

# Current Treatment of Triangular Fibrocartilage Complex Injuries

**Byung Sung Kim**

Department of Orthopedic Surgery,  
Soonchunhyang University Bucheon Hospital,  
Soonchunhyang University College of  
Medicine, Bucheon, Korea

**Received:** May 14, 2013

**Revised:** June 7, 2013

**Accepted:** June 8, 2013

**Correspondence to:** Byung Sung Kim

Department of Orthopedic Surgery,  
Soonchunhyang University Bucheon Hospital,  
Soonchunhyang University College of  
Medicine, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu,  
Bucheon 420-767, Korea

**TEL:** +82-32-621-5262

**FAX:** +82-32-621-5018

**E-mail:** kbsos@schmc.ac.kr

The Palmer class 1B triangular fibrocartilage complex injury has two entities: a lesion with stable distal radioulnar joint and a lesion with distal radioulnar joint instability. Arthroscopic debridement of fibrocartilage disk is used in Palmer class 1A lesion. The surgeon should remove the portion of the fibrocartilage tissue until a mechanically stable and smooth residual rim remains. Arthroscopic repair is used in Palmer class 1B or 1D lesion using meniscal repair sutures. Ulnar detachment that can produce distal radioulnar ligament instability can also be repaired using bone anchor or pull out suture. Old age as well as positive ulnar variance is poor prognostic factors.

**Keywords:** Triangular fibrocartilage complex, Distal radioulnar joint, Arthroscopy

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

삼각섬유연골 복합체(triangular fibrocartilage complex, TFCC)는 정상 원위 요척관절 안정성을 유지하며, 척골과 수근골 사이에 위치해 충격 완화작용을 한다. 이 두 가지 작용에 문제가 발생하면 수근부 척측의 통증을 야기할 수 있다.

우선 삼각섬유연골 복합체를 포함한 원위 요척관절의 손상은 탈구나 골절을 동반하기도 하고, 주로 손이 신전된 상태로 땅을 짚으며 발생한다. 다른 원인으로는 갑작스런 손목의 비틀림으로도 발생한다. 전형적인 손상의 기전은 회내전력이 가

해지면서 손목 신전위로 넘어져 수상하는 것이다. 대부분 급성 삼각섬유연골 복합체 손상이 수반되며, 디스크 파열뿐만 아니라 원위 요척골 인대 부착부 견열(avulsion)도 발생할 수 있다. 단독 손상도 있지만, 요골골절과 함께 더 흔하게 발생하며, 원위 요골 골절을 치료할 때 불안정성 삼각섬유연골 복합체 손상을 인지하지 못하고 치료가 누락되면 좋지 않은 결과를 초래할 수 있으므로 주의가 필요하다. 불안정성 삼각섬유연골 복합체 손상은 간단할 수도, 복잡할 수도, 급성일수도, 만성적인 문제일 수도 있다. 불안정성 삼각섬유연골 복합체 손상이 있는 환자들을 제대로 인지하지 못한 채 치료와 재활

이 잘되지 않으면 결국 원위 요척관절의 불안정성으로 인한 장애가 생길 수 있다.

다음으로, 삼각섬유연골 복합체 디스크 파열은 급성 외상으로 발생할 수도 있지만, 반복적 사용으로 인해 마모(wear)되기도 하는데, 이는 노화에 따른 자연적 현상으로 알려져 있고, 척골 변위 정도에 따라 그 연골 두께나 마모 정도가 영향을 받기도 한다.

따라서, 다양한 스펙트럼을 지닌 척측 손목 통증은 임상적 검사, 영상 검사와 손목 관절경으로 통증의 원인을 알아내는 것이 중요하다.

## 해부학

삼각섬유연골 복합체는 meniscus homologue, 척골 측부 인대(ulnar collateral ligament, UCL), 전후방 원위 요척 인대(distal radioulnar ligament, DRUL), 척수근 신전 건(extensor carpi ulnaris, ECU)의 하부건초(subsheath)로 구성되어 있다. 디스크는 부하 전달 기능을 하고, 전후방 원위 요척 인대는 4 mm 두께로 천부(superficial)와 심부(deep) 부분으로 구분되며, 심부는 척골 경상돌기 기저부의 fovea에, 천부는 meniscus homologue와 혼재되어 부착된다. Ligamentum subcruentum은 심부와 천부 인대 사이의 혈관 조직이다. Meniscus homologue는 triangular fibrocartilage (TFC) 표면에서 삼각골 관절면 사이에 위치한 조직으로 prestyloid recess를 포함한다. Prestyloid recess는 meniscus homologue에 천공이 되어 있는 정상 구조이므로 파열로 오인하지 않도록 하여야 한다. TFC의 기능은 원위 요척 관절 및 수근 척측부를 안정성을 부여하고 척골에서 수근골에 이르는 부하 전달을 담당한다. 혈액순환은 전후방 요구근 궁(radial carpal arch)에서 전후방 원위 요척 인대를 지나 주변부를 통해 공급받고, 디스크 주변부 10%~40%는 혈액공급을 받으며 중심부와 요측부는 혈관 분포가 없다.

