



## 회전근개 부분 파열

이화여자대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

신상진 · 장기영

회전근개 부분 파열은 과거 노화의 과정 중 자연적으로 발생하는 무증상의 병변 또는 견관절 기능 장애의 잠재적인 원인으로 막연하게 간주되어 오다 기초 연구 및 진단 기구의 발달, 관절경 술기 발전 등으로 병리생태에 관한 이해가 깊어지며 현재 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 회전근개 부분 파열은 질환 자체보다 회전근개 전층 파열로 진행되는 일종의 질환 스펙트럼(disease spectrum)의 중간 과정으로 여겨 전층 파열에 비해 발표된 연구 자료가 많지 않다. 즉 회전근개 부종, 견봉과의 마찰로 생긴 염증성 간병증, 회전근개 섬유화 및 부분 또는 전층 파열로 진행되는 회전근개 병변의 일부로 간주되는 경우가 많다. 본 중설은 회전근개 부분 파열의 진단, 파열 분류, 수술 적응증 및 수술 방법과 그 결과에 대해 논하고자 한다.

### 해부학

사체를 통한 회전근개 부착 부위의 해부학적 연구에서 극상건, 극하건, 소원근, 및 견갑하건의 상완골 대결절 내측에서 외측까지의 평균 거리는 각각 12.7, 13.4, 11.4, 및 17.9 mm이며, 각각의 전후방 평균 거리가 16.3, 16.4, 20.7, 및 24.3 mm 정도로 조사되었다<sup>2)</sup>. 관절면과 극상건 및 극하건 부착 부위 사이의 거리는 대략 1 mm 이내로 거의 빈 공간이 없다. 그러므로 회전근개 부분 파열의 범위를 평가하는데 있어 관절면과 견 부착 부위 사이의 거리를 파악하는 것이 중요하며, 관절면 측 부분 파열에서 부착 부위와 관절면 사이의 거리가 7 mm 이상이면 대략 50% 이상의 회전근개 파열로 판단할 수 있다. 회전근개 부분 파열은 관절면 측(articular side), 점액낭 측(bursal side), 건 내부(intratendinous) 등 어느 곳에서 발생할 수 있으나, 대체로 점액낭 측에 비해 관절면 측에서 2~3배 정도 호발하는 것으로 알려져 있다<sup>3,4)</sup>. 사체 견관

절에서 관절면 측과 점액낭 측 부분 파열은 주로 극상건에서 발견되며, 건 내 파열은 주로 극상건과 극하건 사이에서 발견되었다. 연령과 직업에 따라 회전근개 부분 파열 호발 부위가 다를 수 있는데 고령에서의 부분 파열은 대부분 극상건의 관절면 측에서 발생하며 극상건의 점액낭 측이나 극하건에서는 흔하게 발견되지 않는다. 반면에 젊은 운동 선수 특히 오버헤드 투구 선수(overhead throwing athletes)의 경우는 우측 수의 극상건과 극하건 사이의 관절면 측에 호발한다.

회전근개의 혈관 분포는 극상건 및 견갑하건의 동맥과 회전동맥으로부터의 골성 혈류의 네트워크로 구성된다<sup>5)</sup>. 이러한 혈관 분포는 회전근개 근위부에서 원위부, 내측에서 외측으로 진행하며 감소하며, 관절면 측은 점액낭 측에 비해 적은 혈류가 분포되어 있는 저혈관성 조직이다<sup>6)</sup>. 이러한 상대적인 혈관 분포 차이가 회전근개 관절면 측과 점액낭 측 파열의 발생률 차이 및 치유 가능성과 관련이 있는 것으로 사료된다.

