

## 전방십자인대 재건술 후 발생한 경골 전방의 결절낭<sup>1</sup>

장석진 · 박소영<sup>2</sup> · 박지선 · 진 욱<sup>2</sup> · 윤경호<sup>3</sup> · 박용구<sup>4</sup> · 류경남

경골 전방에 발생하는 결절낭은 전방십자인대 재건술 이후 발생하는 드문 합병증 중 하나이다. 이것은 생분해성간섭나사의 분해 또는 다른 여러가지 원인으로 인해 발생하게 된다. 저자는 상당기간 치료받지 않아 크기와 골미란이 심하게 진행된 경골 전방의 결절낭을 경험하여 보고하는 바이다.

전방십자인대(anterior cruciate ligament) 재건술을 시행할 때 이식물(graft material)의 고정을 위하여 금속 혹은 생분해성간섭나사(biodegradable interference screw)를 사용한다. 금속나사는 이식물의 손상을 가져올 수 있고 나사를 제거하기 위한 재수술이 필요하다. 또한, 수술 후 추적 자기공명영상에서 금속에 의한 인공물(artifact)이 심하다는 단점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근에는 생분해성간섭나사를 주로 사용하고 있다(1). 생분해성간섭나사로 인한 부작용의 보고는 흔치 않지만, 전방십자인대 재건술 후 경골의 터널 내에 낭종이 생기는 부작용이 보고되고 있다(2-10).

저자들은 생분해성간섭나사를 사용한 전방십자인대 재건술 후 경골 터널 내에 심한 골미란과 함께 경골 전방에 종괴로서 만져진 낭종성 병변을 경험하였기에 보고하고자 한다.

### 증례 보고

2002년 9월, 18세 남자 환자가 넘어지고 나서 생긴 무릎 통증을 주소로 의원에 내원하여 보존적 치료를 받았다. 이후 6개월 동안 경한 무릎 불편감 외에 특별한 증상 없이 지내다가 2003년 2월, 무릎 굴절 시 통증이 생겨 병원을 방문하였으며 자기공명영상에서 전방십자인대의 완전파열과 내측반월상연골의 파열이 관찰되었다. 2003년 3월, 전방십자인대 파열의 치료를 위해 아킬레스건을 이용한 동종이식(allograft)을 시행하였으며 경골 및 대퇴골 부착부위에는 나사를 사용하여 고정하였다. 수술 2주 후 대퇴골 고정 부위에서 원인을 알 수 없는 골절이 발생하여 다시 관절경을 통해 재건술을 시행하였으며

경골부에는 생분해성간섭나사로 고정하고, 대퇴부는 이전의 screw를 사용하여 재 고정을 한 후 무릎 관절을 캐스트로 고정하여 치료하였다.

이후 특별한 증상 없이 지내다 2007년에 경골 수술 부위 전방에서 서서히 자라는 양상을 보이는 종괴와 함께 무릎 통증을 호소하여 의원에 방문하였고 바늘천자를 2회 시행하고 나서 증상이 호전되었다.

환자는 2009년, 수술한 지 6년 후 무릎 통증을 주소로 본원에 내원하였다. 내원 후 시행한 이학적 검사에서 라흐만 및 피보트 시프트검사(Lachman and pivot shift test)가 양성으로 관찰되어 전방십자인대파열이 의심되었으며 단순방사선촬영에서 무릎 관절 주위 대퇴골 및 경골에 고정 나사가 관찰되었다(Fig. 1A). 경골의 터널은 골파괴에 의해 골음영이 감소하였으나 경계는 분명하게 관찰되었다. 골파괴의 경계는 울퉁불퉁한 모습이었으며 경골 전방으로는 연부조직 종괴가 관찰되었다.

자기공명영상에서 경골 터널 내에 낭성병변이 관찰되었으며 이로 인해 인접한 터널의 경계를 따라 골파괴가 동반되어 관찰되었다(Figs. 1B, C). 이 낭성병변은 경골 터널의 전방으로 파급되어 있었으며 이로 인해 경골 전방 외형이 돌출되어 보였다. 병변은 분명한 경계를 보였으며 내부에 고형 성분은 보이지 않았다. 전방십자인대 파열의 재건을 위한 이식물은 완전히 파열 소견을 보였다.

수술 소견에서 경골 터널 내의 낭성병변은 경골의 전방까지 돌출하였으며 경계는 분명하였다(Fig. 1D). 환자는 낭성병변의 제거술을 시행하였다. 제거된 낭성병변은 내부에 흰색의 점성물질로 차 있었고 크기는 약  $6 \times 3.5 \times 1.5$  cm이었다. 병리조직검사에서 결절종(ganglion cyst)으로 확진되었다(Fig. 1E).

<sup>1</sup>경희의료원 영상의학과

<sup>2</sup>경희대학교 동서신의학병원 영상학과

<sup>3</sup>경희의료원 정형외과

<sup>4</sup>경희의료원 병리과

이 논문은 2010년 1월 19일 접수하여 2010년 3월 5일에 채택되었음.

