

원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열

조남영 · 서창영 · 김명선 · 김하성 · 이근배

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열의 원인과 수술 결과에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열에 대한 수술적 치료 후 1년 이상 추시가 가능한 19예를 대상으로 하였다. 19예 중 14예에서 보존적 치료, 4예에서 비관혈적 정복술 및 K-강선 고정술, 그리고 1예에서 관혈적 정복술 및 금속판 고정술 후에 장무지 신전건 파열이 발생하였다. 전 예에서 시지 고유신전건 이전술을 시행하였다.

결 과: 장무지 신전건 파열의 원인으로는 K-강선에 의한 자극에 의한 경우 2예, 돌출된 나사못에 의한 경우 1예, 그리고 가골에 의한 경우 1예였다. 파열의 진단 시기는 보존적 치료를 시행한 14예에서 평균 3.1개월 (0.7~17), 수술적 치료를 시행한 5예에서 평균 12.8개월 (1~48)이었다. 최종 추시상 전 예에서 만족스런 무지의 신전이 관찰되었다.

결 론: 원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열은 허혈성 손상이 주원인이었으므로 요골 골절 후 장무지 신전건 파열에 대한 주의깊은 관찰이 필요하며, 수술적 치료 시 나사못이나 K-강선의 방향과 길이에 대한 세심한 주의가 필요할 것으로 생각된다. 또한 시지 고유 신전건 이전술은 무지 신전 기능 회복에 효과적인 수술 방법이라 생각한다.

색인 단어: 원위 요골 골절, 장무지 신전건 파열

Extensor Pollicis Longus Rupture after Distal Radius Fracture

Nam-Young Cho, M.D., Chang-Young Seo, M.D., Myung-Sun Kim, M.D.,
Ha-Sung Kim, M.D., Keun-Bae Lee, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: To evaluate the cause and surgical outcome of extensor pollicis longus rupture after distal radius fractures.

Materials and Methods: Nineteen cases in which the patients underwent surgical treatment for rupture of the extensor pollicis longus after distal radius fractures were followed for more than one year. Among the nineteen cases, fourteen extensor pollicis longus ruptures occurred after conservative treatment, four occurred after closed reduction with K-wire fixation, and one occurred after open reduction and internal fixation with a plate. All cases were treated by extensor indicis proprius transfer.

Results: Extensor pollicis longus ruptures were caused by K-wire irritation in two, by a protruding screw tip in one, and by a callus in one. In the conservative treatment group, tendon ruptures were diagnosed at an average of 3.1 months (0.7~17). Tendon ruptures were detected in the surgical treatment group at an average of 12.8 months (1~48). All the patients showed favorable recovery of the extension capability of the thumb at the final follow-up.

Conclusion: The main cause of extensor pollicis longus rupture after distal radius fracture was ischemic damage. Therefore, during the surgery, the length and direction of screws and K-wires should be fixed carefully to avoid such damage. Distal radius fracture also requires careful observation of the extensor pollicis longus during follow-up. Furthermore, extensor indicis proprius transfer is considered to be an effective method for extensor pollicis longus rupture.

Key Words: Distal radius fracture, Extensor pollicis longus rupture

통신저자 : 서 창 영

광주시 동구 제봉로 671

전남대학교병원 정형외과

Tel : 062-220-6336 • Fax : 062-225-7794

E-mail : scylart@naver.com

접수: 2011. 11. 1

게재확정: 2011. 11. 16

Address reprint requests to : Chang-Young Seo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University
Hospital, 671, Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea

