

손가락 힘줄 손상환자에서 육안 검사와 초음파 검사의 순응도, 시간, 통증의 비교

순천향대학교 천안병원 응급의학과

이서우 · 박현재 · 이정원 · 박세훈 · 김재우

— Abstract —

Comparison of Compliance, Time Required for Diagnosis and Pain of Patients with Finger Tendon Injury Between Gross and Ultrasonographic Confirmation

Seo Woo Lee, M.D., Hyun Jae Park, M.D., Jung Won Lee, M.D., Sae Hoon Park, M.D., Jae Woo Kim, M.D.

Department of Emergency Medicine, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Cheonan, Korea

Purpose: It is not always easy to determine the existence of tendon injuries when it comes to patients with finger lacerations. Thus, we tried to find the difference in effectiveness and in compliance of patients when we employed two different types of diagnosis, conventional gross confirmation and ultrasonographic confirmation.

Methods: From December 2009 to March 2010, we enrolled 14 patients with finger tendon injury at Soonchunhyang University Cheonan Hospital. The median age of the patients was 35.9 ± 14.4 , and the ratio of females to males was 1:2.5. We evaluated the compliance of each patient by measuring four different categories (level of cooperativeness in showing their wound and in following the instructions, level of movement of their fingers during the diagnosis and total number of attempts to diagnose) by using a score from 1 to 3 for each category, for a total possible score of 12 for each patient. We also measured the painfulness of each patient by using a score of 1 to 10 and the time required for each diagnosis.

Results: The levels of patients' compliance was 8.9 ± 2.1 when diagnosed with gross confirmation and 9.8 ± 2.1 when diagnosed with ultrasonographic confirmation (p value=0.042). The pain score of the patients was 3.7 ± 1.7 with gross confirmation and 2.9 ± 1.2 with ultrasonographic confirmation (p value=0.020). The median duration of time in each test was 6.7 ± 4.8 minutes with gross confirmation and 10.5 ± 4.2 minutes with ultrasonography (p value=0.006).

Conclusion: Comparing gross confirmation and ultrasonographic confirmation, gross confirmation is a better method than ultrasonography because of time efficiency. However, ultrasonographic confirmation has advantages over gross confirmation in pain scale and better compliance of patients. Emergency physicians generally employ gross confirmation rather than ultrasonography in determining the existence of tendon injury in patients. In patients with finger lacerations without bone injury, ultrasonography can be considered as a secondary diagnostic tool, especially when patients have much pain. (J Korean Soc Traumatol 2010;23:83-88)

Key Words: Ultrasonography, Tendons, Finger

* Address for Correspondence : **Seo Woo Lee, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Soonchunhyang University Cheonan Hospital,
Bongmyeong-dong, Dongnam-gu, Cheonan 330-721, Korea

Tel : 82-41-570-2572, Fax : 82-41-570-2399, E-mail : -piae-@hanmail.net

접수일: 2010년 7월 14일, 심사일: 2010년 8월 4일, 수정일: 2010년 8월 11일, 승인일: 2010년 9월 13일

I. 서 론

병원에 내원한 열상 환자에서 동반 손상의 유무는 항상 중요한 문제점이 되어 왔다. 응급실에 내원한 열상 환자에서 힘줄 손상을 포함한 동반 손상을 파악하기 위해서는 육안적 확인이나 관절의 움직임 등의 이학적 소견, 단순 방사선 검사 등의 여러 가지 방법을 이용하여 파악하였다. 특히 손가락의 힘줄 손상의 경우 대부분 개방성 상처를 동반하며 피부 및 연부 조직 층이 얇아 개방성 상처를 통한 육안적 검사로 힘줄 손상 여부를 판단하는 경우가 많아 다른 진단적 방법을 사용하지 않는 경우가 대부분이다. 하지만, 종종 환자의 연령, 기저질환, 통증, 음주상태, 흥분된 심리 상태 등의 이유로 환자의 순응도가 떨어져 환자의 상처를 이용한 동반 손상의 육안적 확인을 하는데 협조가 안 되는 경우가 있다.(1-3)

이러한 경우 보조적으로 사용할 수 있는 방법으로 근골격계 영상의학에서는 초음파와 전산화 단층 촬영, 자기 공명 영상 등에 대한 연구가 이루어지고 있으며 Zanetti 등(4)은 초음파에 의한 검사가 외상에 의한 응급 상황 시 힘줄 손상의 진단에 더 유용하다고 보고하였다.