## 고 찰

전방십자인대 재건술 후 생길 수 있는 합병증 중의 하나로 경골 터널 내와 경골 전방으로 돌출되는 낭성병변에 대한 보고가 있다(2-10). 이러한 낭종 형성의 원인은 여러 가지 설이 제시되고 있으며 유력한 가설에는 생분해성간섭나사의 분해 중 생기는 염증에 의한 것이거나 이식물의 퇴행(degeneration)에 의한 것이 있다. 나사가 분해(degradation)되면 이물반응(foreign body reaction)이 일어나며 조직구(histocyte)의 응집(aggregation)을 동반하고 이것이 결합조직(connective tissue)의 형성을 방해해서 관절 내 공간에 있는 액체가 뼈 통로(bone tunnel) 내에서 고이게 한다는 것이다(8).

생분해성간섭나사는 골절된 뼈의 고정 시 또는 전방십자인대의 고정나사로서 이용되며 여러 가지 종류가 있는데 성분으로는 polyglyconate(PGA), poly D-L-lactide(PDLLA), poly L-lactide(PLLA), beta tricalcium phosphate 등이 있다(8, 9). 이러한 생분해성간섭나사를 이용하여 전방십자인대 재건술을 시행한 경우 발생하는 낭종은 대부분 수술 후 1년 이내에 관찰되었다(3). Malhan 등(9)은 이 들 나사 중에서 PGA를 이용하였을 때 빠른 분해로 인해 골용해가 더 빠른 진행을 나타냈다고 보고했다. Stahlin 등(1)은 완전히 분해되기 전의 나사의 결정조각들이 기계적인 자극과 반응성 활액막염을 일으키는 등의 임상적 문제를 일으킨다고 주장하였다.

Busfield 등(2)은 각각 슬골곡근건과 아킬레스건, PLLA를 간섭나사로 이용한 전방십자인대재건술 후에 낭종 형성을 보



Fig 1. 25-year-old man with pretibial ganglion cyst developed after reconstruction of anterior cruciate ligament  
 A. Lateral radiograph of the patient 6yrs after ACL reconstruction. Widening of tibial tunnel(black arrowhead) and pretibial soft tissue swelling(white arrow) are seen.  
 B. T2 SPIR MR axial image shows cystic lesion in widened tibial tunnel.  
 C. T2 SPIR MR Sagittal image shows multilobulated cystic lesion in the tibial tunnel with extension to the pretibial space(white arrowhead).  
 D. Intraoperative photograph of pretibial cyst.  
 E. Microscopic finding of the cyst wall shows thick fibrous wall with myxoid degeneration without definite lining cells.

고하였으며 다른 나사들과 비교하였을 때 PLLA에서는 완전히 분해되는 특징을 가지기 때문에 이물반응이 적다고 주장하였다.

반면에 Thaunat 등(7)은 슬굴곡근건의 자가이식과 생분해성간섭나사를 이용한 전방십자인대 재건술을 시행한 지 5년 뒤에 생긴 경골 전방의 낭종을 보고하였으며 PLLA가 PGA보다 분해에 걸리는 시간은 길지만 나사가 결정조각형태(crystalline fraction)으로 부서지는 특징이 있어 이물작용(foreign body reaction)이 더욱 심하게 나타나고 이것이 낭종 형성을 더욱 촉진한다고 하였다. 또한, 낭종 형성을 막기 위해서 나사와 봉합사 뿐만 아니라 수술 중에 생길 수 있는 이물들을 최대한 제거해야 한다고 주장하였다.

Tsuda 등(8)은 분해된 결정조각들이 결합조직을 형성을 방해하고 세포의 수분통로(water-channel)가 계속 열려 있게 하는 것이 낭종 형성의 병리학적 원인이라고 하였다.

Victoroff 등(10)은 아킬레스건을 이용한 동종이식의 증례 4건을, Martinek 등(4)은 슬개건 자가이식과 생분해성간섭나사(PDLLA)를 사용한 전방십자인대 재건술 이후 발생한 경골 전방의 낭종을 각각 발표하였으며 각 저자는 이런 낭종 형성의 원인이 생분해성간섭나사의 분해산물에 의한 것이라고 주장하였다. 특히 Victoroff 등은 자가이식에 비하여 동종이식에서 골-이식물 간 재형성(remodeling)이 지속적으로 저하되어 있고 이식물 보관 시에 이미 보존액(ethylene oxide)에 의한 부분적인 피사가 일어났기 때문에 이러한 합병증이 더 많이 일어날 수 있으며 이것을 예방하기 위해서 경골 통로에 뼈마개(bone plug)를 사용하는 것이 도움이 된다고 주장하였다.

이 외에도 Simonian 등(6)은 자가이식만을 이용한 전방십자인대 재건술 후 낭종형성의 4명의 증례를 보고하였으며 낭종의 원인이 이식물과 활액막화(synovialized)된 경골통로 사이로 유출된 관절액(synovial fluid) 때문이며 따라서 이식물과 경골통로 사이의 간격을 최소화하여 관절액의 유입을 차단하는 것이 합병증의 예방에 도움이 될 것이라고 하였다. 그 밖의 관절과 연결성이 없는 경골전방의 낭종은 고정기구(fixative hardware)와 인접한 조직의 피사가 원인일 것으로 주장하였다.