조직학적으로 보면 디스크의 표면의 섬유질은 전후면으로 배열되어 있으나, 중심부는 무작위적으로 배열되어 있고, 요골 기저부에서는 두꺼운 섬유질이 디스크 방향으로 1~2 mm 정도 연장된다. 원위 요척관절 인대 섬유질은 S자 절흔(sigmoid notch)에서 척골의 fovea로 연결되어 있다. 신경 지배는 변연부에 국한되어 있다. UCL는 관절막이 두꺼워진 구조로 척골 경상돌기와 느슨하게 연결되어 있고, ECU의 하부건초는 척골 fovea와 강하게 부착되어 있다.

원위 요척 관절은 전완부 회전을 조절하기 위해 근위 요척

관절과 협조해서 움직이고, 삼각섬유연골 복합체에 의해 안정화되며, 수근부 척측 관절면을 제공할 뿐만 아니라 회전 궁을 통해서 척골두를 요골에 안정화시킨다.

원위 요척 관절의 골 구조만으로는 충분한 안정성을 부여하지 못하기 때문에 이 관절의 안정성은 연부 조직에 많이 의존한다. 내적인 안정화 구조물에는 삼각섬유연골, 수장측과 수배측 요척골 인대, 관절낭, 척측 측부 인대가 포함된다.

## 생역학

삼각섬유연골 복합체는 원위 요척관절 안정성을 유지하는데 가장 중요한 역할을 담당하고, 원위 요척인대를 종적으로 나누면 심부인대와 천부인대로 나눌 수 있는데, 심부인대는 척골 경상돌기 내측와(fovea)에 붙고 천부인대는 척골 경상돌기 기저부와 중앙에 붙는다. 원위 요척인대를 횡적으로 나누면 장측인대와 배측인대로 나눌 수 있으며, 장측과 배측 인대는 각각 S자 절흔의 테두리와 협조해서 작용한다. 회외전과 회내전 운동 시 삼각섬유연골 복합체의 역할은 부위 의존적이다. 심부 장측 가닥은 회내전시에 요골과 수근골의 병적인 장측 이동을 막고 심부 배측 가닥은 회외전 시에 관절을 지지한다. 반대로 천부 배측 가닥은 회내전 시에 배측 안정성을 제공하고 회외전 시에 장측 안정성을 제공한다. 배측 및 장측 요척골인대는 전완부 회전 시에 안정성을 제공할 뿐만 아니라, 종적인 긴장에 대해서도 안정성을 제공한다.<sup>2</sup>

삼각섬유연골 복합체의 와(foveal) 부착부는 안정성에 있어서 가장 중요하다. 사체 측정 실험 연구에 의하면, 인대 분지의 순차적 절단 후 관찰되는 원위 요척관절 병적인 불안정 패턴과 배측과 장측 요척인대 긴장도간에는 상관관계가 없었다. 부하가 가해진 상태에서 요척골 인대의 종적인 심부인대 와(foveal) 부착부는 척골 경상돌기 기저부 근처에 붙는 횡적인 천부인대보다 안정성에 더 큰 효과가 있었다. 따라서, 와(foveal) 부착부가 완전히 파열되었다면, 척골 단축술로 원위 요척관절 안정성 회복시키는데 어려움이 있다.<sup>3</sup>

근위 수근열의 부하는 요골로 82%, 척골로 18%가 전달되는 것으로 알려져 있고, TFC 전체를 절제하게 되면 척골로 전달되는 부하가 3% 정도로 줄어든다. 중앙부 1/3까지는 절제하여도 전달되는 삼각섬유연골 디스크를 통한 부하에 유의한 변화는 없고, 2/3 이상 절제해야 감소한다고 알려져 있다. 척골을 2.5 mm 정도 단축하게 되면 척골로 전달되는 부하가 18%에서 4% 정도로 감소되며, 2.5 mm 정도 연장되면 18%에서 42% 정도로 증가된다. 양성 척골변위를 보이는 경우에는 TFC 두께가 더 얇아진다. 그러나, 척골 변위와 척골을 통한

부하 전달간에는 상관관계가 뚜렷하지 않다.

회내전 시에는 척골 변위가 1 mm 정도 증가되며, 여기에 grip을 하면 2 mm 정도로 증가된다. Disc 천공은 음성 척골 변위보다 양성 척골 변위의 경우에 더 흔하다. 부하가 가해지는 상황에서는 심부 수직 요척 인대의 fovea 삽입부(ligament subcruentum)가 척골 경상돌기 기저부에 삽입하는 천부 수평 요척 인대보다 원위 요척 관절 안정성에 더 크게 기여한다. 만약 fovea 삽입점이 견연되었다면 척골 단축술을 한다고 해도 원위 요척인대의 안정성 회복에는 효과가 없을 것이다. ECU subsheath와 전방 척골수근인대는 원위 요척 인대 안정성과 큰 관련은 없다고 알려져 있다.

외적인 안정성은 정적, 동적 힘을 통해서 얻어진다. 정적인 척수근신근 건막(subsheath)과 골간막(interosseous membrane, IOM)이 동적인 방형 회내근(pronator quadrates)과 전완부의 굴곡 및 신전근에 의해 도움을 받는 형식이다. 회내근의 천두부(superficial head)는 더 큰 회내전력을 제공하기는 하지만, 회내근의 심두부(deep head)가 원위 요척관절의 동적 안정화에 더욱 중요하다.