### 파열 분류

회전근개 부분 파열은 관절면 측, 점액낭 측, 및 파열이 관절면과 점액낭 측으로 연결되지 않은 건 내측 파열, 또는 이들의 복합형태로 나타난다(Fig. 1A, B). Ellman은<sup>8)</sup> 부분 파열과 전층 파열을 구분하고 파열 위치와 깊이에 따라 부분 파열을 세분하였다(Table 1). Snyder<sup>9)</sup>는 극상건의 관절면 측 부분 파열(partial articular supraspinatus tendon avulsion)을 PASTA로 정의하고 임상적 접근을 용이하게 하였다. 또한 부분 파열을 위치(관절면, 점액낭, 완전)와 파열 정도(정상에서 심한 파열까지 0~4 단위)에 따라 분류하였다. Conway<sup>10)</sup>는 건 내부까지 확장된 관절면 측 부분 파열(partial articular tears with intratendinous extension)을 PAINT 병변으로 기술하였다.

### 자연 경과

견관절 증상이 없는 일반인을 대상으로 촬영한 자기 공명 영상 검사에서 40세 미만 대상군에서는 4%가 회전근개 부분 파열로 확인되었으나, 60세 이상에서는 검사 대상의 26%에서

\* Address reprint request to

Kee Young Chang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University, Mokdong Hospital,  
911-1, Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul, Korea  
Tel: 82-2-2650-5143, Fax: 82-2-2642-0349  
E-mail: oschang77@empal.com

부분 파열이 관찰되었다. 사체 건관절 306개를 대상으로 시행한 회전근개 상태 연구에서 전체의 약 32%에서 회전근개 부분 파열이, 19%에서 전층 파열이 관찰되었다는 연구도 보고되었다<sup>20</sup>. 이러한 연구들을 통하여 회전근개 부분 파열의 발생율은 연령 증가에 따라 증가하지만 모두 증상과 연관된 것이 아님을 알 수 있다. 회전근개 부분 파열의 자연 경과는 완전히 밝혀지지 않았으나, 시간이 경과함에 따라 병변은 진행되는 것으로 여러 문헌들은 보고하고 있다<sup>21,22</sup>. Yamanaka와 Matsumoto<sup>23</sup>는 관절 조영술로 진단한 40명의 관절면측 파열 환자에 대해 단기 추시 결과 21(53%)명에서 파열 크기가 증가하였고, 11명(28%)의 환자에서는 전층 파열로 진행하였다. 4명(10%)의 환자에서 파열 크기 감소, 또 다른 4명(10%)의 환자에서는 파열 소실을 보였다. 파열된 회전근개는 재생 능력이 거의 없으며 제한된 자연 치유력을 나타내는데 이는 파열된 회전근개의 절단 단이 둥근 형태의 무혈성 및 퇴축 소견을 보이는 조직학적 소견을 통해서도 확인할 수 있다. 분자 생물학적인 측면에서도 부분 파열의 건 변연부에서 대식세포와 거대세포가 관찰되며 건강한 건에서는 볼 수 없는 IL-1 $\beta$ , cathepsin D, matrix metalloprotease 등이 증가하는데 이는 파열된 극상 건의 부착 부위 주변에 있는 육아 조직이 남아있는 건 부착 부위를 약화시켜 회전근개 파열의 진행을 초래한다고 판단된다<sup>24</sup>. 회전근개 파열 검체 표본에 관한 다른 연구에서는 약간의 치유 가능성을 암시하는 결과들도 보고되고 있으나 대부분의 연구들이 회전근개 부분 파열이 자연 치유되기는 어렵다는 사실에는 의견을 일치하고 있다.