이에 저자들은 응급실로 내원한 힘줄 손상 환자에서 고전적 방법인 육안적 확인과 초음파를 이용한 응급실에서의 상황에 따른 힘줄 손상 진단 시 순응도, 검사 시간, 검사 중 통증 정도를 비교하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2009년 12월부터 2010년 3월까지 순천향대학

교 천안병원 응급의료센터를 방문한 손가락의 개방성 상처가 있는 환자 중 육안적으로 힘줄 손상이 확인된 14명의 환자를 대상으로 시행하였다. 검사를 시행한 14명의 환자(Table 1)는 남자 10명, 여자 4명으로 2.5:1의 남녀 비를 보였으며 평균 나이 및 표준 편차는 35.9±14.4세였으며 내원까지 걸린 시간은 1.8±1.4시간이 소요되었다. 유리에 의한 손상이 6명, 칼에 의한 손상이 5명, 기계에 의한 손상이 3명이었고 이중 골절이 동반된 사람이 2명이었다.

2. 연구 방법

본 연구는 3명의 응급의학과 전문의 및 2명의 3년차 이상 응급의학과 전공의들이 개방성 상처가 있는 환자 중 육안적으로 힘줄 손상이 확인 된 환자에 대하여 초음파 검사를 시행하였다. 육안적 확인은 손가락 말초 부위의 감각을 검사하기 위해 국소 마취는 시행하지 않았으며 검사를 이용하여 개방성 상처를 벌린 후 관절을 운동시키면서 힘줄 손상 여부를 판단하였다. 초음파 기기는 z.one ultra convertible ultrasound system (ZONARE medical systems, Mountain view, USA)을 사용하였으며 12 MHz hockey stick linear probe를 이용하였다. 또한 환자의 감염방지를 위하여 초음파 탐침을 무균적으로 밀봉 후 시행하였으며 육안적 확인과 마찬가지로 국소마취는 시행하지 않았고 관절을 운동시키면서 힘줄 손상 여부를 판단하였다. 정상 힘줄의 초음파 소견은 중등도 에코 강도 소견을 보이며 힘줄 외막은 고에코 강도 소견으로 나타났다(Fig. 1). 손상된 힘줄의 경우 힘줄의 연속성이 끊어져 있거나, 부종, 출혈 등에 의하여 손상 부위가 저에코 강도 소견을 보였다(Fig. 2).

각각의 환자들에 대하여 육안적 확인 및 초음파 검사

Table 1. Patients' Demographics

Patient Number	Sex	Age (years)	Time to Admit (hours)	Mechanism of injury	Accompanying injury
1	M	33	1.0	Knife injury	
2	F	19	1.5	Machinery injury	Distal phalanx fracture
3	M	17	0.5	Glass injury	
4	M	57	0.3	Knife injury	
5	M	23	0.5	Glass injury	
6	M	21	4.0	Glass injury	
7	M	53	5.0	Glass injury	
8	M	47	2.0	Knife injury	
9	F	41	3.0	Machinery injury	
10	F	29	1.0	Glass injury	
11	F	39	3.0	Knife injury	
12	M	61	1.0	Knife injury	
13	M	28	1.0	Machinery injury	middle phalanx fracture
14	M	35	1.0	Glass injury	

동안의 환자의 순응도를 평가하기 위하여 저자들은 새로 4가지 항목(Table 2)을 선정하여 이에 대하여 각 항목 당 1~3점으로 평가 후 합계 3~12점으로 검사한 의사가 평가를 하였으며 검사하는 동안의 환자가 호소하는 통증의 정도는 통증이 없는 경우를 1점, 죽을 정도의 극심한 통증을 10점으로 하고 1~10점 사이로 표현하게 하였고, 각각의 검사에 걸리는 시간을 조사하였다.

