

원위 요골 골절의 부정유합에 의한 지연성 굴건 파열

김태균 · 허윤무 · 이진웅 · 오병학 · 함창욱

건양대학교 의과대학 정형외과학교실

Delayed Rupture of Flexor Tendons due to a Malunion of Distal Radius Fracture

Tae Gyun Kim, Youn Moo Heo, Jin Woong Yi, Byung Hak Oh, Chang Uk Ham

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Konyang University, Daejeon, Korea

Tendon ruptures of the finger may occur due to various causes around the wrist. Because the malunion of distal radius affects the morphology of distal radioulnar joint (DRUJ), it may cause an arthritis of this joint. Progression of arthritis of the DRUJ may result in bony spurs, dislocation of ulnar head, or change of inclination of sigmoid notch. These changes can cause the attritional rupture of tendons around the DRUJ. We experienced an attritional rupture of 4/5th flexor tendons in a patient with arthritis of the DRUJ and palmar subluxation of ulnar head caused by malunion of distal radius. Although an attritional rupture of flexor tendons is less common than that of extensor tendons, progression of attritional ruptures and management are similar. However, because there are some differences between the former and the latter in radiologic findings and surgical considerations, we report this case with a review of the literature.

Key Words: Distal radius, Distal radioulnar joint, Malunion, Arthritis, Flexor tendon rupture

원위 요골 골절은 성인 골절의 15%를 차지할 정도로 흔한 골절로, 골절의 6%에서 80%에서 합병증이 동반되는 것으로 보고되고 있다^{1,2}. 합병증은 손목 관절 주위의 골/관절, 신경, 인대, 건, 그리고 기타 연부 조직에 다양한 형태로 발생하며, 이 중에서 건의 합병증은 0%-5% 정도로서 건 파열, 신전 지연, 방아쇠 수지 및 건막염 등으로 관찰된다¹. 원위 요골 골절에서 건 파열은 굴건보다 신건이 자주 손상되며 급성 골절에 의한 파열뿐만 아니라 골절 치료를 위해 사용되는 잠금형 금속판에 의한 마멸성 파열도 발생할 수 있다^{1,3,4}.

원위 요골 골절 후에 발생한 부정유합은 젊고 활동적인

성인에서는 기능 및 미용상 문제를 동반할 수 있으나, 고령에서는 일반적으로 큰 문제가 되지 않는다¹. 그러나 원위 요골의 부정유합은 시간이 경과하면서 부정 정렬된 원위 요척관절에 관절염을 유발하고, 척골 두의 아탈구나 골극 형성이 동반되면서 원위 요척주위를 주행하는 건의 파열을 유발할 수 있다⁵⁻⁷. 저자들은 원위 요골 골절의 부정유합 후에 원위 요척관절염이 진행하여 발생한 굴건 파열을 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

Received February 2, 2018, Revised March 31, 2018, Accepted April 6, 2018

Corresponding author: Youn Moo Heo

Department of Orthopedic Surgery, Konyang University Hospital, 158 Gwanjeodong-ro, Seo-gu, Daejeon 35391, Korea
TEL: +82-42-600-6902, FAX: +82-42-545-2373, E-mail: hurym1973@hanmail.net

Copyright © 2018 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved.
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증례

71세 여자가 3개월 전부터 발생한 제4/5수지를 구부리기 힘들다는 증상을 주소로 내원하였다. 동반되어 약 1년 전부터 좌측 제1/2/3수지의 저린감과 손목의 척척 전방에 종괴가 촉진된다고 하였다. 약 40년 전에 좌측 손목 골절에 대해 보존적 치료를 한 과거력이 있었으나 일상 생활에 불편감은 없었다고 하였다. 이외의 외상은 없었고, 류마티스 관절염 등의 동반 질환도 없었다.

