성보다 높은 발생률을 보이는데, 이는 남성이 접촉 스포츠 및 고강도 신체 활동에 더 많이 참여하기 때문으로 추정된다. 연구에 따르면, Pellegrini-Stieda 병변의 발생률은 남성이 여성보다 약 2~3배 높은 것으로 보고되며, 이는 MCL 손상의 일반적인 발생 경향과도 일치한다.

연령별로 보면, Pellegrini-Stieda 병변은 주로 20~50대 성인에서 발생하는 경향을 보이며, 이는 신체

활동이 활발한 연령층에서 스포츠 및 외상으로 인한 인대 손상의 빈도가 높기 때문에 해석된다. 젊은 성인에서 더 흔히 발생하는 반면, 노인에서는 상대적으로 드물게 보고되는데, 이는 노화와 함께 인대 탄력성이 감소하고 활동량이 줄어들기 때문일 가능성이 있다. 그러나 골관절염(osteoarthritis)과 같은 퇴행성 질환을 동반한 경우, 만성적인 인대 스트레스로 인해 Pellegrini-Stieda 병변이 발생할 가능성이 증가할 수 있다.

Pellegrini-Stieda 병변의 발생률은 스포츠 손상과 밀접한 관련이 있으며, 특히 MCL 손상 후 방사선 검사에서 무증상 병변으로 우연히 발견되는 경우도 많다. 연구에 따르면, MCL 손상을 경험한 환자 중 약 36주 이내에 방사선학적으로 석회화가 관찰될 수 있으며, 시간이 지나면서 석회화가 진행되거나 일부 흡수될 수도 있다.

Pellegrini-Stieda 병변과 관련된 주요 위험 요인으로는 급성 외상(acute trauma), 반복적인 미세 외상(repetitive microtrauma), 고강도 운동(high-intensity exercise), 기존의 인대 및 근골격계 질환(pre-existing ligamentous or musculoskeletal conditions), 그리고 유전적 소인(genetic predisposition) 등이 있다. 특히, 반복적인 무릎 외측 충격(lateral knee impact)이나 외반 스트레스(valgus stress)를 경험하는 운동 선수들은 MCL 손상의 위험이 높으며, 이로 인해 Pellegrini-Stieda 병변이 발생할 가능성이 커진다.

Pellegrini-Stieda 병변의 지리적 및 인종적 차이에 대한 연구는 제한적이지만, 일부 연구에서는 특정 스포츠가 활발한 지역에서 발생률이 높을 가능성을 제시하고 있다. 예를 들어, 유럽과 북미 지역에서는 축구 및 미식축구 선수에서 MCL 손상이 흔하기 때문에 해당 지역에서 Pellegrini-Stieda 병변의 발생이 더 자주 보고될 수 있다.

또한, Pellegrini-Stieda 병변은 단순한 방사선학적 소견으로만 관찰될 수도 있으며, 일부 환자는 증상이 없이 우연히 발견되는 경우도 있다. 그러나 증상이 있는 경우에는 만성적인 무릎 통증(chronic knee pain), 강직(stiffness), 운동 제한(limited range of motion) 등을 유발할 수 있으며, 이는 특히 무릎 관절을 자주 사용하는 직업군(예: 운동선수, 군인, 육체 노동자)에서 문제를 일으킬 수 있다.

결론적으로, Pellegrini-Stieda lesion은 비교적 드문 질환이지만, 특정 위험 요인을 가진 집단에서는 더 높은 발생률을 보인다. 남성이 여성보다 더 많이 영향을 받으며, 20~50대에서 주로 발생하고, 스포츠 및 신체 활동이 활발한 개인에게서 흔히 관찰된다. MCL 손상과 밀접한 관련이 있으며, 반복적인 외상과 기계적 스트레스가 병변 형성에 중요한 역할을 한다. 이러한 역학적 특성은 병변의 조기 발견 및 예방 전략을 수립하는 데 중요한 기초를 제공한다.