원위 요척관절의 골 및 인대는 조화로운 회외전과 회내전을 가능하게 한다. S자 절흔은 원위 요척관절의 안정성에 거의 20% 정도 기여한다. 원위 요척관절 운동은 S자 절흔안에서 척골을 통해서 일어나고, 삼각섬유연 골복합체의 섬유연골 디스크의 미끄러지는 근위면을 통해서도 일어난다. 삼각섬유연 골 복합체의 원위면은 월상골과의 접촉면이고 슬링(sling)을 형성한다. 원위 요척관절의 조화(congruency)는 원위 요골과 척골을 연결하고 있는 삼각섬유연골 복합체에 의해 가능한 것이다.

골간막의 역할로는 요골로부터 척골로 힘을 전달하고, 전완부 굴곡근과 신전근의 기시부로 작용하며, 종적인 전완부 안정성을 유지시키고, 원위 요척관절 안정성을 부여한다. 특히 골간막의 원위부는 중앙부나 근위부보다 더 중요하다고 알려져 있다.

## 진찰 소견

삼각섬유연골 복합체의 주 손상기전은 압박, 척측 변위 및 과도한 회전력에 의하며, 급성 손상은 전동 드릴과 같은 회전력에 의한 경우가 많고, 만성 손상의 경우는 회내전 척측 변위와 같은 반복적으로 쥐는 동작과 관련이 높다고 알려져 있다.

원위 요척관절의 불안정성에 의한 통증의 양상은 손상 기전을 재연하는 자세(전완부 회전, 척측 사위)나 활동으로 증가한다. 수근 척측부 동통, 쥐어짜거나 척측 변위 동작 시 동통과

탄발음 등이 있다.

진찰 소견에서 종종 손목 척측부의 국소 압통이 나타난다. 검사자는 한 손으로 척골을 안정화한 상태로 다른 손으로 요골을 장측이나 배측으로 전위시킬 때 종점(end point)의 폭과 견고함을 반대편과 비교면서 전완부 중립, 회외전, 회내전 자세로 원위 요척관절을 검사해야 한다. 한 연구에서는 척측 손목통증이 있고 척골수근 압박 검사에서 양성인 모든 환자들은 관절경상에서 관련된 병변이 있다고 하였다.

진찰 소견으로 척골 수근관절간 TFC 압통, Piano key 징후, 척수근 스트레스 검사(ulnocarpal stress test, ulnar grind test) 등에 양성을 보인다. 척수근 스트레스 검사는 축성 압박, 척측변위 그리고 수근 신전으로 이루어지는 유발 검사이다. 그 외 원위 요척 인대부하, 과회외전 검사 등이 있다. 원위 요척 인대 불안정성이 동반된 TFC 파열은 와 징후(fovea sign) (ECU와 FUC 사이, styloid 원위부 두상골 근위부사이의 soft spot 압통)나 수동적 또는 저항성 전완부 회전에서 동통이 유발된다. 와 징후(fovea sign)는 95% 민감도와 87% 특이도를 보이며, 이 부위는 TFC 외에 다른 구조물이 없어, TFC를 촉지할 수 있는 가장 좋은 지점이다<sup>4</sup>. 원위 요척 인대 불안정성은 건측에 비해 soft end field 저항을 나타내나, 근육의 긴장 때문에 위음성을 보일 수 있으므로, 마취하에 검사하는 것이 정확하다.

그 외에 환자가 앉은 자세에서 스스로 자신을 들어올려 손목을 척측 사위(ulnar deviation) 상태에서 축방향 하중(axial load)을 주는 매우 민감도가 높은 압박 검사(press test)가 있다. 또한 전완부 회전이 안될 때에도 원위 요척관절 손상을 반드시 의심해야 한다.

감별 해야 할 병변으로 척수근신근 불안정성은 척측 사위(ulnar deviation)에서 전완부 회전시 비정상 척수근신근 운동을 보는 것으로 진단할 수 있고(Fig. 1), 원위 요척관절 병변, 척골 경상돌기 골절 불유합, 척요수근 건염, 척측 충돌 증후군, 두상삼각관절 관절염(Pisotriquetral arthritis), 유구골 갈고리 골절(Hamate hook fracture), 월상 삼각인대 손상 등을 감별해야 한다.

## 진단검사

원위 요척관절의 방사선학적 검사는 제대로 찍힌 손목 측면 사진(true lateral)이 반드시 포함되어야 한다. 손목의 후전 사진(posterior anterior view)은 요골과 척골간의 겹침을 파악하는 데 도움이 된다. 단순방사선 사진에서는 척골 경상돌기, 수근 불안정성, 관절염, 척골 변위 등을 관찰할 수 있다. 회내



전 파악사진에서는 척골 변위의 증가를 볼 수 있으며, 평균 2.5 mm 정도 증가한다. 관절조영술에서는 TFC 천공, 수근 내재인대 병변의 확인에 도움을 주지만, 외재인대의 병변을 확인하기 어렵고, 중년 환자에서는 상당수에서 천공을 보일 수 있어 너무 민감하다는 단점이 있다.

척골 변위는 요골 원위 장측 경화선으로부터 종축에 수직인 선과 척골두 원위 관절면까지의 거리로 나타낸다.

컴퓨터단층촬영(computed tomography)과 자기공명영상(magnetic resonance imaging)도 원위 요척관절을 검사하는데 사용될 수 있다. 컴퓨터단층촬영은 원위 요척관절의 조화(congruency)를 검사하는데 종종 사용되고 있다. 자기공명영상은 삼각섬유연골 손상에서 가장 널리 쓰이는 진보된 영상 방법이다. 손상을 진단하는 기준으로 삼각섬유연골의 척골 부착부의 고신호강도를 이용하나, 아직까지는 그 정확도가 55% 정도에 머무르고 있다. 150명 환자들을 대상으로 한 연구에서 관절경과 관절조영술과 비교하였더니, 두 방법 사이에 42%만이 일치하였다(Fig. 2)<sup>6</sup>.