신체검사상에서 전방 손목 주름의 척척 근위부에서 딱딱하고 압통이 없는 종괴가 확인되었다. 또한 제4수지 원위지간 관절과 제5수지 근위지간 및 원위지간 관절의 능동

적 굴곡 제한이 관찰되었다(Fig. 1). 혈액 검사에서 white blood cell $8,000/\mu\text{L}$ (정상 $4,000\text{--}10,000 \mu\text{L}$), erythrocyte sedimentation rate 19 mm/hr ($0\text{--}20 \text{ mm/hr}$), C-reactive protein 0.1 mg/dL ($<0.5 \text{ mg/dL}$), uric acid 4.33 mg/dL ($2.6\text{--}7.2 \text{ mg/dL}$), rheumatoid factor negative로 확인되어, 감염성 질환이나 염증성 질환은 의심되지 않았다. 정중신경 영역의 수지 침부의 이상 감각과 무지구근 위축도 보였다. 좌측 손목의 단순 방사선 검사에서 원위 요골의 부정유합과 이로 인한 수근골의 적응성 불안정(carpal instability adaptive), 원위 요척관절 관절염, 척골 두의 전방 아탈구, 요골 원위부의 월상와 전방순의 전방 돌출 등이 관찰되었다(Fig. 2). 자기공명영상에서

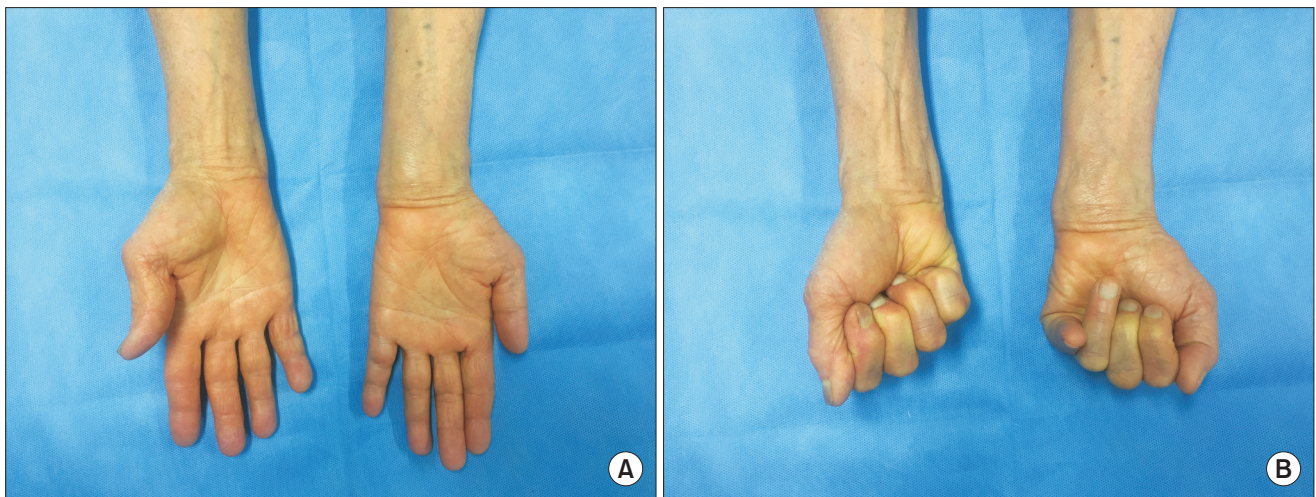


Fig. 1. Clinical photographs showing volar swelling of left wrist (A) and limitation of active flexion of the left fourth and fifth fingers (B).