Tel : 82-62-220-6336 • Fax : 82-62-225-7794

E-mail : scylart@naver.com

서 론

요골 원위부 골절은 상지에서 흔히 발생하는 골절로 흔히 도수 정복 후 석고 붕대 고정술로 치료하는 경우가 많으며 요골의 전위가 심하거나 관절 내 골절인 경우 수술적 치료를 시행한다^{2,16,20,22)}. 원위 요골 골절의 합병증의 하나인 장무지 신전건의 파열은 1876년에 Duplay⁵⁾에 의해서 처음 보고된 이후 발생 원인에 대하여 다양한 기전들이 보고되었다^{3,8,9,18,21)}. 지금까지 알려진 바로 가장 흔한 원인은 허혈성 변화에 의한 파열이며, 그 외에 골절 자체에 의한 파열, 가골에 의한 파열⁸⁾, 내고정 금속판이나 나사못에 의한 파열 등이 보고되고 있다¹⁹⁾. 허혈성 변화에 의한 파열은 장무지 신전건이 신전 지지대를 통과하는 부위에 건조 내막이 없기 때문에 혈액공급이 취약하여 전위가 없는 골절의 경우에서도 발생하는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 하지만 빈도수가 많지 않아서 원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열에 대한 보고는 국내에서는 드물다. 이에 저자들은 원위 요골 골절 후 발생한 총 19예의 장무지 신전건 파열에 대하여 골절 양상 및 골절 치료와의 연관성, 발생 시기 등을 분석하여 파열의 원인과 발생 기전을 조사하고 수술적 치료의 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 1월부터 2010년 9월까지 원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열 환자 중 수술적 치료를 시행받고 1년 이상 추시가 가능하였던 19명의 환자, 19예를 대상으로 하였다. 여자가 17명 (89.5%), 남자가 2명 (10.5%)이었으며 평균 연령은 60.2세 (20~78), 평균 추시 기간은 16.6개월 (13~28)이었다. 외상의 원인은 미끄러짐이 16예, 낙상이 2예, 교통사고가 1예였다.

골절 형태는 초기 골절 시의 골편의 전위 정도와 도수 정복을 시행한 후 얻어진 골절부의 정복 상태를 단순 방사선 검사와 컴퓨터 단층 촬영을 통하여 AO 분류를 이용하여 분석하였다. 골절의 형태는 관절외 골절이 15예 (78.9%), 관절 내 골절이 4예 (21.1%)였으며, 각각 A2 13예, A3 2예, B1 1예, C1 2예, C3 1예이었다. 모두 폐쇄성 골절이었다. 원위 요골 골절에 대해서는 총 19예 중 14예에서 도수 정복 및 단 상지 석고 붕대 또는 설탕 집게 부목을 이용한 보존적 치료를, 4예에서 비관혈적 정복술 및 K-강선을 이용한 고정술을, 1예는 관혈적 정복술 및 수장측 잠금 금속판 (Synthes, Oberdorf, Swiss)을 이용한 내 고정술을 시행하였다 (Table 1)^{2,20,22)}.

장무지 신전건의 파열 시기에 대한 진단은 골절 후부터 무지 신전 제한이 발생한 때까지의 기간으로 정하였으며 신체 검사와 초음파를 이용하여 파열을 확인하였다. 수술 방법은 전예에서 시지 고유신전건 이전술을 시행하였다. 파열 기전은 수술 시 건의 상태를 육안적으로 관찰하여 건의 말단부가 연화되고 퇴행성 변화가 보일 경우 허혈성 변화에 의한 파열, 섬유성 퇴행 또는 점상 출혈이 있을 경우 기계적 자극에 의한 파열로 평가하였다¹³⁾. 술 후 무지의 기능 평가는 최종 추시 시 Riddell¹⁸⁾에 따른 분류에 따라 견측과 비교하여 조사하였다 (Table 2).