인대 안정성은 수술 중 검사에서 동적 불안정성의 직접적

평가에 의해 진단된다. 관절경은 삼각섬유연골손상 진단에 가장 정확한 방법이다. 삼각섬유연골 디스크 파열부가 수근 관절면에 접촉하면서 통증을 유발하며 끼는 것이다. 삼각섬유연골 디스크가 팽팽하지 않고(laxity) 검자로 눌러보았을 때 반동(rebound)이 없다면(trampoline test) 삼각섬유연골 부착부 어딘가의 파열을 의미한다. 원위 요척 관절 심부인대의 척측과 견열 파열이 있는 경우는 탐식자로 당겨보면 저항이 없이 중심부를 향해 당겨지게 되는데 이를 hook 검사라 한다.

요척골인대의 척골 부착부 파열은 요수근 관절경에서는 관찰 할 수는 없고, 원위 요척관절 관절경에서만 관찰이 가능하다. 수장측 요측부 외재(extrinsic)인대는 요수근 관절경에서 관찰 가능하며, 긴장도가 없이 과도하게 이완되어 있다면 손상 받은 것으로 볼 수 있다(Fig. 3).

## 자연경과

TFC의 모든 병변이 증상을 야기하지는 않는다. 20세 전까



Fig. 1. Magnetic resonance imaging and dynamic ultrasonography findings of extensor carpi ulnaris tendon instability.

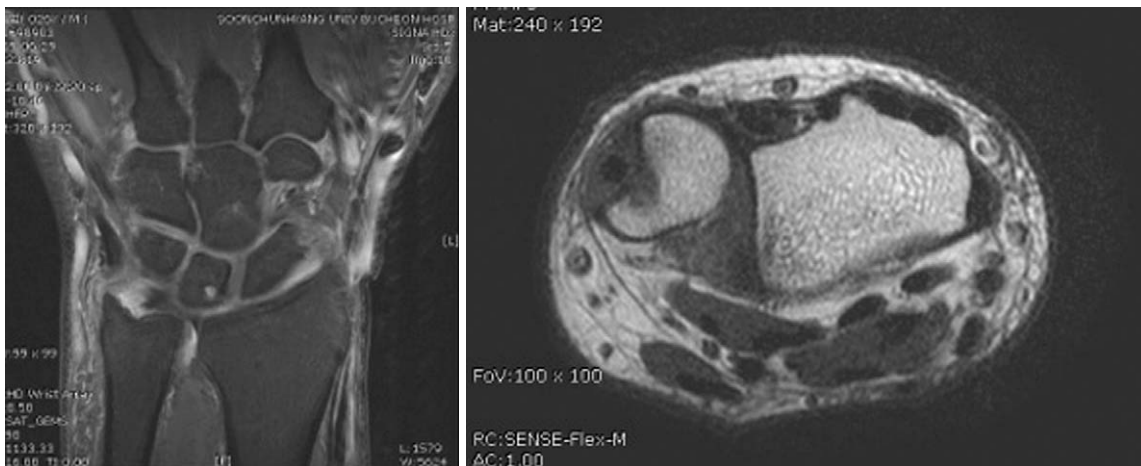


Fig. 2. Magnetic resonance imaging findings of triangular fibrocartilage complex foveal avulsion with distal radioulnar joint instability.

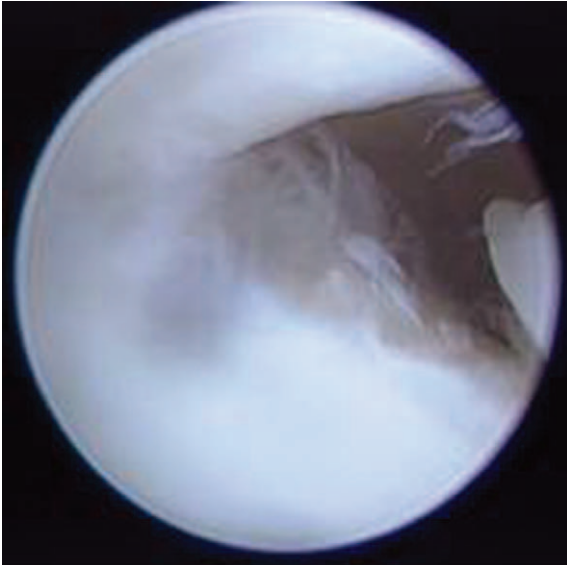


Fig. 3. Arthroscopic findings seen from distal radioulnar joint portal.

지는 TFC천공은 없지만, 60세가 되면 반수 정도에서 TFC천공이 발견된다. TFC천공의 70%에서 월상 삼각인대 천공, 척골 양성 또는 중립 변위를 동반한다. 척골 양성 변위를 가진 환자를 10년간 추적해보면 30% 정도에서 척골 수근관절의 퇴행성 변화가 관찰된다.

## 분류

### 1. Palmer의 분류

#### 1) Traumatic

1A: Articular disc tear or perforation

1B: Avulsion from ulnar styloid

1C: Tear of TFC from the lunate or triquetrum thru ulnocarpal ligament

1D: From radius

이외에 Estrella가 후방부 TFC의 병변을 추가하였다.