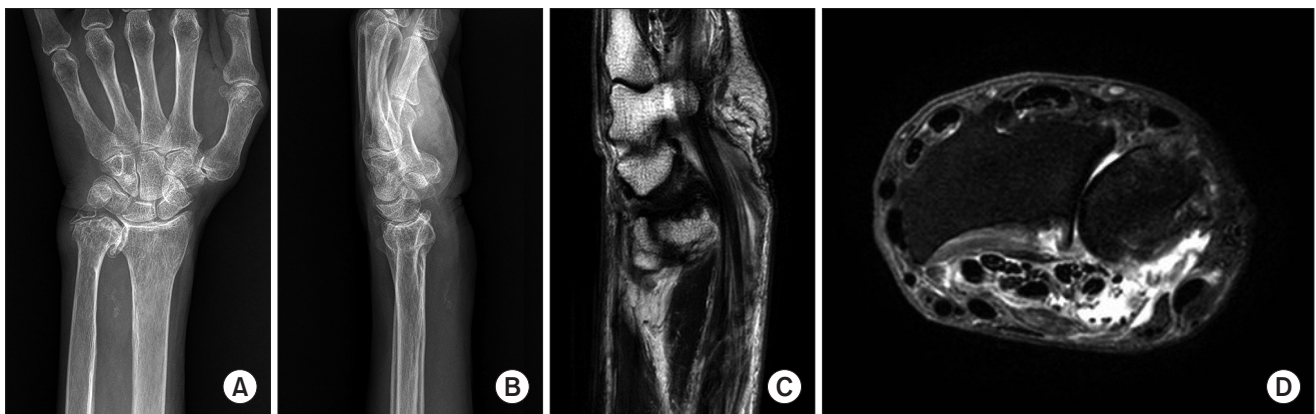


Fig. 2. (A, B) Plain radiographs showed malunion of the distal radius associated with arthritis of distal radioulnar joint and palmar subluxation of ulnar head. And deepening and widening of the sigmoid notch was confirmed on postero-anterior view, that reported as the 'scallop sign'. (C, D) Magnetic resonance imaging showed attritional tenosynovitis of flexor tendons due to the palmar bony spur of ulnar head on sagittal image and increased palmar inclination of the sigmoid notch on axial image.

굴건의 심한 활액막염과 척골 두 근처에서 굴건막의 파열이 관찰되었다. 정중신경 증상에 대해서는 자기공명영상에서 정중신경 심한 압박 소견이 확인되어 근전도검사는 시행하지 않았다.

원위 요골 부정유합에 의한 척골 두의 전방 아탈구를 동반한 원위 요척관절 관절염, 수지 굴건 활액막염과 동반된 제4심수지 굴건과 제5심/천수지 굴건 파열, 그리고 수근관 증후군으로 진단을 하였고, 척골 골두 절제술, 수근관 감압술, 전 재건술을 계획하고 수술을 하였다. 먼저 원위 요척관절 배측으로 접근하여 척골 골두 절제술(darrach procedure)을 하고, 척골단의 안정화를 위해 척수근신건을 이용한 견고정을 하였다. 이후에 원위 전완부에서 수근관까지 종적 피부 절개를 하였다. 횡수근 인대를 절개하여 수근관을 감압하였고, 정중 신경은 수근관 내에서 심한 압박으로 가성신경종 형태로 보였다. 또한 수근관 근위부에서는 굴건 활액막과 유착이 심하여 유리술을 시행하였다(Fig. 3). 굴건 활액막 절제 후에 제4심수지 굴건의 90% 이상 파열과 제5심수지/천수지 굴건의 완전 파열이 확인되었다. 제4심수지 굴건은 파열되고 남아 있는 부분을 제거하고 장장건을 이용하여 재건하였고, 제5심수지 굴건은 동일 수술 시야에서 재건을 하기 위해 제3천수지 굴건 전이술을 시행하였다. 이외에 원위 요골의 전방-척측 가장자리 부위에 돌출된 골극과 원위 요척관절의 전방 관절낭의 파열과 확인되어, 골극을 절제하고 파열된 관절낭을 봉합하였다. 수술 소견에서 감염이 의심되는 관찰되지 않아 균 배양 검