4. 임상 증상 (Clinical Presentation)

Pellegrini-Stieda lesion의 임상적 발현(clinical presentation)은 주로 무릎 내측 부위의 통증과 관련된 증상으로 나타나며, 이 병변의 주요 증상은 내측측부인대(medial collateral ligament, MCL) 손상 후 발생하는 석회화 및 이소성 골화(heterotopic ossification)와 관련이 있다. 환자들은 일반적으로 이전에 MCL의 외상성 손상이나 반복적인 기계적 스트레스의 이력이 있으며, 이로 인해 병변이 발병한다. Pellegrini-Stieda 병변의 임상적 소견은 급성기와 만성기로 나누어 평가할 수 있으며, 이에 따라 증상의 양상과 정도가 다르게 나타날 수 있다.

- **급성기 증상**은 일반적으로 MCL 손상의 직후 나타나며, 손상 부위의 급성 염증 반응을 동반한다. 환자는 주로 무릎 내측에서 국소적인 통증을 호소하며, 이는 무릎을 구부리거나 회전시킬 때 더욱 심해질 수 있다. 또한, 급성 외상 후 출혈이 발생하여 무릎 주위에 부종(edema)과 혈종(hematoma)이 형성될 수 있으며, 이는 무릎의 운동 범위(range of motion, ROM)를 제한하게 된다. 이 시점에서는 병변이 석회화로 진행되기 전으로, 염증과 출혈이 주요 증상으로 나타난다.
- **만성기 증상**은 급성 손상 후 치료가 완료된 후 수 주에서 수 개월이 지난 시점에서 나타나며, 이때 병변은 석회화(calcification) 및 이소성 골화(ossification) 과정을 거쳐 진행된다. 환자는 지속적인 내측 무릎 통증, 강직(stiffness), 그리고 활동 중에 무릎의 불편함을 호소할 수 있다. 특히, 무릎의 구부림과 펴는 동작에서 제한을 느끼며, 이러한 증상은 특정 운동이나 신체 활동을 수행할 때 더 두드러지게 나타난다. 또한, 무릎을 깊이 구부리거나 일상적인 걷기 동작에서 통증이 유발될 수 있다. 일부 환자는 운동 시 무릎에 외부 충격을 받을 때 통증이 악화되며, 시간이 지나면서 병변 부위에 석회화가 점차적으로 커질 수 있다. 이 때에는 방사선 사진에서 석회화 반응이 명확히 관찰된다.

Pellegrini-Stieda lesion의 증상은 종종 내측측부인대(MCL)의 손상 정도와 연관되며, MCL이 부분적으로 손상된 경우에는 상대적으로 가벼운 통증과 운동 제한만을 경험할 수 있다. 반면, MCL이 완전히 파열된 경우에는 더 심한 통증과 부종이 동반되며, 이로 인해 무릎 관절의 기능이 심각하게 제한될 수 있다. 추가적으로, 무릎에 일시적인 불안정성(knee instability)이 발생할 수 있으며, 이는 무릎에 충격이 가해질 때 불안정감을 느끼게 된다.

이 병변의 임상적 특징 중 하나는 통증의 국소화이다. Pellegrini-Stieda lesion은 대개 무릎 내측 상부, 즉 MCL 부착부 근처에서 발생하며, 환자는 이 부위에서의 압통(압력을 가할 때의 통증)을 보

고한다. 또한, 통증은 무릎을 회전시키거나 압박할 때 유발되며, 신체 활동 중 무릎을 과도하게 구부리거나 비틀 때 심해질 수 있다. 이러한 증상은 무릎의 움직임에 제한을 두고, 환자가 무릎을 사용하는 활동을 지속하는 데 어려움을 겪게 만든다.

- **장기적인 증상**으로는, 병변이 치료 없이 진행된다면 무릎에 강직이 증가하고, 일부 환자에게는 골화가 발생하여 병변이 더욱 확장될 수 있다. 이로 인해 무릎을 충분히 구부리거나 펴는 동작이 제한되며, 무릎 관절의 기능에 지속적인 영향을 미칠 수 있다. 이러한 증상은 특히 중장년층에서 더 많이 나타나며, 이는 나이가 들어감에 따라 무릎 관절의 자연적인 퇴행성 변화와 함께 병변의 진행이 더 뚜렷하게 나타나기 때문이다. 또한, 강직으로 인해 무릎을 완전히 펴는 데 어려움을 겪을 수 있으며, 이는 걷거나 운동하는 데 불편함을 유발할 수 있다.