#### 2) Degenerative

2A: Fraying of articular disc, no perforation

2B: Chondromalacia of ulnar head, lunate, triquetrum

2C: Perforation

2D: Lunotriquetral tear

2E: Degenerative arthritis of ulnocarpal & distal radioulnar joint

급성 원위 요척관절 손상의 치료를 위해 손상된 해부학적 구조물을 구분할 수 있는데, 그 중 널리 사용되고 있는 삼각섬유연골 복합체 외상성 병변(class A)의 Palmer 분류 체계의 문제점은 원위 요척관절 불안정의 유무를 알 수 없다는 것이다. Palmer class 1A 병변은 삼각섬유연골 디스크의 파열로 원위 요척관절이 안정한 병변이다. Palmer class 1B 병변은 와으로부터 인대 부착부 파열이나 척골 경상돌기의 기저부 골절을 통한 원위요척관절 불안정을 유발하는 삼각섬유연골 복합체의 척골 부착부 손상을 모두 포함한다. Palmer class 1B 손상은 원위 요척관절이 안정한 병변과 원위 요척관절의 불안정성을 만드는 병변 두 가지로 나눌 수 있다. 배측 관절막으로부터 섬유연골 디스크의 분리는 생역학적으로는 원위 요척관절이 안정한 병변인 Palmer class 1A와 같다. Palmer class 1D 병변은 요척골인대의 기저부 S자 절흔의 모서리 골절로 발생한다.

## 치료

### 1. 급성 파열

삼각섬유연골 복합체 손상의 초기 치료는 부목, 투약, 스테로이드 주사, 물리치료 같은 비수술적 치료이다. 진찰 소견에서 원위 요척관절이 불안정하다면, 전완부 회외전 자세로 석고붕대 고정을 적어도 4주간 하고, 경우에 따라서는 추가로 2주간 더 고정할 수 있다.

### 2. 관절경적 치료

수술적 치료는 변연절제술과 봉합술을 포함한다. 대부분의 수술적 처치는 관절경적으로 가능하다. 섬유연골 디스크의 관절경적 변연절제술은 Palmer class 1A 병변에 사용되는데, 고주파 열치로 탐침을 이용해 섬유연골 파열부위를 안정된 부위까지 제거해야 한다. 관절경적 봉합술은 Palmer class 1B에서 주로 사용되며, 드물게 1D 병변에서 사용된다. 요골측 파열은 반월상 연골봉합 바늘을 이용해 봉합할 수 있다. 척골 양성 변이가 있거나 고령이라면 봉합술 결과가 불량할 수 있다. 척골측 파열은 봉합 나사못이나 끌어내기법을 사용해서 봉합할 수 있고 직접 와 입구(direct foveal)를 이용하기도 한다.

### 3. Class 1A

대체로 디스크의 요측 삽입부 근방에서 시상면 방향으로 파열이 발생하는데, 이는 긴장력이 요척골 축방향으로 전달되기 때문이다. TFCC 중심부는 혈관이나 신경 지배가 없는 조직으

로, 3개월 정도의 보존적 치료에도 불구하고 치료에 반응하지 않는 외상성 중심부 파열(Palmar 1A)은 3-4 portal에 관절경을 삽입하고 6R portal에 suction punch, shaver, electrothermal energy (radiofrequency ablation probe) 등을 이용해 불안정한 파열판(flaps)을 안정된 부위가 나올 때까지 절제한다(Fig. 4). 섬유연골 중심부의 80%까지는 절제하여도 불안정성을 야기하지는 않으며, 변연 부착부는 보존해야 한다. 80%-85% 정도에서 만족스러운 결과를 보인다. 양성 척측 변위를 가진 중심부 파열의 경우는 척골 단축술이 추가적으로 필요할 수 있다.

#### 4. Class 1B

척골 경상돌기 골절이 동반되어 있는 경우는 비전위 골절이면서 원위 요척관절 불안정성이 있다면 장상지 석고붕대 고정을 6주간 시행한다. 골절이 없는 경우는 관절경으로 trampoline 효과가 없는 것으로 파열을 확인할 수 있다. 중성 또는 음성 척측 변위, 활동에 지장을 주는 수근 척측부 증상, 그리고 보존적 치료로 호전이 없는 파열에서 봉합의 적응이 된다. Atzei<sup>6</sup>는 1B 파열을 다시 세분하여, 원위부 파열과 근위부 파열로 나누어 근위부 파열의 경우는 원위 요척 관절 불안정성이 발생할 수 있으므로 관절막 봉합보다는 direct foveal portal과 suture anchor를 이용한 fovea 고정을 권장하였고, 이의 감별을 위해 압박 부하를 이용한 trampoline 검사 외에 견인 부하를 이용한 hook 검사를 제시하였다(Fig. 5)<sup>7</sup>.