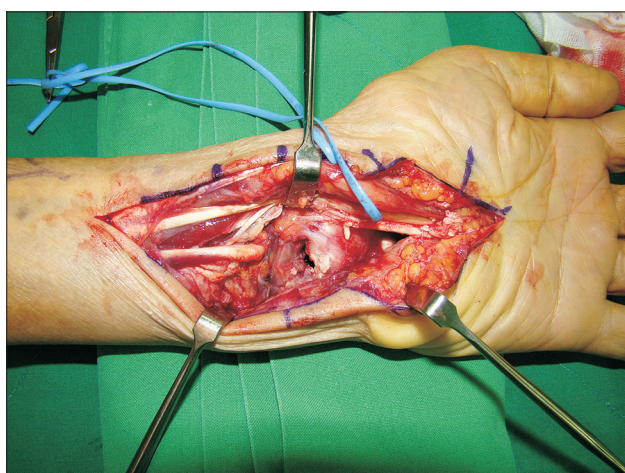


Fig. 3. Intraoperative photograph showing severe compression of median nerve, rupture of flexor digitorum profundus tendon of 4th finger and flexor digitorum profundus/superficialis tendon of 5th finger, and rupture of distal radioulnar joint capsule after flexor teno-synovetomy and carpal tunnel release.

사는 하지 않았으며, 굴건 활액막을 절제하여 시행한 조검사에서는 만성 건활막염으로 확인되었다.

수술 후에 중수수지 관절만 약 50도 신전 제한을 하고 능동적 굴곡을 바로 허용하였고, 척골 골두 절제 수술 부위의 보호를 위해 석고 고정을 4주간 유지하였다. 6개월 후의 손목 영상 검사에서 척골 골두 절제에 의한 척골단의 불안정 없이 안정적인 관절이 유지되고 있었다(Fig. 4), 수술 1년 후의 수부 파악력은 우측 22 kg, 좌측 10 kg으로 관찰되었다. 수지의 능동적 굴곡에서 제4수지의 침부는 손바닥에 닿았으나, 제5수지의 침부는 약 1 cm가 부족하였다. 운동 범위는 제4수지의 근위지간관절은 신전 0도, 굴곡 95도, 원위지간관절은 신전 -5도, 굴곡 70도로 관찰되었고, 제5수지의 근위지간관절은 신전 -10도, 굴곡 80도, 원위지간관절은 신전 -5도, 굴곡 50도로 확인되었다. 수지의 저린감과 이상감각은 개선되었으나 손이 차갑다고 호소하였고, 무지구근 위축은 수술전보다 호전되었다.

고찰

원위 요골 골절에서 굴건 손상은 신전 손상보다 드물다. 이는 요골과 굴건 사이에 방형회내근이 위치하고 있어 날카로운 골절로부터 건을 보호해 주기 때문이다. 그러나, 골절의 전위가 심하여 날카로운 골절 부위가 방형회내근을 뚫고 전위되면 급성 굴건 손상이 동반되기도 한다³. 원위 요골 골절에서 지연성 굴건 파열도 발생할 수 있으며, 수장 금속판과 원위 요골의 부정유합에 의한 굴건 파열이 보고되어 있다⁴⁻⁷. 수장 금속판에 의한 굴건 파열은 금속판의 부적절한 위치에 의한 굴건의 마멸성 파열이며, 금속판의 위치 때문에 척측 수지 굴건보다 장무지 굴건이나 요측 수지



Fig. 4. Radiographs at 6 months follow-up.

굴건들이 자주 손상된다⁴.

원위 요골 골절 후에 발생한 부정유합에 의한 굴건 파열은 몇 가지 특징들이 있다⁵⁻⁹. 첫째, 원위 요골의 부정유합 후에 잔존하는 척골 두의 전방 아탈구나 원위 척골의 전방 전위에 의한 마멸성 굴건 손상이 발생하기 때문에 요측 수지 굴건보다 원위 요척관절에 가까이 위치하는 척측 수지 굴건이 손상될 가능성이 높다^{6,8,9}. 둘째, 원위 요골의 부정유합은 원위부가 후방 전위되며 유합되기 때문에 원위 요골의 전방순이 돌출(volar lip prominence)되게 되고, 이 돌출된 부위에서 굴건의 마멸성 파열이 유발될 수 있다^{5,7,8}. 셋째, 척골 두의 전방 아탈구나 원위 요골의 전방순 돌출이 없어도 부정유합이 오래 지속되면 건으로 가는 혈류가 장기적으로 영향을 받아 건이 약해지면서 파열이 될 수도 있다⁵. 넷째, 부정유합에 의해 수근관의 압력이 변하고 정중 신경 주위에 굴건 건막염이 동반되기 때문에 수근관 증후군이 굴건 파열과 같이 있을 수 있으므로 치료 전에 증상이 있는지 확인해야 한다^{5,7}.