2. 수술 방법

전신 마취하에 상완 근위부에 지혈대를 감고 완관절 배부의 Lister 돌기 부위를 절개하여 파열된 장무지 신전건의 원위부와 근위부를 찾은 후에 시지 고유신전건을 찾기 위해 시지의 중수지 관절 배부의 근위부에 절개를 가한 후, 나타나는 두 개의 건 중 척측의 것을 택하여 절제하였다. 절제한 시지 고유신전건을 피하로 장무지 신전건 쪽으로 향하게 한 다음, 장무지 신전건의 원위부와 시지 고유신전

Table 1. Demographic data

Sex (male : female)	2 : 17
Age (years)	60.2 (20~78)
Follow-up duration (months)	16.6 (13~28)
Injury mechanism (cases)	Slip down 16 Fall down 2 Traffic accident 1
Fracture type (AO classification)	
A1/A2/A3	0/13/2
B1/B2/B3	1/0/0
C1/C2/C3	2/0/1
Closed fracture : open fracture (cases)	19 : 0

Table 2. Classification of results by Riddell¹⁸⁾

Excellent	Indistinguishable from normal side
Good	Normal extension of interphalangeal joint Some loss of flexion with the thumb in the adducted position Inability to elevate the thumb to the level of second metacarpal
Fair	Lack of full extension of 15 degrees or less of interphalangeal joint with the wrist dorsiflexed but full extension with the thumb adducted and flexed across the palm
Poor	Severe extension lag with functional disturbance
Bad	Complete failure of the transfer

건의 근위부를 임시 봉합하여, 긴장 정도를 점검하였다. 이때 완관절 굴곡 시 무지가 재위치하고 완관절 신전 시 무지가 소지쪽으로 대립하게 되면 적당한 긴장 정도로 생각하고 장무지 신전건의 원위부에 구멍을 내고 근위부의 시지고유 신전건을 통과시켜 Pulvertaft 방법으로 봉합을 하였다¹⁷⁾.

3. 술 후 처치

수술 후 4주 동안 단무지 석고붕대를 착용하였으며 무지 지관절을 완전 신전시키고 외전시킨 상태에서 고정하였다. 석고 붕대 제거 후 4주 후부터 무지의 능동적 및 수동적 신전 운동을 시행하였다.

결 과

골절의 형태는 AO 분류상 A형이 15예, B형이 1예, C형이 3예였으며 모두 단순 비전위성 골절이었다. 도수 정복 후 석고붕대 및 부목을 이용한 보존적 치료를 시행한 경우나 수술적 치료를 시행한 경우의 모두에서 추시 과정 중 전위가 더욱 심해지는 경우는 없었다. 무지 신전 제한의 증상이 진단되기까지의 기간은 보존적 치료를 시행한 14예에서 평균 3.1개월 (0.7~17)이었으며, 수술적 치료를 시행

한 5예에서 평균 12.8개월 (1~48)이었다 (Table 3).

장무지 신전건 파열의 원인은 수술 소견상 4예 (21.1%)에서 기계적 자극에 의한 파열이 관찰되었다. 기계적 자극에 의한 파열 중 2예는 요골 배부의 K-강선에 의해 (Fig. 1), 1예에서는 3.5 mm 수장측 잠금 금속판에서 Lister 돌기의 척측으로 돌출된 나사못에 의해 발생하였으며 (Fig. 2), 1예는 원위 요골 골절 부위의 배부에 형성된 가골에 의해서 장무지 신전건에 의한 기계적 자극이 원인으로 판단되었다. K-강선이나 나사못의 기계적 자극에 의한 3예는 모두 Lister 결절의 척측에 금속이 돌출되어 있었다.

최종 추시상 Riddell의 분류¹⁸⁾에 따른 무지의 기능 평가 결과는 우수 12예 (63.2%), 양호 5예 (26.3%), 보통 2예 (10.5%)의 소견을 보였으며 객관적 기능상 모든 환자에서 만족스런 무지 신전이 가능하였다.