한편, 일부 환자들은 Pellegrini-Stieda lesion이 무증상으로 발견될 수도 있다. 이들은 초기에는 특별한 불편함을 느끼지 않으며, 우연히 방사선 검사에서 석회화 병변이 발견되는 경우가 많다. 이러한 경우, 병변이 석회화되어 무릎의 기능에 영향을 미치지 않거나 증상이 거의 나타나지 않는 상태일 수 있다. 그러나 시간이 지나면서 무릎의 기능에 미세한 제한이 발생하거나 운동 중에 통증이 가끔 발생할 수 있다.

또한, Pellegrini-Stieda 병변은 MCL의 손상 후 발생하기 때문에, 병변의 정확한 진단은 주로 병력 청취와 신체검사, 그리고 방사선학적 검사에 의존한다. 방사선 촬영에서는 병변 부위에서 석회화 또는 이소성 골화가 확인될 수 있으며, 이는 Pellegrini-Stieda 병변의 특징적인 방사선학적 소견이다. MRI를 통해 석회화된 조직과 연부 조직의 상태를 상세히 평가할 수 있으며, 병변의 범위와 주변 조직에 미치는 영향을 확인할 수 있다.

결론적으로, Pellegrini-Stieda lesion의 임상적 발현은 급성기와 만성기로 나누어지며, 급성기에는 MCL 손상에 따른 출혈, 부종, 염증 등의 증상이 나타나고, 만성기에는 석회화 및 이소성 골화로 인한 지속적인 통증, 운동 제한, 강직, 불안정성 등의 증상이 관찰된다. 무릎 내측의 통증 및 운동 제한이 주요 증상으로 나타나며, 일부 환자에서는 병변이 무증상으로 발견될 수 있다.

5. 영상 소견 (Imaging Features)

Pellegrini-Stieda lesion 의 영상학적 특징(imaging features)은 주로 방사선학적 검사와 자기공명영상(MRI)을 통해 평가되며, 이 병변의 진단과 병변의 진행 정도를 파악하는 데 중요한 역할을 한다. Pellegrini-Stieda lesion 은 주로 내측측부인대(medial collateral ligament, MCL) 부착부에서 발생하는 이소성 골화(heterotopic ossification)로, 석회화(calcium deposition)와 관련이 있다. 이 병변은 급성 MCL 손상 후 발생할 수 있으며, 이로 인해 무릎의 내측 부위에 골화된 병변이 나타나는 특징적인 방사선학적 소견을 보인다.

1. X-ray (방사선 검사)

Pellegrini-Stieda 병변에서 가장 중요한 영상학적 특징은 방사선 촬영에서 석회화된 병변을 관찰할 수 있다는 점이다. 초기에는 X-ray 에서 보이는 석회화가 점진적으로 발달하며, 이 소견은 병변의 경과에 따라 명확하게 변화한다. 일반적으로 X-ray 에서 보이는 병변은 내측측부인대 부착 부위의 근처에서 발생하며, 대퇴 내측상과(medial femoral condyle)의 뼈와 연결된 형태로 보인다.



1. 석회화와 이소성 골화

Pellegrini-Stieda 병변의 전형적인 방사선학적 특징은 내측측부인대의 부착 부위에서 석회화된 병변이 관찰된다는 점이다. 이 석회화는 대퇴 내측상과의 인대 부착부 근처에서 발생하며, 방사선 촬영에서 선명한 골화된 소견을 보인다. 이소성 골화가 점차적으로 진행되면서, 병변이 커지거나 모양이 변할 수 있다. 석회화는 일반적으로 섬유조직과 골조직의 혼합 형태를 가지며, 시간이 지나면서 방사선에서 점차적으로 선명하게 드러난다.