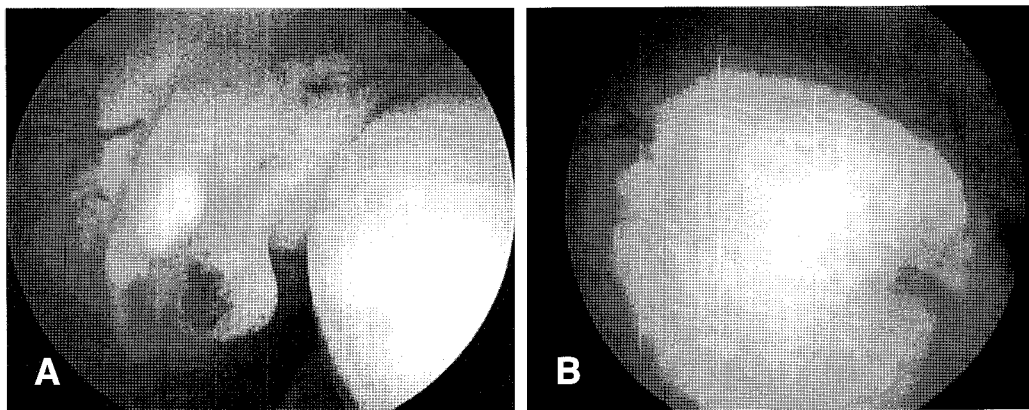
### 발생 기전

관절면측 부분 파열과 점액낭측 부분 파열은 혈관 분포, 생역학적 성질, 및 조직학적 구성의 차이로 인해 발생 기전이 다르다. Rathbun과 Macnab<sup>25</sup>은 혈관 분포 감소 영역인 임계 지역(critical zone)과 회전근개 퇴행 부위의 조직학적 연관성에 관해 기술 하였으며 Lohr와 Uthhoff<sup>26</sup>은 임계 지역이 주로 관절면측, 근육 건 이행 부위에서 부착 부위 5 mm 이내 라고 하였다. Nakajima 등<sup>28</sup>은 손상 되지 않은 회전근개에 관한 생역학 및 조직학적 연구를 통해 점액낭측은 주로 건 다발로 구성되어 변형 능력이 크고 신장 강도도 커서 파열에 강한 생역학적 성질을 나타내는 반면, 관절면측은 건, 인대, 및 관절막의 복합체로 이루어져 있으며, 신장력이 낮아 쉽게 파열되는 성질로 인해 외상 후에 관절면측 파열 발생률이 증가하는 이유를 설명하였다.

회전근개 부분 파열의 병인은 내재적(intrinsic), 외재적(extrinsic) 및 외상성(traumatic)으로 분류된다. 내재적 원인으로 발생하는 회전근개 부분 파열은 노화와 관련된 대사성 변화와 혈관 분포의 변화에 의한 고령에서의 퇴행성 파열과 회전근개 내부의 전단력 차이에 의해서 주로 운동 선수들에서 발생하는 건 내 파열 등이 포함된다. 외재적인 원인은 견봉하 공간의 협소 및 염증으로 인한 견봉하 충돌, 견관절 미세 불안정성으로 인한 내측 충돌 증후군 등으로 발생하는 부분 파열이다. 외상성으로 발생하는 부분 파열은 일회성 또는 공 던지는 운동 선수에서 흔한 반복적인 미세 외상에 의한 긴장성 과무하로 발생한다. 1934년 Codman은 회전근개 파열의 원인이 내재적 퇴행성 변화라 주장하였으며 1972년 Neer<sup>29</sup>은 회전근개 파열의 원인이 주로 외재적 견봉하 충돌이라고 주장하였다. Ozaki 등<sup>27</sup>은 사체 연구에서 모든 점액낭측 파열이 견봉 전방 1/3 및 오구 견봉 인대와의 마찰과 관계 있다고 하였다. 또한 Burkhead 등<sup>4</sup>은 쥐의 회전근개 의인성 충돌로 회전근개 상부면에 광범위한 병변이 생긴다고 보고하여 점액낭측 파열 환자에서 관찰되는 충돌은 회전근력의

**Table 1.** Ellman's classification of partial-thickness rotator cuff tears

Location	Grade
A: Articular surface	1: <3 mm deep
B: Bursal surface	2: 3-6 mm deep
C: Interstitial	3: >6 mm deep



**Fig. 1.** (A) Arthroscopic view of articular side partial-thickness rotator cuff tear. (B) Arthroscopic view of bursal side partial-thickness rotator cuff tear.

약화에 의해서 일어나는 현상이라고 판단하였다. 회전근 개 부분 파열의 병인이 아직 논란의 여지가 있으나 내재적, 외재적 원인 모두 원인이 된다고 사료되며 특히 관절면 측 부분 파열은 주로 혈관 분포 감소, 신장 강도 저하 등과 같은 내재적인 원인이, 점액낭 측 파열은 내재적 및 외재적 원인이 동시에 관련된다고 사료된다.