고 찰

요골 원위부 골절 후 발생한 장무지 신전건의 파열의 원인은 아직 분명하게 밝혀져 있지 않다. 지금까지의 문헌 보고에 의하면 원인은 크게 두 가지로서 장무지 신전건의 허혈성 변화에 의한 경우와 내고정 금속이나 가골 등의 기계적 마찰에 의해 발생한다는 이론이 있다. 허혈성 변화에 의한 장무지 신전건 파열은 장무지 신전건의 주행방향이

Table 3. Patient demographics and outcomes

Case	Age	Sex	Treatment for fracture	Fracture type (AO classification)	Timing of rupture (Month)	Treatment method of EPL rupture
1	62	F	Splint	A	6.2	EI transfer
2	72	F	Splint	A	2.4	EI transfer
3	54	F	Splint	A	1.1	EI transfer
4	66	F	Splint	A	0.8	EI transfer
5	54	F	Cast	A	3	EI transfer
6	78	F	K-wires	C	3.4	EI transfer
7	64	F	K-wires	C	1.5	EI transfer
8	68	F	Splint	A	1.5	EI transfer
9	61	F	Cast	A	2.7	EI transfer
10	67	F	Cast	B	2.3	EI transfer
11	62	F	Cast	A	1.1	EI transfer
12	64	F	K-wires	C	10.4	EI transfer
13	58	F	Splint	A	17.2	EI transfer
14	78	M	Cast	A	48.4	EI transfer
15	62	F	Splint	B	1.5	EI transfer
16	59	F	Cast	A	2.2	EI transfer
17	51	F	Plate	C	2.4	EI transfer
18	20	M	K-wires	C	16.8	EI transfer
19	74	F	Cast	A	2.8	EI transfer

AO: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, EPL: Extensor pollicis longus, EI: Extensor indicis, F: Female, M: Male, K-wire: Kirschner-wire.

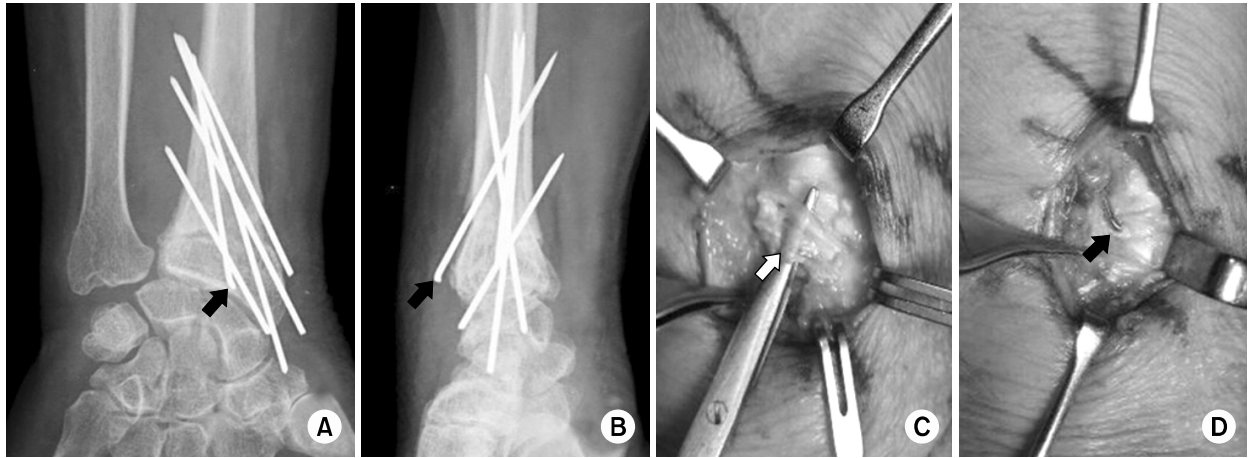


Fig. 1. (A, B) Plain radiographs in 78 year-old female patient showed successful union with multiple K-wires fixation at 3 months after distal radius fracture surgery.
(C, D) Extensor pollicis longus (white arrow) was mechanically irritated by K-wire (black arrow).