2. 병변의 크기와 모양

방사선에서 볼 수 있는 석회화의 크기와 모양은 병변의 진행 정도에 따라 달라지며, 초기에는 소규모의 점상 석회화로 시작하여 점차 커지는 경향을 보인다. 시간이 경과하면서 이 병변은 보다 분명한 석회화 병변으로 발전하며, 이는 대퇴 내측상과에 명확하게 연결된 형태로 보일 수 있다. 병변이 확장될 경우, 석회화된 물질이 MCL 의 부착부 근처에서 관찰되며, 이는 무릎을 펴거나 구부릴 때 통증을 유발할 수 있다.

3. 다양한 유형의 석회화

X-ray 에서 보이는 석회화는 단일형 혹은 다발성으로 나타날 수 있으며, 병변이 진행됨에 따라 다수의 석회화된 소견이 보일 수 있다. 일부 환자에서는 석회화가 군집을 이루거나 불규칙한 모양으로 분포할 수 있으며, 이는 골화가 진행되는 과정에서 관찰되는 특징적인 소견이다. 석회화가 강하게 나타날 경우, 방사선 촬영에서 고밀도(high-density) 영역으로 표시되며, 이는 인대의 손상 부위에서의 이소성 골화 과정을 나타낸다.

2. MRI (자기공명영상)

MRI 는 Pellegrini-Stieda 병변을 평가하는 데 중요한 영상 기법으로, 석회화 및 병변의 정확한 범위를 상세히 평가할 수 있다. MRI 는 X-ray 보다 더 정밀한 이미지를 제공하며, 특히 석회화된 조직을 포함한 연부조직의 상태를 확인하는 데 유용하다.



1. 인대 손상 부위의 석회화

MRI 에서는 MCL 부착 부위에서의 석회화된 병변을 확인할 수 있으며, 이는 T2 강조 영상에서 저신호(low signal)로 나타난다. 석회화된 부분은 대개 T1 강조 영상에서도 저신호를 보이며, 이는 골화된 물질이 연부조직에 비해 상대적으로 높은 밀도를 가짐을 반영한다. 석회화된 병변 주변에는 염증 반응이 동반될 수 있으며, T2 강조 영상에서 염증 부위는 고신호(high signal)로 나타날 수 있다.

2. 연부조직 상태와 주변 염증

MRI 는 석회화된 병변뿐만 아니라 병변이 발생한 연부조직 상태를 평가하는 데 유용하다. MCL 의 손상 부위에서 섬유화(fibrosis) 또는 염증성 반응(inflammatory response)을 관찰할 수 있으며, 염증이 있는 부위는 MRI 에서 밝은 신호로 나타날 수 있다. 이와 함께, 석회화된 부위 주위에는 연조직의 부종(edema)이 나타날 수 있으며, 이는 T2 강조 영상에서 고신호로 보인다.

3. 골화와 이소성 골화

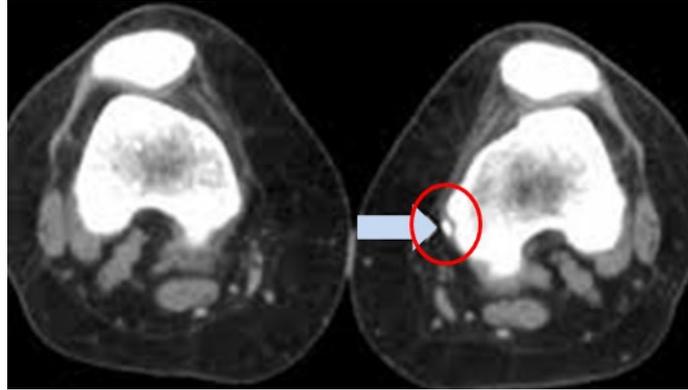
MRI 에서 이소성 골화(heterotopic ossification)는 석회화된 조직과 그 주변의 연부조직 변화를 보다 명확하게 구분할 수 있다. MRI 는 골화가 진행되는 정도와 방향을 정확하게 보여주며, 이소성 골화가 큰 경우, 골화된 영역은 명확한 경계선과 함께 나타난다. 특히, 석회화가 국소적으로 발생하여 MCL 부착 부위에서 점진적으로 확장되는 모습이 잘 보인다.