3. 자료의 통계적 분석

통계적 분석은 윈도우용 SPSS (version 14.0, Chicago, USA)를 이용하였다. 육안적 확인과 초음파 검사 시의 환자의 순응도, 통증 정도, 걸린 시간의 차이를 t-test를 이용하여 비교하였다. 95% 신뢰구간으로 *p*값이 0.05미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

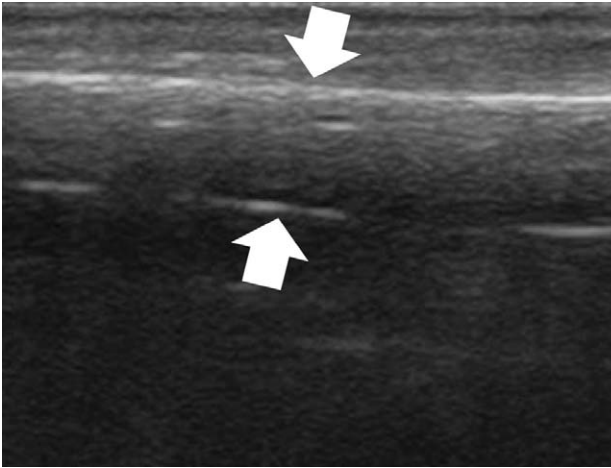


Fig. 1. Ultrasonographic image of normal extensor tendon in second finger (Longitudinal view). Normal tendon appear moderate echoic architecture between hyperechoic synovial membranes (arrow).

III. 결 과

검사 시 음주에 의하여 통증을 표현하지 못한 1명을 제외한 13명 중 초음파를 이용한 검사 시의 통증은 2.9 ± 1.2 로 고전적 방법을 이용한 육안 확인 시 통증인 평균 3.7 ± 1.7 보다 유의수준(*p* value=0.020)에서 감소하는 양상을 보였다(Fig. 3). 하지만 5예에서 두 가지 방법의 검사 시 통증의 정도가 똑같다고 호소하였으며 이중 골절이 동반된 2예가 모두 포함되어 있었다.

검사시간은 초음파를 이용한 검사 시간이 10.5 ± 4.2 분으로 고전적 방법을 이용한 육안 확인 시간 6.7 ± 4.8 분으로 유의수준에서(*p* value=0.006)에서 더 오래 걸렸다(Fig. 4). 총 14명 중 13명에서 초음파를 이용할 때 검사 시간이 증가하였으나 육안적 확인 방법으로 7의 통증 정도를 호소하며 16분의 검사 시간이 소요된 1예에서 초음파 검사 시 통증 정도가 3으로 감소하면서 11분으로 검사 시간이 감

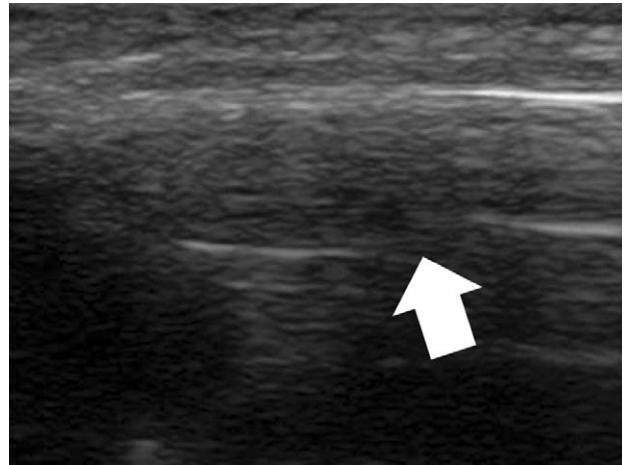


Fig. 2. Ultrasonographic image of injured extensor tendon in third finger (Longitudinal view). The view shows discontinuity of extensor pollicis longus (arrow).