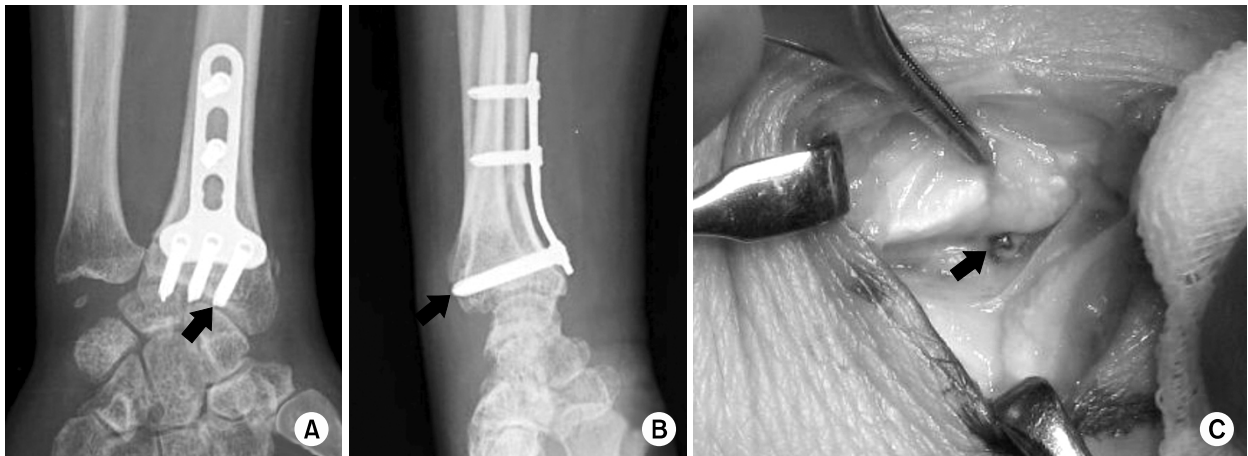


Fig. 2. (A, B) Plain radiographs in 51 year-old female patient showed successful union with volar locking plate at 2 months after distal radius fracture surgery.
(C) Extensor pollicis longus was mechanically irritated by protruded screw tip (black arrow).

골절에 사선 방향이며 골절 시 건에 국소적 허혈 현상이 있어 건의 괴사가 발생하는데 그 정도가 광범위할 경우 건 파열이 일어난다고 하였다³⁾. 또한 골절 시 건초내막이 손상 받아 건의 혈류에 장애가 발생하여 장무지 신전건의 수축 시 파열이 일어날 수 있다고 하였다²¹⁾. Noordanus 등¹⁵⁾은 비전위 요골 골절에서 파열되지 않은 건초 내의 높은 압력에 의해서 건의 퇴행성 변화가 진행되어 장무지 신전건이 파열된다고 하였다. 기계적 마찰에 의한 파열의 경우 배부에 돌출된 나사못에 의한 장무지 신전건의 파열에 대해서 보고하였으며 이는 요골 원위부 골절에서 배부에 분쇄 골절이 동반된 경우에 나사못의 길이 측정이 용이하지 않기 때문이라고 하였다. 또한 가골에 의한 파열도 원인이 될

수 있다고 하였다¹⁾. 원위 요골의 비전위 골절 후 장무지 신전건 파열이 호발함을 보고되는데 이는 섬유골성 터널에 가골이 형성되면서 건이 마찰되어 파열됨을 보고하였다⁸⁾. 다른 보고에서도 비전위 원위 요골 골절에서 장무지 신전건이 가골에 의해서 오랜 자극을 받아서 변성되어 파열된 경우를 보고하였다²²⁾. 본 연구에서도 다른 문헌들과 유사한 연구 결과를 보였는데, 요골 원위부 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열의 원인으로는 허혈성 변화에 의한 경우가 15예 (78.9%)로서 가장 많았으며, 그 외에 K-강선이나 돌출된 나사못 등의 자극에 의한 경우가 3예 (15.8%), 가골에 의한 경우가 1예 (5.3%)였다. 그리고 비전위성 원위 요골 골절에서 장무지 신전건의 파열이 발생되었다.