4. 무릎 관절 내 변화

Pellegrini-Stieda 병변은 또한 무릎의 기능적 변화를 동반할 수 있으며, MRI 를 통해 무릎 관절 내 연골 및 관절경계의 변화를 확인할 수 있다. 예를 들어, 석회화된 병변이 연골에 미치는 영향을 평가할 수 있으며, 이는 장기적으로 무릎의 기능에 영향을 줄 수 있다. 또한, 무릎의 다른 부위에서 발생할 수 있는 염증성 변화나 퇴행성 변화(osteoarthritis)도 MRI 를 통해 동시 평가가 가능하다.

3. CT (전산화단층촬영)

CT 는 석회화된 병변을 평가하는 데 유용한 검사로, 특히 석회화된 부위의 밀도와 세밀한 구조를 평가할 수 있다. CT 에서는 석회화된 병변이 높은 밀도를 보이며, 이를 통해 병변의 형태와 크기를 정확히 측정할 수 있다. CT 는 특히 수술 전 평가에서 병변의 위치와 크기를 정확히 파악하는 데 유용하다.



4. 초음파(ultrasound)

초음파는 Pellegrini-Stieda 병변의 초기 평가나 병변의 추적 검사에 활용될 수 있다. 초음파에서는 석회화된 병변을 확인할 수 있으며, 이 병변이 일시적인 염증이나 연부조직의 부종을 동반할 경우 이를 세밀하게 평가할 수 있다. 그러나 초음파는 방사선이나 MRI 보다는 석회화된 병변을 정확하게 평가하는 데 제한적일 수 있다.

결론적으로, Pellegrini-Stieda 병변의 영상학적 특징은 방사선 촬영, MRI, CT, 초음파 등을 통해 확인할 수 있으며, 주로 내측측부인대 부착 부위에서 발생하는 석회화 및 이소성 골화 병변을 나타낸다. 방사선 촬영에서는 석회화된 병변을 확인할 수 있으며, MRI는 병변의 연부조직 상태와 석회화의 진행 정도를 세밀하게 평가할 수 있다. CT는 병변의 구조와 크기를 정확하게 측정하는 데 유용하며, 초음파는 초기 및 추적 검사를 위한 도구로 활용될 수 있다. 각 영상 기법은 병변의 특성과 진행 상태를 평가하는 데 중요한 역할을 하며, 이를 통해 Pellegrini-Stieda 병변의 정확한 진단과 치료 방향을 설정할 수 있다.

6. 치료 (Treatment)와 예후(Prognosis)

Pellegrini-Stieda lesion 의 치료 및 예후는 병변의 크기, 증상의 정도, 환자의 활동 수준, 그리고 기능적 제한 정도에 따라 다르게 결정되며, 비수술적 치료와 수술적 치료로 나뉜다. 대부분의 환자는 보존적 치료를 통해 증상이 완화되지만, 일부 환자는 지속적인 통증과 운동 제한으로 인해 수술적 치료가 필요할 수 있다.

1. 비수술적 치료 (Non-Surgical Treatment)

Pellegrini-Stieda 병변의 치료는 대부분 보존적 접근이 우선적으로 시행되며, 이는 증상 완화를 목표로 한다. 보존적 치료에는 약물 요법, 물리 치료, 주사 치료 등이 포함된다.

1. 약물 요법 (Pharmacologic Therapy)

비스테로이드성 소염제(NSAIDs)는 Pellegrini-Stieda 병변에서 흔히 사용되는 치료 약물로, 통증을 경감시키고 염증을 줄이는 데 도움을 준다. 이부프로펜(ibuprofen), 나프록센(naproxen), 멜록시캄(meloxicam)과 같은 NSAIDs 가 사용되며, 이는 석회화 병변 주변의 염증 반응을 완화하여 증상 개선에 기여한다. 그러나 장기 사용 시 위장관 출혈 등의 부작용이 발생할 수 있으므로 주의가 필요하다.

만약 NSAIDs 로도 충분한 통증 조절이 어려운 경우, 단기간의 경구 스테로이드(prednisone 등)를 사용할 수 있다. 그러나 스테로이드는 장기적인 치료제로는 적절하지 않으며, 면역억제 등의 부작용을 유발할 수 있어 신중한 사용이 필요하다.