Table 2. The questions about compliance of evaluate method

Question	Score
Level of cooperativeness in showing their wound to the physicians.	1. no cooperativeness 2. neutral 3. cooperativeness
Level of cooperativeness in following the instructions of the physicians.	1. no cooperativeness 2. neutral 3. cooperativeness
Level of movement of their fingers during the diagnosis.	1. movement 2. neutral 3. no movement
Total number of attempts to diagnose the patient.	1. ≥ 4 2. 2-3 3. ≤ 1

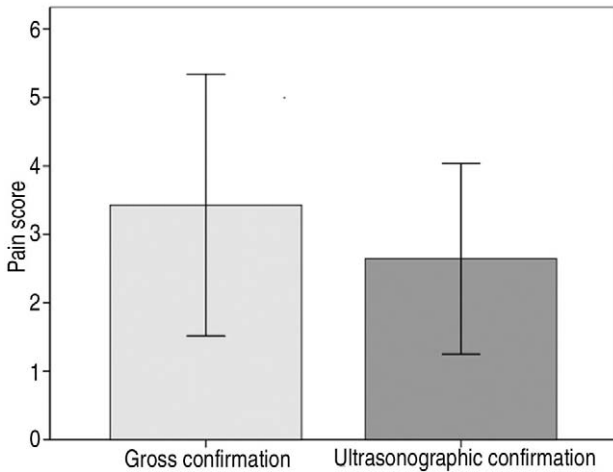


Fig. 3. Comparison of pain score in gross confirmation and ultrasonographic confirmation.

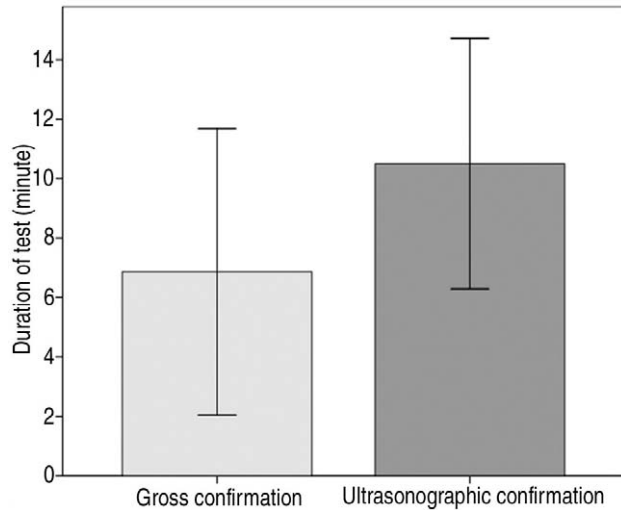


Fig. 4. Comparison of duration in gross confirmation and ultrasonographic confirmation.

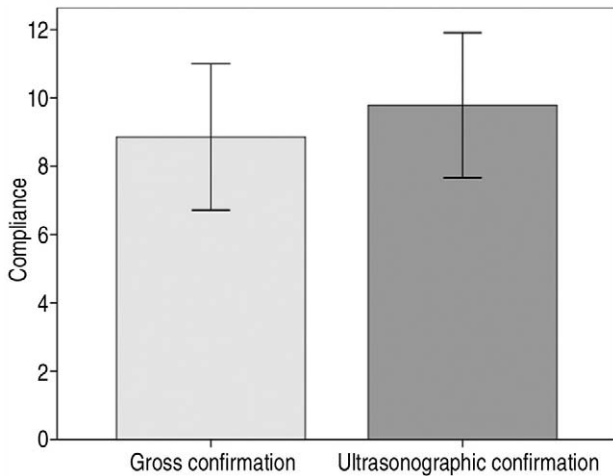


Fig. 5. Comparison of compliance in gross confirmation and ultrasonographic confirmation.