## 진 단

### 1. 임상 양상

회전근 개 부분 파열 환자의 증상은 비특이적이며 동반 병변에 따라 다양하게 나타나지만 가장 많이 호소하는 증상은 통증과 강직이다. 통증은 주로 밤에 심해지고 오버헤드 동작 시 악화된다. 많은 환자들이 충돌 징후와 동통 궁을 나타내며, 간혹 근력 약화가 동반 되기도 한다. Fukuda 등<sup>16)</sup>은 전봉하 점액낭염 또는 회전근 개 부분 파열 환자의 74%에서 중등도 이상의 야간 통증을 느낀 반면, 전층 파열 환자에서는 50%에서 나타났다고 하여 부분 파열이 전층 파열에 비해 오히려 더 통증이 심하다고 보고하였다. Gotoh 등<sup>10)</sup>은 전층 파열 환자에 비해 부분 파열 환자에서 구심 신경 매개체(afferent nerve mediator)인 substance P의 수치가 높다고 하였는데, 이는 부분 파열 환자의 심한 통증 정도와 연관된다. 또한 점액낭 측 파열이 관절면 측이나 건 내 파열에 비해 통증이 더 심한 것으로 관찰되는데, 이는 염주 매개체인 IL-1 $\beta$ , IL-1 receptor agonist 등이 전봉하 점액낭에서 높은 수치를 나타내는 것과 연관이 된다고 판단된다.

회전근 개 부분 파열은 전층 파열에 비해 빈번하게 견관절 강직을 유발하기도 한다. Halder 등<sup>11)</sup>은 극상전 1/3~2/3 정도의 파열은 회전근 개 힘의 전달 과정에는 큰 영향을 주지 않지만, 오히려 부분 파열의 결과로 남아있는 건섬유에 비생리적 장력이 발생하여 환자의 증상과 연관이 많다고 하였다. Bey 등<sup>12)</sup>은 사체의 회전근 개 관절면측 부분 파열에 관한 연구에서 남아있는 건 섬유들이 전관절을 30°, 45°, 60° 외전 시에 긴장이 증가한다고 보고 하였으며, 관절면 측 파열은 파열 양상이 악화되기 쉽다고 하였다. 즉, 기계적 힘이 보존된다고 해도 주변 섬유에 긴장력이 증가하여 환자의 통증을 유발하는 데 큰 역할을 한다고 사료된다.

### 2. 진찰 소견

회전근 개 부분 파열의 진단은 검사자가 신체 검사 소견을 영상 검사 소견과 연관하여 종합적으로 판단해야만 가능하다는 점에서 어려운 과정이라 할 수 있다. 견관절에 대한 자세한 문진과 더불어 신체 검사가 이루어져야 하지만, 다음의 검사 과정을 특히 주의해서 시행해야 한다. 우선, 경추부위 병변과 감별을 위해 경추 운동 범위를 측정하고 압통점이나 근 위축

등이 없는지 확인해야 한다. Spurling maneuver와 같은 유발 검사를 통해 신경학적 소견이 경추부에서 기인하는 것이 아닌지 확인해야 한다. 견관절의 전반적인 근육 상태를 보고 근위축이나 건측과의 비대칭성이 없는지 확인한다. 견관절의 운동 범위(능동, 수동 포함)와 근력(굴곡, 외전, 내전, 외회전, 내회전)에 관한 평가를 한다. 구 징후(sulcus sign), 전방 탈구 유발 검사, 재배치 검사 등을 통하여 불안정성에 관한 평가를 통해 내측 충돌을 감별하기도 한다. O'Brien 검사를 통해 회전근 개 병변과 동반될 수 있는 상완 이두근 병변에 대해서도 평가한다. 다른 병변과 감별을 한 후에는 회전근 개 파열로 발생할 수 있는 증상들에 대해 평가하는데 염증성 징후와 전 파열 징후로 대별할 수 있다. 염증성 징후로는 통증, 유체 증상, 동통 궁, 및 충돌 징후 등이 있으며, 전 파열 징후로는 근력 약화 및 근위축, 마찰음, 및 낙하 상완 징후 등이 있다. 그러나 회전근 개 부분 파열의 임상 증상은 회전근 개 병변을 동반 하지 않은 충돌 증후군이나 작은 크기의 전층 파열과 비슷한 임상 경과를 보이며, 비특이적인 임상 양상을 나타내므로 전봉하 점액낭염, 이두건염, 동결견 등과 구별하기 힘들어 임상 증상만으로 확진 하기 힘든 경우가 많다. 이와 같은 이유로 충돌 증후군이 있는 환자 15~33%에서 관절경 수술시 회전근 개 부분 파열 병변이 우연히 발견된다.