본 연구에서 장무지 신전건의 파열 시기는 보존적 치료를 시행한 14예는 평균 3.1개월에 장무지 신전건의 파열 증상이 관찰되었으며, 수술적 치료를 시행한 5예는 평균 12.8개월이었다. 보존적 치료를 시행한 경우에서 수술적 치료를 시행한 경우에 비해서 장무지 신전건 파열이 먼저 발생하였다. 다른 보고들을 살펴보면 장무지 신전건의 파열 시기에 대해서 저자들에 따라서 다양하게 보고하고 있었다. Kwedar와 Mitchell¹⁰⁾은 50예에서 원위 요골 골절 후 장무지 신전건 파열까지 평균 6주가 소요되었으며, Trevor²¹⁾는 골절 후 9예에서 4주에서 52주까지 다양하게 보고하였으며, McMaster¹⁴⁾는 28예를 살펴본 결과 골절 후 3주에서 3개월로 저자들에 따라서 다양하게 보고하였다^{10,14,21)}.

장무지 신전건 파열의 치료법으로 일차적 문합술, 건이식술, 건이전술을 고려할 수 있다^{4,6,7,11,12,18)}. 급성 외상성 파열인 경우에는 일차적 문합술을 시행해 볼 수 있지만⁶⁾ 요골 원위부 골절에 동반된 장무지 신전건의 파열은 대부분의 경우 건의 퇴행성 변화로 인하여 건이식술 또는 건이전술을 고려해야 한다. Hamlin과 Littler⁷⁾은 12예의 장무지 신전건 파열에서 장장건 이식술을 이용하여 만족스러운 무지 신전 기능의 회복을 보고하였고 Riddell¹⁸⁾은 시지 고유신전건과 장요완 신전건 이전술을 비교 분석한 연구에서 시지 고유신전건이 장무지 신전건 파열의 치료에 우수하다고 하였다. Christophe³⁾는 모든 무지 신전건 파열에서 시지 고유신전건 이전술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 본 연구에서는 17예 (89.5%)에서 Riddell의 분류상 양호 이상의 소견을 보였으며 2예 (10.5%)에서 수근관절 배부 굴곡 상태에서 무지 지간 관절이 15도 이하의 신전제한을 보이는 보통으로 관찰되었다.

본 연구의 제한점으로는 장무지 신전건 파열의 원인을 감별함에 있어서 조직학적 검사를 시행하지 않았으며 또한 적은 증례와 짧은 추시 기간의 한계점을 가지고 있어서 좀 더 많은 증례와 장기 추시를 통한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결 론