2. 물리 치료 (Physical Therapy)

물리 치료는 Pellegrini-Stieda 병변 치료에서 중요한 역할을 하며, 특히 운동 범위를 유지하고 기능적 제한을 최소화하는 데 도움을 준다. 치료 초기에는 무릎의 안정성을 강화하고, 석회화 부위의 염증과 통증을 완화하기 위한 치료가 이루어진다.

- 초기에는 얼음찜질(cryotherapy)과 초음파 치료(therapeutic ultrasound)를 통해 염증을 완화하며, 부종이 감소하도록 한다.
- 점진적인 스트레칭 운동을 통해 무릎의 운동 범위를 유지하며, 특히 내측측부인대(MCL) 주변의 유연성을 향상시키는 것이 중요하다.
- 근력 강화 운동을 통해 대퇴사두근(quadriceps)과 슬괵근(hamstrings)의 균형을 맞추어 무릎의 안정성을 유지하도록 한다.
- 초음파 유도 체외충격파 치료(extracorporeal shock wave therapy, ESWT)는 석회화의 분해를 촉진하고 통증을 완화하는 데 도움이 될 수 있다.

3. 주사 치료 (Injection Therapy)

만약 통증이 지속되거나 염증 반응이 강할 경우, 국소 스테로이드 주사(corticosteroid injection)를 시행할 수 있다. 국소적으로 스테로이드를 주입하면 염증을 빠르게 감소시킬 수 있으나, 반복적인 주사는 조직의 약화를 초래할 수 있으므로 주의가 필요하다.

최근에는 PRP(Platelet-Rich Plasma) 주사가 연구되고 있으며, 이는 조직 재생과 항염 효과를 통해 MCL 손상의 회복을 촉진할 수 있다. 그러나 PRP 주사의 효과는 아직 연구가 진행 중이며, 임상적 근거가 충분히 확립되지 않았다.

2. 수술적 치료 (Surgical Treatment)

대부분의 Pellegrini-Stieda 병변은 보존적 치료로 증상이 호전되지만, 보존적 치료에도 불구하고 지속적인 통증과 기능적 제한이 남아 있는 경우 수술적 치료를 고려할 수 있다. 특히, 심한 석회화가 발생하여 무릎의 운동을 제한하거나 지속적인 통증을 유발하는 경우, 수술적 치료가 필요할 수 있다.

1. 석회화 제거술 (Excision of Calcification)

가장 일반적인 수술적 치료 방법은 석회화된 병변을 제거하는 것이다. 이 수술은 개방형 절개술(open surgery) 또는 관절경 수술(arthroscopic surgery)을 통해 시행될 수 있다.

- 개방형 절개술은 병변이 크거나 관절경으로 접근하기 어려운 경우 선택되며, 석회화된 부위를 직접 절제하여 제거하는 방식이다.
- 관절경 수술은 최소 침습적 방법으로 시행되며, 작은 절개를 통해 석회화 병변을 제거한다. 이는 수술 후 회복이 빠르고 합병증이 적다는 장점이 있다.

2. 내측측부인대 재건술 (MCL Reconstruction or Repair)

Pellegrini-Stieda 병변은 종종 MCL 의 만성적 손상과 동반되므로, MCL 의 기능이 심각하게

저하된 경우에는 내측측부인대 재건술을 시행할 수 있다. 이는 환자의 활동 수준과 손상의 정도에 따라 결정되며, 자가건(graft) 또는 동종건(allograft)을 이용하여 MCL 을 재건하는 방식이 사용될 수 있다.

3. 예후 (Prognosis)

Pellegrini-Stieda 병변의 예후는 환자의 증상, 치료 방식, 병변의 진행 정도에 따라 달라진다.

1. 비수술적 치료 후 예후

- 대부분의 환자는 보존적 치료(약물, 물리 치료, 주사 치료)로 증상이 호전되며, 몇 주에서 몇 개월 내에 정상적인 활동이 가능해진다.
- 석회화 병변이 크지 않고 염증 반응이 경미한 경우, 6~12 개월 내에 자연적인 석회화 흡수가 일어날 수 있으며, 특별한 후유증 없이 회복될 수 있다.
- 그러나 석회화가 진행되거나 반복적인 염증이 발생하면 만성적인 통증과 운동 제한이 남을 수 있다.