원위 요척 관절염에서는 수지 신경의 손상이 일반적이다. 관절염이 진행하면 척골 두의 후방 전위와 척골 두의 요측에 골극이 발생하고 원위 요척 관절의 후방 관절낭이 파열되기 때문에 척골 두 근처에 위치하는 소지신경과 척측 총수지신경이 마모되며 파열이 된다. 수지 신경의 파열이 발생하기 전후에 신경염이 동반되기 때문에 신근지대 원위부에서 수지 신경 주위에 신경막 내의 액체 저류에 의한 부종이 자주 관찰된다. 영상 검사에서는 Scallop 징후, S형 절흔의 후방 경사, 그리고 척골 두의 요측 이동이 관찰된다. 이러한 소견은 신경 손상의 위험 인자로 언급되고 있으며, 척골 두의 모양이나 척골 양성 변위는 신경 손상과 관련이 없는 것으로 보고되어 있다¹⁰. 본 증례의 굴건 파열 기전도 위에서 언급한 신경 손상의 기전과 유사할 것으로 생각한다. 즉, 원위 요골의 부정유합으로 원위 요척 관절염이 발생하고, 이로 인한 척골 두의 전방 전위, 척골 두의 전방 골극, 그리고 원위 요골 전방순의 척측부 골극이 진행된다. 이후에 원위 요척 관절의 전방 관절낭이 파열되고, 척골 두 근처에 위치하는 제4/5수지의 굴건이 마모되며 손상된 것으로 생각한다. 신체 검사에서 손목 전방에서 종괴의 형태로 촉지되는 전방으로 돌출된 척골 두와 수지 굴건염에 의한 부종이 진단에 도움이 될 수 있다. 영상 검사에서 신경 손상의 위험 요소로 언급된 원위 요골의 S형 절흔이 넓고 깊어지는 Scallop 징후(Fig. 2A)와 척골 두의 요측 이동이 관찰되는 것은 유사하지만, S형 절흔의 전방 경사가 증가된다(Fig. 2D)는 점은 차이가 있었다. 다만, S형 절흔

의 전방 경사 증가는 원위 요골 골절의 부정유합 후에 발생한 굴곡진 파열을 보고한 이전의 연구들에서 기술되어 있지 않고 축성 사진이 제시되지 않았기 때문에 본 증례에서만 관찰된 소견일 수도 있다. 그러나 원위 요골의 부정유합에 의해 S형 절흔의 경사가 변한다면 척골 두와의 관계에 영향을 주기 때문에 원위 요척관절에서 관절염의 진행과 안정성에 영향이 있을 것으로 생각한다.

치료는 다음의 술식들이 포함될 수 있다. (1) 수지 굴건의 건막 절제술은 거의 모든 환자에서 필요하며, 동반된 수근관 증후군의 원인이 될 수도 있으므로 필요하면 수근관 감압술을 같이 시행한다. (2) 파열된 건은 대부분 직접 봉합이 불가능하기 때문에 건이식 또는 건전이술이 필요하다. 다만, 고령의 환자들은 수지 강직이나 건유착 등의 합병증이 발생할 가능성이 높으므로 주의를 요한다⁵. (3) 원위 요척 관절염에 대한 처치는 건파열의 재발을 예방하고 통증을 줄여 주기 위해 시행한다. 단순하게 원위 요골이나 척골 두에 돌출된 골극만 제거하는 경우⁷, 고령에서 척골 골두 절제술^{6,9}, 또는 비교적 활동적인 환자에서 척골 두의 아탈구를 교정하기 위해 Sauvé-Kapandji procedure⁸ 등이 가능하다. (4) 정중 신경 증상이 있는지 수술 전에 반드시 확인하고, 증상이 동반되었다면 수근관 감압술이 필요하다.