원위 요골 골절 후 발생한 장무지 신전건 파열은 대부분 비전위성 단순 골절에서 발생하였으며, 허혈성 손상이 주 원인으로 생각되었다. 따라서 단순 원위 요골 골절의 경우에도 장무지 신전건 파열에 대한 주의깊은 관찰이 필요하며, 수술적 치료 시에는 K-강선 및 나사못의 방향과 길이에 대한 세심한 주의가 필요할 것으로 생각된다. 또한 원위 요골 골절 후에 발생한 장무지 신전건 파열에서 시지 고유신전건 이전술은 무지 신전 기능 회복에 효과적인 수술 방법이라 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) **Berglund LM, Messer TM:** Complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, **17**: 369-377, 2009.
- 2) **Blakeney WG:** Stabilization and treatment of Colles' fractures in elderly patients. *Clin Interv Aging*, **5**: 337-344, 2010.
- 3) **Christophe K:** Rupture of the extensor pollicis longus tendon following colles fracture. *J Bone Joint Surg Am*, **35**: 1003-1005, 1953.
- 4) **De Smet L, Van Loon J, Fabry G:** Extensor indicis proprius to extensor pollicis longus transfer: results and complications. *Acta Orthop Belg*, **63**: 178-181, 1997.
- 5) **Duplay S:** Rupture sous-cutan e du tendon du extenseur du pouce de la main droite, au niveau de la tabaiti re anatomique. Flexion permanente du pouce. R tablissement de la facult d'extension par une ooperation (suture de l'extr mit du tendon rompu avec le premier radial externe). *Bull.et M m. Soc. Chir. de Paris*, **2**: 788-791, 1876 (cited from Kenneth Christophe : Rupture of the extensor pollicis longus tendon following Colls'fracture. *J Bone Joint Surg Am*, **35**: 1003-1005, 1953)
- 6) **Goldner JL:** Tendon transfers in rheumatoid arthritis. *Orthop Clin North Am*, **5**: 425-444, 1974.
- 7) **Hamlin C, Littler JW:** Restoration of the extensor pollicis longus tendon by an intercalated graft. *J Bone Joint Surg Am*, **59**: 412-414, 1977.
- 8) **Helal B, Chen SC, Iwegbu G:** Rupture of the extensor pollicis longus tendon in undisplaced Colles' type of fracture. *Hand*, **14**: 41-47, 1982.
- 9) **Hirasawa Y, Katsumi Y, Akiyoshi T, Tamai K, Tokioka T:** Clinical and microangiographic studies on rupture of the E.P.L. tendon after distal radial fractures. *J Hand Surg Br*, **15**: 51-57, 1990.
- 10) **Kwedar AT, Mitchell CL:** Late rupture of extensor pollicis longus tendon following Colles' fracture. *J Bone Joint Surg Am*, **22**: 429-435, 1940.
- 11) **Magnell TD, Pochron MD, Condit DP:** The intercalated tendon graft for treatment of extensor pollicis longus tendon rupture. *J Hand Surg Am*, **13**: 105-109, 1988.
- 12) **Magnussen PA, Harvey FJ, Tonkin MA:** Extensor indicis proprius transfer for rupture of the extensor pollicis longus tendon. *J Bone Joint Surg Br*, **72**: 881-883, 1990.
- 13) **Mannerfelt L, Oetker R, Ostlund B, Elbert B:** Rupture

- of the extensor pollicis longus tendon after Colles fracture and by rheumatoid arthritis. *J Hand Surg Br*, **15**: 49-50, 1990.
- 14) **McMaster PE**: Late ruptures of extensor and flexor pollicis longus tendons following colles' fracture. *J Bone Joint Surg Am*, **14**: 93-101, 1932.
- 15) **Noordanus RP, Pot JH, Jacobs PB, Stevens K**: Delayed rupture of the extensor pollicis longus tendon: a retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg*, **113**: 164-166, 1994.
- 16) **Park JW**: Operative treatment of distal radius fracture. *J Korean Fracture Soc*, **19**: 497-503, 2006.
- 17) **Pulvertaft RG**: Tendon grafts for flexor tendon injuries in the fingers and thumb; a study of technique and results. *J Bone Joint Surg Br*, **38**: 175-194, 1956.
- 18) **Riddell DM**: Spontaneous rupture of extensor pollicis longus: The result of tendon transfer. *J Bone Joint Surg Br*, **45**: 506-510, 1963.
- 19) **Skoff HD**: Postfracture extensor pollicis longus tenosynovitis and tendon rupture: a scientific study and personal series. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, **32**: 245-247, 2003.
- 20) **Taras JS, Ladd AL, Kalainov DM, Ruch DS, Ring DC**: New concepts in the treatment of distal radius fractures. *Instr Course Lect*, **59**: 313-332, 2010.
- 21) **Trevor D**: Rupture of the extensor pollicis longus tendon after colles fracture. *J Bone Joint Surg Br*, **32**: 370-375, 1950.
- 22) **Yim SJ, Jeong YC, Yoon SR, Choi JG, Suh YS, Rah SK**: Delayed rupture of the extensor pollicis longus due to Fracture of the distal radius: a case report. *J Korean Fracture Soc*, **12**: 162-165, 1999.