슬관절 인공관절 치환술 중 발생한 내측 측부 인대 건열 골절에 대해 생흡수성 봉합 나사못을 이용한 고정 후 발생한 골용해

허정욱[✉] • 박만준 • 홍성확 • 박준형

부산의료원 정형외과

Osteolysis-Related Bioabsorbable Suture Anchor Fixation in a Medial Collateral Ligament Avulsion Fracture during Total Knee Arthroplasty

Jung-Wook Huh, M.D.[✉], Man-Jun Park, M.D., Seong-Hwak Hong, M.D., and Joon-Hyung Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Busan Medical Center, Busan, Korea

Although rare, the treatment options for a medial collateral avulsion fracture during total knee arthroplasty (TKA) range from conservative management using a cast and orthosis to internal fixation using metal screws. Bioabsorbable suture anchors have been used to replace metal fixators with distinct advantages, such as biocompatibility, radiolucency, and unnecessary second removal surgery, but complications, such as osteolysis, have been reported. This paper reports a potential risk of an extensive osteolysis-related suture anchor fixation of a medial collateral ligament (MCL) avulsion fracture during TKA in conjunction with a literature review.

Key words: bioabsorbable suture anchor, osteolysis, medial collateral ligament avulsion fracture, knee arthroplasty

슬관절 인공관절 치환술 중 드물게 발생하는 내측 측부 인대 건열 골절은 많은 술자들을 당혹하게 하며 보조기나 캐스트 등의 보존적 치료, 금속 나사못을 이용한 고정 등 다양한 치료법이 소개되고 있다.

생흡수성 봉합 나사못은 인대, 건, 반월상 연골 복원술 등에 널리 사용되고 있으며 여러 부위의 골절(상완골 대결절 골절, 척골 주두 골절, 후방 십자 인대 건열 골절, 전방 십자 인대 경골부착부 건열 골절)에서도 사용되어 성공적인 결과가 보고되고 있다.¹⁻⁴⁾

생흡수성 봉합 나사못이 생체 적합성 등의 장점 때문에 금속 고정물을 대체해 사용되고 있으며 충분한 안정성을 얻을 수 있다면 조기 관절 운동을 시행할 수 있어 만족할 만한 임상 결과를 얻

을 수 있을 것으로 기대되나 이물 반응, 골용해 등의 합병증이 보고된 바 있다.^{5,6)} 수부, 견관절 등에서 생흡수성 봉합 나사못과 관련하여 발생한 골용해 증례는 보고된 바 있으나 슬관절에서 생흡수성 봉합 나사못과 관련한 골용해 증례는 매우 드물어 저자들은 슬관절 인공관절 치환술 중 발생한 내측 측부 인대 건열 골절에 대해 봉합 나사못을 이용한 고정 후 심각한 골용해 소견을 경험하여 이에 대해 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례보고

69세 여자 환자로 5년 전부터 발생한 양측 슬관절 통증을 주소로 내원하여 Kellgren and Lawrence grade 4의 퇴행성 관절염 진단하에 좌측부터 일주일 간격으로 슬관절 인공관절 전치환술을 시행하였다. 체질량 지수(body mass index)는 22.7 kg/m², 골밀도(bone mineral density)는 T score -3.7이었다. 우측 슬관절 인공관절 치환술 중 대퇴골과 경골 골 절제 후 임시 인공관절 삽입 후 완전 신전하여 내외측 안정성을 평가하려 할 때 내측 측부

Received August 30, 2019 Revised October 13, 2019

Accepted October 15, 2019

[✉]Correspondence to: Jung-Wook Huh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Busan Medical Center, 359 World cup-daero, Yeonje-gu, Busan 47527, Korea

TEL: +82-51-607-2550 FAX: +82-51-607-2551 E-mail: mmomjjang@naver.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9216-8238>

인대 부착 부위인 대퇴골 내상과에 견열 골절이 발생하였고, 실제 인공관절 삽입후 견열 골절 부위의 전위가 커 Arthrex사(Naples, FL, USA)의 suture anchor 2개(Mega suture anchor® 1개, poly-lactic-co-glycolic acid [PLGA] 70%, β -tricalcium phosphate [β -TCP] 30%; Swivelock® 1개, PLGA 85%, β -TCP 15%)를 이용하여 suture bridge 방법으로 고정하여 만족할 만한 안정성을 얻었다(Fig. 1). 술 후 2일째부터 슬관절 각도 제한 보조기 착용하여 조심스럽고 점진적인 수동 운동을 시작하여 3주간 90도까지만 허용하였고 6주째 관절 운동 범위를 회복하였다. 술 후 2개월 방사선 사진상 우측 대퇴골 내상과 부위 골절부의 간격 증가 소견 관찰되나 가골 형성이 보이고 불편감이 없어 임상적으로 골유합된 것으로 보고 경과 관찰하기로 하였다. 잘 지내던