### 3. 영상 진단

다양한 영상 진단 기법이 회전근 개 부분 파열 진단에 사용되고 있다. 과거 관절 조영술과 점액낭 조영술 등이 소개되었으나, 정확성이 각각 15~83%, 25~67%로 신뢰도가 높지 않아 현재는 거의 사용되지 않고 있다. 초음파로 진단하는 경우에는 관절경으로 확진된 부분 파열에 대해 민감도와 특이도가 각각 41~94%, 91~93%<sup>2)</sup>이었다. 자기 공명 영상 검사의 회전근 개 부분 파열의 진단은 논문마다 다양한 진단율을 보고하고 있는데 과거에는 민감도가 56%, 위음성이 83%를 나타내는 경우도 있었으나, 영상 기술이 발달하고, 자기 공명 관절 조영술(MR arthrography)의 사용 빈도가 증가하면서 자기 공명 영상의 정확성은 개선되어 자기 공명 관절 조영술의 민감도와 특이도가 각각 84%, 96%로 증가하였다<sup>17)</sup>. (Fig. 2A, B, C) 회전근 개 부분 파열의 자기 공명 영상 사진은 특징적으로 T1 및 T2 강조 영상의 사위 관상면에서 연속성을 유지하는 고 신호강도를 보인다. 전염과도 구별할 수 있는데, 전염은 T1 및 proton 영상에서 고신호 강도를 나타내지만, T2 영상에서 중등도 또는 저신호 강도를 보여 부분 파열의 소견과 구별된다. 관절경으로 확진된 부분 파열에 대한 수술전 초음파와 자기 공명 영상 진단을 비교하면 Teefey 등<sup>27)</sup>은 초음파상에서 19명 중 13명이, 자기 공명 영상으로는 19명 중 12명이 정확하게 진단되었다고 하였으며, Ianotti 등<sup>28)</sup>은 초음파와 자기 공명 영상의 수술 전 진단의 정확성을 각각 70%, 73%로 보고하였다. 초음파와 자기 공명 영상이 회전근 개 부