소하는 경우를 보였다.

환자의 순응도를 평가한 점수에서는 초음파를 이용한 검사 시 9.8 ± 2.1 로 고전적 방법을 이용 시 8.9 ± 2.1 보다 유의할 정도(p value=0.042)로 증가하였다(Fig. 5).

IV. 고 찰

본 연구에서 응급실에서 힘줄 손상 환자에 대한 육안적 확인과 초음파에 의한 검사를 비교해보면 초음파 검사가 전체적으로 검사 시간이 더 걸리며 골절 동반 시에는 통증을 감소시키는 정도가 미미하였다. 반면 대부분의 응급실에서 초음파가 준비되어 있는 경우가 많아 진단적 접근성이 유리하며 골절이 동반되지 않은 경우 통증을 느끼는 정도가 감소하고 이에 따라 순응도도 증가하는 면모를 보였다.

응급실에 열상 환자가 내원하는 경우 먼저 손상의 기전을 파악하고 상처의 길이, 깊이 등을 고려하여 힘줄 손상의 여부를 확인하기 위해 육안적 확인을 시행한다. 보통 숙련된 의사의 경우 힘줄 손상의 여부를 파악하는데 육안적 확인만으로 충분하지만 응급 상황 하에서 쉽지 않은 경우가 있다.(5) 환자의 연령에 따른 협조 여부, 통증에 의한 낮은 순응도, 음주 여부에 따른 의사소통 자체가 곤란한 경우, 시간이 지연되어 이미 유착이 진행된 경우.(3) 상처와 힘줄의 손상 위치가 다른 경우 등(6) 여러 가지 원인으로 환자의 힘줄 손상의 진단이 오진되는 경우 퇴원 후 후환자는 변형이나 기능 이상 등의 합병증이 발생할 수 있고 이는 추가적 치료로도 호전되지 않는 경우가 많아 여러 가지 문제를 유발 할 수 있다.(7-9) 특히 최 등(2)은 부분 힘줄 파열 환자의 경우 손가락 운동 등의 검사로 힘줄 손상을 파악하기가 힘들며 상처와 힘줄 손상위치가 다른 경우 진단이 어렵다고 강조하며 시험적 외과적 절개를 이용한 방법이 있으나 이는 침습적인 진단법일 뿐 아니라 반흔 및 다른 구조물의 인위적 손상 가능성도 배제할 수 없다고 강조하였다. 이러한 외상 환자에서 환자의 통증을 줄이고 순응도 및 협력을 높여 오진을 줄이는 여러 가지 방법이 연구되고 있으며 대표적으로 초음파, 자기공명 영상 등을 꼽을 수 있다.

근골격계에서 초음파의 사용은 비외상성 힘줄 병리 환자에서 유용하게 사용되어 왔으며(10-12) 점차 외상 환자에서의 적용도 높아가고 있는 추세이다. 힘줄의 손상 시 사용되는 초음파 탐촉자의 경우 고주파(10~15 MHz)가 주로 사용되며 정상 힘줄의 경우 중등도 에코 강도를 보인다. 힘줄의 손상의 경우 이러한 구조물이 중간에 끊어진 것을 관찰 할 수 있으며 관절의 수동 및 능동적 움직임 시 힘줄의 완전 절단의 경우 힘줄의 움직임을 관찰 할 수

없고 견인된 힘줄의 위치를 파악할 수 있어 도움이 된다.(6, 13) Jacobson(14)은 특히 초음파로 검사 시 연부조직의 이물질 여부 및 말초 신경, 병리 소견 등을 역동적으로 진단하는데 많은 도움이 된다고 강조 하였다.