원위 요골 골절의 부정유합에 의한 지연성 굴건 파열을 예방하기 위해서는 골절을 가능한 해부학적 정복을 하여 골유합을 얻는 것이 이상적이다. 그러나 과거 골절에 의한 부정유합이 관찰되고 원위 요척 관절염이 진행한 경우에는 환자의 임상 소견과 방사선 소견을 주의 깊게 확인하여 건파열로 진행하기 전에 적절한 치료를 고려해 보아야 한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Turner RG, Faber KJ, Athwal GS. Complications of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2010;26:85-96.
2. Davis DI, Baratz M. Soft tissue complications of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2010;26:229-35.
3. Heo YM, Kim SB, Kim KK, Kim DH, Park WK. Acute rupture of flexor tendons as a complication of distal radius fracture. *J Korean Orthop Assoc.* 2015;50:60-5.

4. Valbuena SE, Cogswell LK, Baraziol R, Valenti P. Rupture of flexor tendon following volar plate of distal radius fracture. Report of five cases. *Chir Main.* 2010;29:109-13.
5. Murase T, Hiroshima K. Rupture of the flexor tendon after malunited Colles' fracture. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2003;37:188-91.
6. Lamas C, Proubasta I, Itarte J, Peiró A, Majó J. Rupture of all the flexor tendons in the hand due to malunion of a distal radius fracture. *Chir Main.* 2004;23:45-8.
7. Huh SW, Jo WL, Lee JY. Rupture of flexor tendons as a complication of a distal radius fracture. *J Plast Surg Hand Surg.* 2014;48:350-2.
8. Ishii T, Ikeda M, Kobayashi Y, Mochida J, Oka Y. Flexor digitorum profundus tendon rupture associated with distal radius fracture malunion: a case report. *Hand Surg.* 2009;14:35-8.
9. Nagy MT, Ghosh S, Shah B, Sankar T. Delayed rupture of flexor tendons in zone V complicated by neuritis 18 years following Galeazzi fracture-dislocation. *BMJ Case Rep.* 2014;2014:bcr2013010188.
10. Yamazaki H, Uchiyama S, Hata Y, Murakami N, Kato H. Extensor tendon rupture associated with osteoarthritis of the distal radioulnar joint. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33:469-74.

원위 요골 골절의 부정유합에 의한 지연성 굴건 파열

김태균 · 허윤무 · 이진웅 · 오병학 · 함창욱

건양대학교 의과대학 정형외과학교실

손목 주위에서는 다양한 원인으로 수지의 건 파열이 발생할 수 있다. 원위 요골 골절에 의한 부정 유합은 원위 요척 관절의 형태에 영향을 주기 때문에 이 관절의 관절염을 유발한다. 원위 요척 관절염이 진행하면 골극 형성, 척골 두 탈구, 그리고 S형 절흔의 경사 변화 등이 동반되게 되고, 이러한 변화는 원위 요척 관절 주위를 지나는 신건이나 굴건의 마멸성 파열을 유발할 수 있다. 저자들은 원위 요골 골절의 부정유합에 의한 원위 요척 관절염과 척골 두의 전방 아탈구가 발생한 환자에서 제4/5수지 굴건의 마멸성 파열을 경험하였다. 원위 요척관절 주위에서 발생하는 굴건의 마멸성 파열은 신건 손상보다 드물지만 건 파열의 진행 과정과 수술적 치료가 필요하다는 것은 유사하다. 그러나, 영상 검사 소견과 수술에서 고려해야 할 부분에서 신건 손상과 차이가 있어 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 원위 요골, 원위 요척 관절, 부정유합, 관절염, 굴건 파열

접수일 2018년 2월 2일 수정일 2018년 3월 31일

게재확정일 2018년 4월 6일

교신저자 허윤무

35391, 대전시 서구 관저동로 158, 건양대학교병원 정형외과

TEL 042-600-6902 FAX 042-545-2373 E-mail hurym1973@hanmail.net