척측 원위부 파열의 봉합은 outside-in 방법인 Whipple

(Geissler, Zachee) 방법과 inside-out 방법인 Tuohy needle (Poehling) 방법 그리고 all inside (Bohringer) 방법이 있다. Outside-in 방법은 20-gauge spinal needle을 해당 봉합부위 관절막을 통해 TFCC 가장자리를 뜯은 후, 바늘 안으로 2-0 PDS를 집어 넣는다. 이 실을 잡을 수 있도록 wire loop가 들어있는 두 번째 바늘을 첫째 바늘 원위부로 삽입해 봉합사를 관절 막 밖으로 끄집어내어 단순봉합을 할 수도 있고, 두 번째 바늘을 첫째 바늘 인접부위로 통과시켜 horizontal mattress 봉합을 할 수도 있다. 바늘을 제거한 후, 두 가닥 사이에 피부 절개를 가하고 관절막 위에서 매듭하는데, 이때 척골 신경 감각 분지가 다치지 않도록 주의하고 매듭은 가능한 ECU sub-sheath 내에 위치하지 않도록 한다. Inside-out 방법은 경막 외 마취에 이용하는 Tuohy 바늘을 1-2 portal을 통해 TFCC 척측 가장자리를 뜯고 더 밀어넣어 ECU 장측으로 빼낸다. 2-0 PDS를 통과 시킨 후 다시 바늘을 후퇴했다가 재차 바늘을 처음자리 인접부위에 다시 밀어 넣는다. 나중 봉합사를 밖으로 빼내면 실 두가닥이 되어 이 사이에 피부절개를 가하고, 관절막 위에서 봉합한다. Corso 등<sup>8</sup>은 outside-in 방법으로 91% 양호 이상을 보고하였고, Estrella 등<sup>9</sup>은 74%로 보고하면서 2nd look 관절경에서 9명 중 7명에서 치유되었다고 보고하였다. 17%에서 척골 신경 후방 감각분지 증상을 동반하였다. Ruch와 Papadonikolakis<sup>10</sup>는 연령에 의한 변성, 파악력 감소, 양성 척골 변위, 회외전 감소가 불량한 결과와 관계가 있었다고 하였다.

Wolf 등<sup>11</sup>은 63%에서 양호 이상의 결과를 보고하였고, 척골 양성 변위가 봉합술의 금기가 되지 않는다고 하였다.

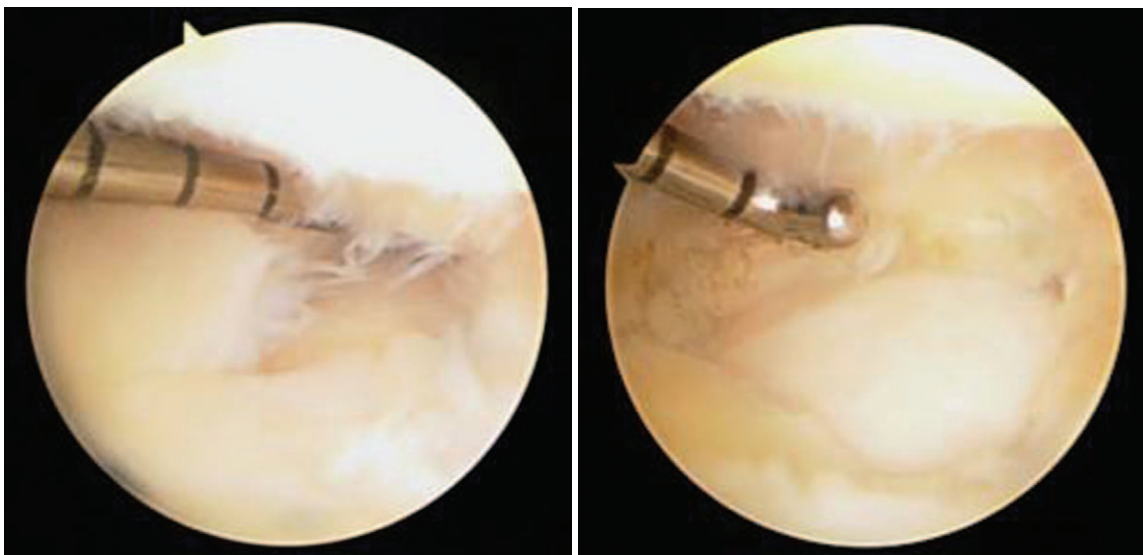


Fig. 4. Arthroscopic debridement for Palmar type 1A tear.