저자들이 확인한바 직접적으로 육안적 확인 및 초음파 검사 시의 통증 정도나 순응도, 검사 시간을 비교한 문헌은 없었으나 Wong 등(15)은 초음파가 여러 가지 다른 진단적 검사 보다 방사선 노출이 없고, 비침습적이며, 검사기기의 이동이 용이하고, 자기 공명 영상 등에 비해 진단 비용이 저렴하며, 힘줄의 움직임을 실시간의 관찰할 수 있어 여러 가지 진단 방법에 비해 유용하다고 하였으며, Bianchi 등(16,17)도 초음파 기기가 준비되어 있는 경우가 많아 여러 비용 및 효용성 면에서 급성 손상 환자에서 진단 방법으로 매우 유용하다 하였다. 또한 Campbell 등(18)은 단순 방사선 촬영이나 전산화 단층 촬영과 비교하여 힘줄의 이상 유무 판단이 많은 제한점이 있어 초음파나 자기 공명 영상이 더 유용하다고 보고 하였다. 본 연구 대상의 환자 중 시간이 많이 지나 유착이 진행된 경우는 없었으나 검사 시 통증을 심하게 호소하여 순응도가 떨어지는 경우 응급실에서 초음파를 이용한 검사를 하여 검사 시 순응도를 높인 경우가 1예 있었다. 단, 골절이 동반되는 경우 통증의 감소가 없어 순응도에는 차이가 없었다.

초음파의 단점으로는 검사자의 숙련도에 따른 문제가 있다. Swen 등(19)은 초음파 검사의 민감도와 특이도가 각각 27%, 83%로 자기 공명 영상보다 약간 나은 정도라고 보고하였으며 국내에서 응급의학과 의사가 교육 후 돼지 모델을 이용한 초음파 검사 상 50%이상의 힘줄 손상 모델 시 민감도가 77.0%, 특이도는 53.5%로 보고 하였으나 돼지 모델에서 적용한 것으로 실제적 적용과는 차이가 날 것으로 판단된다.(20) 본 연구에서는 육안적으로 이미 확인된 환자를 대상으로 초음파를 시행하였기에 초음파의 민감도 및 특이도를 판단하기는 힘들었으나 검사 시간이 육안적 검사 보다 더 걸리는 경우가 대부분이었다.

응급실에서 초음파를 이용한 손가락의 힘줄 손상 유무 판단 시 응급의학과 의사가 시행하기에는 아직까지 체계적인 교육과정이 없어 민감도와 특이도가 낮으며 대체적으로 육안적 확인이 초음파 검사에 비해 검사 시간 단축 면에서 유리하여 일차적으로 육안적 확인이 우선시 될 것으로 판단되나 위의 연구 결과에서처럼 골절이 동반되지 않은 경우에서 통증에 의하여 육안적 확인이 힘든 경우 이차적으로 초음파를 이용한 힘줄 손상 여부 판단이 많은 도움이 될 것으로 판단된다. 단, 본 연구에서는 14명의 환자를 대상으로 검사를 시행하여 더 많은 환자 군에 대하여 연구가 필요할 것으로 생각되며 5명의 의사가 초음파 검사 및 검사 시 순응도를 평가하여 검사 결과의 일관성이 떨어 질 수 있어 이 연구의 제한점으로 생각된다.