중 술 후 8개월경 가볍게 넘어진 후 우측 슬관절 통증이 시작되었다고 하였으며 술 후 9개월부터 우측 대퇴골 내과 부위의 전위 증가가 관찰되었고 내반 변형이 진행하면서 1년째 방사선 사진상 대퇴 인공 삽입물의 해리 소견이 관찰되어 우측 슬관절 인공관절 재치환술을 결정하였다(Fig. 2). 술 전 검사상 백혈구(white blood cell), 적혈구침강속도(erythrocyte sedimentation rate), C반응성단백(C-reactive protein)은 정상이었고 재치환술 시 화농성 삼출액 등 임상적으로 감염을 의심할 만한 소견은 없었다. 봉합 나사못은 일부 흡수가 되어 있으나 전체적인 형태가 유지되어 있었고 봉합 나사못이 삽입된 대퇴 내과 전체에만 심각한 골용해 소견이 관찰되고 외과 및 기타 부근의 골용해 소견은 관찰되지 않았다. NexGen Legacy Constrained Condylar Knee®

Figure 1. (A) Clinical image of medial collateral ligament (MCL) avulsion fracture during total knee arthroplasty (TKA). (B) Clinical image of the suture bridge technique before tying and tightening. (C) Anteroposterior view X-ray image of postoperative TKA.

Figure 2. Anteroposterior view X-ray images of postoperative total knee arthroplasty (TKA) after 2 months (A), 6 months (B), and 12 months (C). (D) Lateral view X-ray image of postoperative TKA after 12 months.

Figure 3. Clinical images of the superior (A) and anterior (B) view of the right femur during revision total knee arthroplasty (TKA). (A, B) Extensive osteolysis on the medial condyle of the right femur is observed. (A) Remnant bioabsorbable suture anchor was found intact with minimal degradation. (C) X-ray image of postoperative revision TKA.

(LCKK; Zimmer, Warsaw, IN, USA)를 사용하여 최대 10 mm 금속 보강물을 사용해도 부족한 골결손부에 동종골(cancellous chip bone graft)을 단단히 채워 이식한 후 재치환술을 시행하였다(Fig. 3). 환자는 재치환술 후 보행 제한 없이 일상 생활이 가능하였다.

고찰

슬관절 인공관절 치환술 중 발생하는 내측 측부 인대 전열 골절은 당혹스러운 경험으로 내외측 인대 균형이 적절하지 않을 때, 안정성을 평가하려 내외반력을 지나치게 주거나 절개하며 접근 시 무릎을 고도 굴곡할 때, 수술 중 부적절하게 내측 간격 견인기(retractor)를 사용할 때 발생한다.⁷⁾ 이에 대한 치료로 보조기나 캐스트 등의 보존적 치료, 금속 나사못이나 생흡수성 나사못을 이용한 고정 등의 다양한 치료법이 소개되고 있으나 아직 논란의 여지가 있다.⁸⁾

금속 고정물의 단점을 보완하기 위해 생흡수성 고정물들이 많이 연구되고 있다. 초기 생흡수성 봉합 나사못을 주로 구성하였던 polyglycolic acid (PGA)는 이물 반응 및 빠른 생흡수 등의 합병증이 있어 이를 개선하기 위하여 염증반응을 줄인 PLGA와 β -TCP 제제가 혼합된 봉합 나사못이 널리 사용되나¹⁾ 재발성 통증, 골수내 육아증, 이물 반응, 활액막염, 골용해 등이 보고되고 있다.⁵⁾

생흡수성 봉합 나사못 사용 후 발생하는 골용해는 생물학적 요인으로 분해과정 중 발생하는 염증 반응, 재흡수 반응에서 발생하거나 박테리아가 생산하는 pathogen-associated molecular patterns (PAMPs)에 의한 염증반응으로 발생할 수 있으며 기계