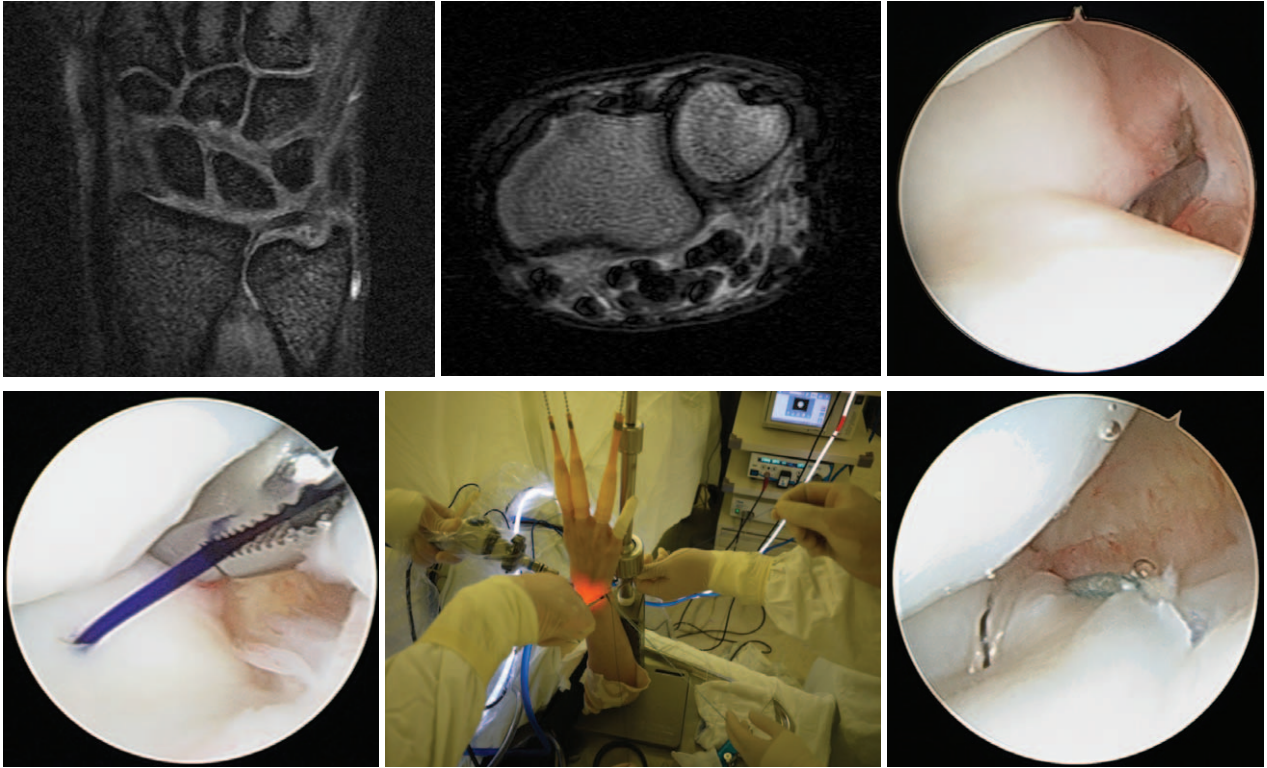


Fig. 5. Arthroscopic repair for Plamer type 1B tear using direct foveal portal.

Anderson 등<sup>12</sup>은 개방성 봉합과 관절경적 봉합의 비교에서, 기능의 유의한 차이는 없었으나, 개방성 봉합에서 척골 후방 분지 동통이 많았다고 하였고, 75예 중 13예에서 원위 요척관절 불안정성에 대한 재수술이 필요하였는데, 이는 여성과 관련이 있었다.

### 5. Class 1C

이는 전방 원위 요척 인대에서 기시하는 전방 척측 왜재인대(척골월상인대, 척골삼각인대, 척골유두인대)의 손상으로, 드문 고에너지 손상이며 대개 요수근 탈구를 유발한다. 이들은 파열이 큰 경우는 개방성으로 봉합하고, 작은 경우는 관절경을 이용한 봉합을 시행할 수 있다. Miwa 등<sup>13</sup>은 변연절제술로 88%, Shih 등<sup>14</sup>은 관절경적 봉합술로 92% 양호 이상의 결과를 보고하였다.

### 6. Class 1D

과거에는 이 부위가 혈관 공급이 되지 않기 때문에 절제술을 시행하였으나, 최근 무혈성 조직도 치유가 되는 것으로 알려지면서 봉합나사나 meniscal repair system을 이용한 봉합도 시도되고 있다. 요측부 파열 봉합은 6R portal을 통해 먼저 S자 절흔 TFC 접합부를 burr로 갈아준 후, 절흔 부위에

0.045 K-강선으로 요골 요측부를 향해 미리 구멍을 4개 정도 만들어 놓는다. 이후 cannula를 통해 meniscal repair needle을 TFCC 파열부를 뜯은 후 미리 만든 구멍으로 통과시켜 빼내고, 두 실 사이에 피부절개 한 후 매듭한다. 수술 후 6주간 장상지 부목 고정을 시행한다.

Trumble<sup>15</sup>은 13예 중 11예에서 동통의 소실을 보고하였고, Miwa 등<sup>13</sup>은 봉합군에서 92%, 변연절제술에서 80% 양호 이상의 결과를 보고하였다. 아직까지 장기 추시 결과는 보고되지는 않았지만, 봉합술과 절제술의 결과는 비슷하다고 알려져 있다.

### 7. 개방적 치료

개방적 봉합술은 보통 요척골 인대의 척골 부착부 견열 손상에서 필요하다. 봉합 나사못이나 골을 통과하는 구멍을 통해서 파열부의 재부착이 가능하다. 추가적인 건이식으로 봉합 강도를 향상시킬 수 있으나, 과도한 관절막 중첩은 원위 요척관절 강직을 초래할 수 있으므로 주의를 요한다. 방법은 제5 신전구획을 열고, L자형 원위 요척관절낭 절개 후 척수근 관절낭에 횡절개를 가한 후 와 병변을 확인한다. 2-3개의 골터널을 척골 경부에서 와까지 만들고 섬유연골 변연부에 두 개의 횡매듭을 해서 이 구멍으로 끌어낸 후 중립 위에서 봉합 후



Fig. 6. Radiographs after ulnar shortening osteotomy.

관절낭 봉합으로 마무리한다. 수술 후 장상지 부목 4주, 이어서 단상지 석고고정 2주 후 탈부착 부목을 착용하면서 관절운동을 허용한다. 80%–85%의 성공률을 보인다.