V. 결 론

초음파를 이용한 열상환자에서의 힘줄 손상 여부 판단은 고식적인 육안 확인 방법에 비하여 환자의 통증을 줄여주고 여러 상황 하 순응도가 떨어진 환자에서도 검사가 가능하여 수술 필요 여부 등의 적절한 치료 결정에 도움이 되었다. 하지만 검사를 시행하는 의사의 숙련도에 따라 민감도가 좌우되고 진단에 걸리는 시간이 지연되는 경우가 많아 앞으로 지속적인 교육 및 근골격계 초음파의 적용에 대한 논의가 이루어 져야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Chung MS, Baek GH. Hand Surgery. Seoul: KoonJa: 2005:259-62.
- 2) Choi CY, Lee HJ, Choi HJ, Kim MS. The Usefulness of Ultrasound Diagnosis of Acute Tendon Injury in Hand. J Korean Soc Plast Reconstr Surg 2008;35:729-34.
- 3) Wang PT, Bonavita JA, Delone FX Jr, McClellan RM, Witham RS. Ultrasonic assistance in the diagnosis of hand flexor tendon injuries. Ann Plast Surg 1999;42:403.
- 4) Zanetti M, Hodler J. Ultrasonography and magnetic resonance tomography of tendon injuries. Orthopade 1995;24:200-8.
- 5) Rockwell WB, Butler PN, Byrne BA. Extensor tendon: anatomy, injury and reconstruction. Plast Reconstr Surg 2000;106:1592-603.
- 6) De Maeseneer M, Marcelis S, Osteaux M, Jager T, Machiels F, Van Roy P. Sonography of a rupture of the tendon of the extensor pollicis longus muscle: initial clinical experience and correlation with findings at cadaveric dissection. AJR Am J Roentgenol 2005;184:175.
- 7) Harrison BP, Hilliard MW. Emergency department evaluation and treatment of hand injuries. Emerg Med Clin North Am. 1999;17:793-822.
- 8) Elson RA. Rupture of the central slip of the extensor hood of the finger. A test for early diagnosis. J Bone Joint Surg Br 1986;68:229-31.
- 9) Hart RG, Uehara DT, Kutz JE. Extensor tendon injuries of the hand. Emerg Med Clin North A 1993;11:637-49.
- 10) Daenen B, Houben G, Bauduin E, Debry R, Magotteaux P. Sonography in wrist tendon pathology. J Clin Ultrasound 2004;32:462.
- 11) Khaleghian R, Tonkin LJ, De Geus JJ, Lee JP. Ultrasonic examination of the flexor tendons of the fingers. J Clin Ultrasound 1984;12:547-51.
- 12) Moschilla G, Bredahl W. Sonography of the finger. AJR Am J Roentgenol 2002;178:1451-7.

- 13) Ebrahim FS, De Maeseneer M, Jager T, Marcelis S, Jamadar DA, Jacobson JA. US diagnosis of UCL tears of the thumb and Stener lesions: technique, pattern-based approach, and differential diagnosis. *Radiographics* 2006;26:1007-20.
- 14) Jacobson JA. Musculoskeletal ultrasound and MRI: which do I choose? *Semin Musculoskelet Radiol* 2005;9:135-49.
- 15) Wong DC, Wansaicheong GK, Tsou IY. Ultrasonography of the hand and wrist. *Singapore Med J* 2009;50:219-25.
- 16) Bianchi S, Cohen M, Jacob D. Tendons: traumatic lesions. *J Radiol* 2005;86:1845-57.
- 17) Bianchi S, Martinoli C, Abdelwahab IF. Ultrasound of tendon tears. Part 1: general considerations and upper extremity. *Skeletal Radiol* 2005;34:500-12.
- 18) Campbell RS, Grainger AJ. Current concepts in imaging of tendinopathy. *Clin Radiol* 2001;56:253-67.
- 19) Swen WA, Jacobs JW, Hubach PC, Klasens JH, Algra PR, Bijlsma JW. Comparison of sonography and magnetic resonance imaging for the diagnosis of partial tears of finger extensor tendons in rheumatoid arthritis. *Rheumatology(Oxford)* 2000;39:55-62.
- 20) Park JR, Youn CS, So BH, Kim JH, Kim HM, Park KN, et al. The Efficacy of Ultrasound Diagnosis of a Partial Tendon Injury by Emergency Doctors Using a Swine Model. *J Korean Soc Emerg Med* 2010;21:82-7.