적인 요인으로 하중을 받는 봉합 나사못의 기계적 안정성과 관련하여 발생할 수 있다고 보고된다.^{5,6)}

본 증례의 경우 재치환술 시 봉합 나사못은 일부 흡수되어 있으나 전체적인 형태가 유지되어 있었고 봉합 나사못이 삽입된 대퇴 내과 전체에만 심각한 골용해 소견이 관찰된 바, 분해 과정 중 발생하는 염증 반응 등의 생물학적 요인보다 기계적 안정성과 관련하여 발생하였다고 생각된다. 이에 저자들은 인공관절 치환술 시 발생한 내측 측부 인대 전열 골절에 대하여 수술이 필요한 경우 골절 치유에 요구되는 보다 견고한 안정성을 제공하는 금속 나사 고정이 더 적절할 것으로 판단하며 불가피하게 생흡수성 봉합 나사못을 사용할 경우 술 후 재활에서 보조기나 캐스트 등으로 고정기간을 충분히 해야 할 것으로 판단되어 이 증례를 보고한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ORCID

Jung-Wook Huh, <https://orcid.org/0000-0001-9216-8238>
 Man-Jun Park, <https://orcid.org/0000-0003-1713-6142>
 Seong-Hwak Hong, <https://orcid.org/0000-0001-8422-317X>
 Joon-Hyung Park, <https://orcid.org/0000-0003-1559-8124>

REFERENCES

1. Sawyer GA, Anderson BC, Paller D, Schiller J, Eberson CP, Hulstyn M. Biomechanical analysis of suture bridge fixation for tibial eminence fractures. *Arthroscopy*. 2012;28:1533-9.
2. Lee KW, Yang DS, Lee GS, Choy WS. Suture bridge fixation technique for posterior cruciate ligament avulsion fracture. *Clin Orthop Surg*. 2015;7:505-8.
3. Bateman DK, Barlow JD, VanBeek C, Abboud JA. Suture anchor fixation of displaced olecranon fractures in the elderly: a case series and surgical technique. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015;24:1090-7.
4. Naggar L. Surgical management of comminuted, displaced greater tuberosity fractures: a new technique of subacromial spacer on top of double-row suture anchor fixation. *Joints*. 2018;6:211-4.
5. Galano GJ, Jiang KN, Strauch RJ, Rosenwasser MP, Tang P. Inflammatory response with osteolysis related to a bioabsorbable anchor in the finger: a case report. *Hand (N Y)*. 2010;5:307-12.
6. Dal Molin FF. Extensive osteolysis after the use of a bioabsorbable suture anchor: case report and literature review. *Rev Bras Ortop*. 2015;45:493-6.
7. Della Torre PK, Stephens A, Oh HL, Kamra A, Zicat B, Walker P. Management of medial collateral ligament injury during primary total knee arthroplasty: a systematic review. *JISRF Reconstructive Review*. 2014;4:17-23.
8. Bohl DD, Wetters NG, Del Gaizo DJ, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Della Valle CJ. Repair of intraoperative injury to the medial collateral ligament during primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;98:35-9.

슬관절 인공관절 치환술 중 발생한 내측 측부 인대 건열 골절에 대해 생흡수성 봉합 나사못을 이용한 고정 후 발생한 골융해

허정욱[✉] • 박만준 • 홍성확 • 박준형

부산의료원 정형외과

슬관절 인공관절 치환술 중 드물게 발생하는 내측 측부 인대 건열 골절의 치료는 보조기나 캐스트 등의 보존적 치료, 금속 나사못을 이용한 고정 등의 다양한 치료법이 소개되고 있다. 생흡수성 봉합 나사못은 생체 적합성, 방사선 투과성, 제거를 위한 2차 수술이 불필요하다는 장점 등으로 여러 부위에서 금속 고정물을 대체해 사용되고 있으나 골융해 등의 합병증이 보고되고 있다. 저자들은 슬관절 인공관절 치환술 중 발생한 내측 측부 인대 건열 골절에 대해 생흡수성 봉합 나사못을 이용한 고정 후 심각한 골융해 소견을 경험하여 사용에 신중을 기해야 한다는 판단하에 이에 대한 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 생흡수성 봉합 나사못, 골융해, 내측 측부 인대 건열 골절, 인공 관절 치환술

접수일 2019년 8월 30일 수정일 2019년 10월 13일 게재확정일 2019년 10월 15일

[✉]책임저자 허정욱

47527, 부산시 연제구 월드컵대로 359, 부산의료원 정형외과

TEL 051-607-2550, FAX 051-607-2551, E-mail mmomijiang@naver.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9216-8238>