2. 수술적 치료 후 예후

- 석회화 병변 제거술을 받은 환자는 일반적으로 수술 후 66 개월 후에는 스포츠 활동도 가능해질 수 있다.
- MCL 재건술을 받은 환자는 재활 기간이 길어질 수 있으며, 완전한 회복까지 6 개월~1 년이 걸릴 수 있다.
- 수술 후 석회화가 재발할 가능성은 낮지만, 적절한 재활과 운동 치료를 병행해야 한다.

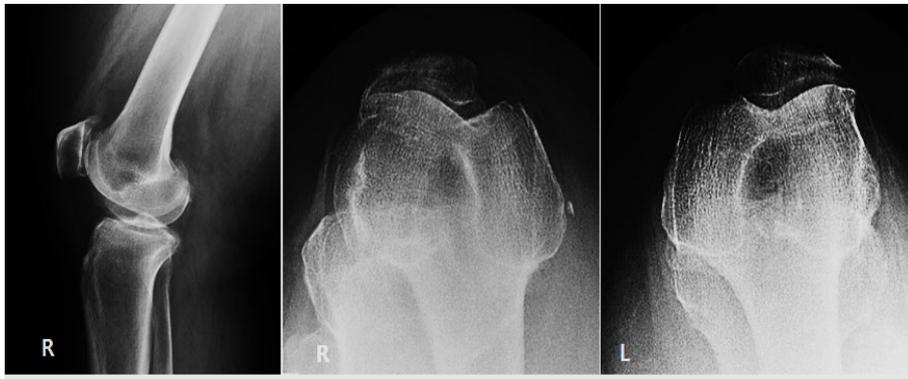
결론적으로, Pellegrini-Stieda 병변의 치료는 대부분 비수술적 치료로 진행되며, NSAIDs, 물리 치료, 주사 치료 등을 통해 증상을 완화할 수 있다. 그러나 지속적인 통증이나 기능적 제한이 있는 경우, 석회화 제거술 또는 MCL 재건술이 필요할 수 있다. 예후는 일반적으로 양호하지만, 석회화가 진행되거나 반복적인 염증이 발생하는 경우 만성적인 운동 제한이 남을 수 있다. 적절한 치료와 재활을 병행하면 대부분의 환자는 정상적인 활동을 회복할 수 있다.

Case Study: 오른쪽 무릎 만성 통증이 있는 54세 여성

펠레그리니-스티에다 병변(Pellegrini-Stieda lesion)

History and Images

1. 54세 여성이 만성 오른쪽 무릎 통증과 과거 오른쪽半月판 파열 병력을 가지고 내원했습니다.
2. 방사선 촬영을 하였습니다.. 오른쪽 측면 무릎과 양쪽 무릎은 아래에 나와 있습니다.



퀴즈 1:

1. 중간 크기의 오른쪽 관절 삼출액이 있습니다.
 - (1) 참
 - (2) 거짓

2. 이 촬영의 이름은 무엇입니까?
 - (1) 수평 빔 측면도
 - (2) 롤 측면도

(3) 스카이라인 보기

(4) 로젠버그 보기

3. 대퇴 내측 과두의 가장자리를 따라 골화된 초점이 있습니다. 이것을 일반적으로 무엇이라고 합니까?



(1) 반월판 소골(Menisal ossicle)

(2) Pellegrini-Stieda 병변(Pellegrini-Stieda lesion)

(3) 비복근두종자골(腓腹筋頭種子骨:Fabella)

Findings and diagnosis

소견 및 진단

소견

내측 대퇴골 과두의 가장자리를 따라 작은 골화된 초점이 있습니다. 이를 펠레그리니-스티에다 병변이라고 합니다. 이 병변은 내측 측부 인대(MCL: medial collateral ligament)의 탈구에 따른 외상

후 소견으로 의심됩니다. 석회화는 종종 부상 후 몇 주 후에 시작됩니다. 오른쪽 무릎에는 전방 구획의 중간 정도의 협착, 내측 구획의 경미한 협착, 경미한 변연 골증 등 추가적인 골관절염 변화가 있습니다. 상당한 관절 삼출액은 없습니다.