#### 8. 퇴행성 파열(Class 2)

퇴행성 병변인 척골 충돌 증후군에서도 TFC 천공이 생길 수 있고, 초기의 경우 보존적 치료가 권장되나, 보존적 치료에 반응하지 않거나, 직업적으로 과중한 노동이 필요한 경우에 있어서는 수술적 치료라 필요하다. 치료는 척골 단축술이 권장되며, 월상 삼각(lunotriquetral) 관절 불안정성이 없다면 척골두의 원위 관절면중 요측 2/3의 2–3 mm 정도를 절제해 1.5 mm 척골 음성변위를 만들어주는 arthroscopic wafer 기술도 시행해 볼 수 있다(Fig. 6)<sup>16</sup>.

## REFERENCES

1. Adams BD. Distal radioulnar joint instability. In: Wolfe SW, Pederson WC, Hotchkiss RN, Kozin SH, editors. Green's operative hand surgery. 6th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2011. 523-60.
2. Henry MH. Management of acute triangular fibrocartilage complex injury of the wrist. J Am Acad Orthop Surg. 2008;16:320-9.
3. Haugstvedt JR, Berger RA, Nakamura T, Neale P, Berglund L, An KN. Relative contributions of the ulnar attachments of the triangular fibrocartilage complex to the dynamic stability of the distal radioulnar joint. J Hand Surg Am. 2006;31:445-51.
4. Tay SC, Tomita K, Berger RA. The "ulnar fovea sign" for defining ulnar wrist pain: an analysis of sensitivity and specificity. J Hand Surg Am. 2007;32:438-44.



5. Tanaka T, Yoshioka H, Ueno T, Shindo M, Ochiai N. Comparison between high-resolution MRI with a microscopy coil and arthroscopy in triangular fibrocartilage complex injury. *J Hand Surg Am.* 2006;31:1308-14.
6. Atzei A, Rizzo A, Luchetti R, Fairplay T. Arthroscopic foveal repair of triangular fibrocartilage complex peripheral lesion with distal radioulnar joint instability. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2008;12:226-35.
7. Wysocki RW, Richard MJ, Crowe MM, Leversedge FJ, Ruch DS. Arthroscopic treatment of peripheral triangular fibrocartilage complex tears with the deep fibers intact. *J Hand Surg Am.* 2012;37:509-16.
8. Corso SJ, Savoie FH, Geissler WB, Whipple TL, Jiminez W, Jenkins N. Arthroscopic repair of peripheral avulsions of the triangular fibrocartilage complex of the wrist: a multicenter study. *Arthroscopy.* 1997;13:78-84.
9. Estrella EP, Hung LK, Ho PC, Tse WL. Arthroscopic repair of triangular fibrocartilage complex tears. *Arthroscopy.* 2007;23:729-37.
10. Ruch DS, Papadonikolakis A. Arthroscopically assisted repair of peripheral triangular fibrocartilage complex tears: factors affecting outcome. *Arthroscopy.* 2005; 21:1126-30.
11. Wolf MB, Kroeber MW, Reiter A, et al. Ulnar shortening after TFCC suture repair of Palmer type 1B lesions. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130:301-6.
12. Anderson ML, Larson AN, Moran SL, Cooney WP, Amrami KK, Berger RA. Clinical comparison of arthroscopic versus open repair of triangular fibrocartilage complex tears. *J Hand Surg Am.* 2008;33:675-82.
13. Miwa H, Hashizume H, Fujiwara K, Nishida K, Inoue H. Arthroscopic surgery for traumatic triangular fibrocartilage complex injury. *J Orthop Sci.* 2004;9:354-9.
14. Shih JT, Lee HM, Tan CM. Early isolated triangular fibrocartilage complex tears: management by arthroscopic repair. *J Trauma.* 2002;53:922-7.
15. Trumble T. Radial side (1D) tears. *Hand Clin.* 2011; 27: 243-54.
16. Kim BS, Song HS. A comparison of ulnar shortening osteotomy alone versus combined arthroscopic triangular fibrocartilage complex debridement and ulnar shortening osteotomy for ulnar impaction syndrome. *Clin Orthop Surg.* 2011;3:184-90.

## 삼각섬유연골 복합체 손상 치료의 최신 경향

김병성

순천향대학교 의과대학 부천병원 정형외과학교실

삼각섬유연골 복합체 외상성 병변 Palmer class 1B 병변은 원위 요척 관절 불안정을 유발 할 수 있는 불안정형 병변과 원위 요척관절 불안정을 유발하지 않는 안정형 병변으로 구분된다. 섬유연골 디스크의 관절경적 변연절제술은 Palmer class 1A 병변에 사용되고, 관절경적 봉합술은 Palmer class 1B나, 드물게 1D 병변에서 사용된다. 원위 요척 관절 불안정을 유발할 수 있는 척측부 견열 손상의 경우는 suture anchor를 이용한 고정이나 끌어내기 봉합이 유용하다. 척골 양성 변이가 있거나 고령이라면 봉합술 결과가 불량할 수 있으므로 수술 선택에 신중을 기울여야 한다.

**색인단어:** 삼각섬유연골 복합체, 원위 요척관절, 관절경

접수일 2013년 5월 14일 수정일 2013년 6월 7일

게재확정일 2013년 6월 8일

교신저자 김병성

경기도 부천시 원미구 조마루로 170번지

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 032-621-5262, FAX 032-621-5018

E-mail kbsos@schmc.ac.kr