전방십자인대 재건술 후 경골전방 낭종의 형성의 빈도와 관련하여 Deie 등(3)은 전방십자인대 재건술을 시행한 89례의 추적 MR 영상을 보았을 때 7명의 환자에서 경골 통로 내에 액체 신호가 관찰되었으며 2명의 환자에서 경골터널 내 낭종 형성이 동반되었다고 보고하였으며 원인으로 고정기구에 인접한 조직의 피사 때문이라고 하였다. 한편, 여러 다발로 이루어진 슬굴곡근(hamstring muscle)건의 경우, 느슨해진 다발 때문에 통로와 이식물간의 연합(incorporation)이 제대로 이루어지는 않는 경우에 낭종 형성의 원인이 될 수 있다고 하였다.

Sekiya 등(5)은 슬굴곡근건과 생분해성간섭나사를 이용한

전방십자인대재건술 5년 후 생긴 낭종을 제거한 이후 1년 뒤에 다시 재발한 증례를 보고하였으며 이렇게 오랜 기간이 지나고 나서 낭종이 발생한 것은 생분해성간섭나사 때문이기보다는 수술 후 남아있던 봉합물질(suture material)이 원인이었을 것으로 주장하였다.

저자들의 증례에서는 이전에 보고되었던 증례들보다 낭종의 크기가 컸으며 경골 터널 내의 골미란(bone erosion)의 정도가 현저하였는데 이것은 낭종이 생기고 난 뒤 수년 동안 치료가 지연되었기 때문으로 판단된다.

결론적으로 생분해성간섭나사를 사용한 전방십자인대 재건술 후 경골 통로 및 전방으로 종괴를 형성한 낭종의 이해는 전방십자인대 재건술 후 환자의 추적 검사 시에 도움이 될 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Stahelin AC, Weiler A, Rufenacht H, Hoffmann R, Geissmann A, Feinstein R. Clinical degradation and biocompatibility of different bioabsorbable interference screw: a report of six cases. *Arthroscopy* 1997;13:238-244
2. Busfield BT, Anderson LJ. Sterile pretibial abscess after anterior cruciate reconstruction from bioabsorbable interference screws : a report of 2 cases. *Arthroscopy* 2007;23:E911-E914
3. Deie M, Sumen Y, Ochi M, Murakami Y, Fujimoto E, Ikuta Y. Pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction using auto hamstring grafts: two case reports in a prospective study of 89 cases. *Magn Reson Imaging* 2000;18:973-977
4. Martinek V, Friederich NF. Tibial and pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction with bioabsorbable interference screw fixation. *Arthroscopy* 1999;15:317-320
5. Sekiya JK, Elkousy HA, Fu FH. Recurrent pretibial ganglion cyst formation over 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2004;20:317-321
6. Simonian PT, Wickiewicz TL, O'Brien SJ, Dines JS, Schatz JA, Warren RF. Pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament surgery with soft tissue autografts. *Arthroscopy* 1998;14:215-220
7. Thaunat M, Chambat P. Pretibial ganglion-like cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction: a consequence of the incomplete bony integration of the graft? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:522-524
8. Tsuda E, Ishibashi Y, Tazawa K, Sato H, Kusumi T, Toh S. Pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction with a hamstring tendon autograft. *Arthroscopy* 2006;22:691.E1-E6
9. Malhan K, Kumar A, Rees D. Tibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction using a new absorbable screw. *Knee* 2002;9:73-75
10. Victoroff BN, Paulos L, Beck C, Goodfellow DB. Subcutaneous pretibial cyst formation associated with anterior cruciate ligament allografts: a report of four cases and literature review. *Arthroscopy* 1995;11:486-494

## The Formation of a Pretibial Ganglion Cyst After the Reconstruction of an Anterior Cruciate Ligament<sup>1</sup>

Seok Jin Jang, M.D., So Young Park, M.D.<sup>2</sup>, Ji Seon Park, M.D., Wook Jin, M.D.<sup>2</sup>,  
Kyung Ho Yoon, M.D.<sup>3</sup>, Yong Goo Park, M.D.<sup>4</sup>, Kyung Nam Ryu, M.D.

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Medical Center

<sup>2</sup>Department of Radiology, East-West Neo Medical Center, Kyung Hee University

<sup>3</sup>Department of Orthopedic Surgery, Kyung Hee University Medical Center

<sup>4</sup>Department of Pathology, Kyung Hee University Medical Center

The formation of a pretibial ganglion cyst after the reconstruction of an anterior cruciate ligament is an uncommon complication which may be a result of the degradation of the biodegradable screw or a variety of other reasons. The authors report a case of a significantly large pretibial cyst, which probably occurred as a result of no treatment over a long period, along with a description of the clinical manifestations and radiologic findings.

**Index words :** Ganglion Cysts  
Reconstructive Surgical Procedures  
Anterior Cruciate Ligament

Address reprint requests to : Kyung Nam Ryu, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Medical Center  
1, Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-702, Korea.  
Tel. 82-2-958-8617 Fax. 82-2-968-0787 E-mail: t2star@khu.ac.kr