감별 진단(differential diagnosis)

- 반응성 관절염의 힘줄 석회화(Tendinous calcification in reactive arthritis)
- 펠레그리니-스티에다 병변(Pellegrini-Stieda lesion)
- 골절(Fracture)

진단: 펠레그리니-스티에다 병변(Pellegrini-Stieda lesion)

References

- (1) Hunter TB, Peltier LF, Lund PJ. Radiologic history exhibit. Musculoskeletal eponyms: Who are those guys? *Radiographics*. 2000;20(3):819-36.
 - (2) Altschuler EL, Bryce TN. Images in clinical medicine. Pellegrini-Stieda syndrome. *N Engl J Med*. 2006;354(1):e1.
 - (3) Lampignano J, Kendrick LE. *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. 9th ed. St. Louis, MO: Elsevier/Mosby; 2017.
 - (4) Mohankumar R, Palisch A, Khan W, White LM, Morrison WB. Meniscal ossicle: Posttraumatic origin and association with posterior meniscal root tears. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203(5):1040-1046.
 - (5) Maskell TW, Finlay DB. The prognostic significance of radiologically detected knee joint effusions in the absence of associated fracture. *Br J Radiol*. 1990;63(756):940-941.
-

퀴즈 정답:

1-(2) 해설: 거짓. 슬개골 위와 슬개골 아래 방사선 투과성 지방 패드는 정상으로 보입니다. 중간

크기의 관절 삼출액은 측면 방사선 사진에서 종종 슬개골 위 홈 내에 균일한 방사선 불투과성 밀도로 나타납니다.

2-(3) 해설: 이것은 스카이라인 뷰, 특히 스카이라인 머천트 뷰(skyline Merchant view)로, 슬개골의 상하 투영을 초래합니다. 반대 방향인 하상방의 추가 스카이라인 뷰는 스카이라인 로린 뷰(skyline Laurine view)라고 합니다.

방사선 촬영을 위해 환자를 배치할 때 염두에 두어야 할 몇 가지 고려 사항은 다음과 같습니다.

수평 빔 측면 뷰는 종종 외상 상황에서 지방혈관관절증(lipohemarthrosis)을 평가하기 위해 획득합니다. 투영은 전후방과 직교하며 관절 삼출액과 지방혈관관절증을 더 잘 묘사합니다. 두 무릎을 동시에 촬영할 수 있는 스카이라인 뷰와 달리, 이것은 한 번에 한 무릎씩 촬영합니다.

롤링 측면 뷰(rolled lateral view)는 종종 침상에 누워 있는 환자에게 수행되는 측면 뷰로, 영상을 위해 무릎을 "굴릴- roll" 수는 있지만 수평 빔 측면 뷰를 위해 적절한 위치를 잡을 수 없습니다.

로젠버그 뷰(Rosenberg view)는 종종 골관절염(osteoarthritis)의 조기 발견을 확인하기 위해 획득합니다. 위치 지정에는 후방-전방 방사선 사진이 획득될 때 체중 지지를 통한 45도 무릎 굴곡이 포함됩니다. 이는 표준 체중 지지 방사선 사진에 비해 조기 관절 공간 협착에 대한 더 민감한 투사입니다.

3-(2) 해설: 이 골화된 초점은 펠레그리니-스티에다 병변으로 알려져 있습니다. 이는 내측 측부 인대(MCL: medial collateral ligament)의 탈구에 따른 외상 후 소견으로 의심됩니다. 석회화는 종종 부상 후 몇 주 후에 시작됩니다.

Pellegrini-Stieda lesion

초판인쇄: 2025년 2월 12일

지은이: 이훈재

펴낸이: Chief Editor of Journal of Medical Imaging

펴낸곳: ScholarGen Publishers

<https://scholargen.net>

e-mail: office@scholargen.com

가격: 10,000원

[Pellegrini-Stieda lesion.exe] 파일을 다운로드하여 사용할 수 있습니다.