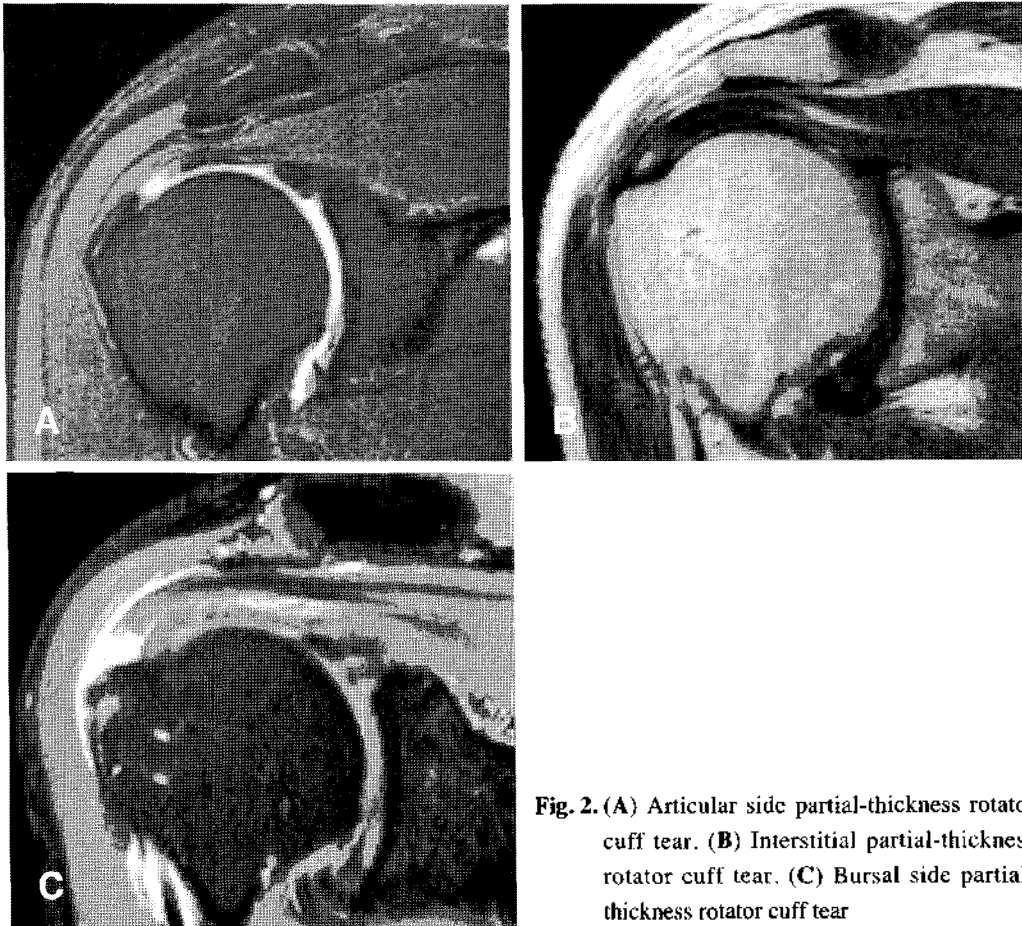


Fig. 2. (A) Articular side partial-thickness rotator cuff tear. (B) Interstitial partial-thickness rotator cuff tear. (C) Bursal side partial-thickness rotator cuff tear

분 파열을 진단하는데 비슷한 유용성을 나타낼 수 있으나, 초음파의 경우 진단 비용이 저렴하고, 검사가 비침습적인 반면, 검사자의 능력에 의해 결과가 좌우되며 동반하는 다른 부위의 병변에 대해서는 평가가 어려운 단점이 있다. 자기 공명 영상의 경우 견관절에 대해 좀더 자세한 평가를 할 수 있으나 상대적으로 고가의 진단 비용이 필요하다.

### 치 료

회전근 개 부분 파열의 치료 방법은 파열의 원인과 위치 및 환자의 임상 증상에 따라 다양하게 선택할 수 있다. 일차적으로 휴식, 생활 습관 변화 및 비 스테로이드성 소염 진통제 등의 보존적 치료를 시작하며, 염증 반응을 줄여 통증 조절 효과를 기대한다. 견관절 강직이 동반된 경우, 통증이 소실된 후 견관절 운동 범위 회복을 위한 물리 치료 및 운동 치료를 시행하여 관절막 구축으로 인한 운동 범위 소실을 회복하려 노력한다. 스테로이드 관절강내 주사에 대하여는 논란이 많으나 염증 초기 3회 미만으로 사용하면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 견관절 운동 범위가 어느 정도 회복되면 회전근 개와 견갑골 주위 근육의 강화 운동을 시행한다. 부분 파열의 보존적 치료에 대한 임상적 결과는 신뢰할 만한 보고가 많지 않으나 대부

분 6개월 이상 시행하며 증상 완화를 기대한다. 보존적 치료의 성공률은 33%에서 59% 정도이며, 특히 점액낭 측 부분 파열의 경우 치료 성적이 더욱 저조하였다. 보존적 치료는 부분 파열의 모든 시기에서 염증 반응을 효과적으로 완화시키는 효과가 있으나, 일단 회전근 개 파열이 발생되면, 만족할 만한 치료 성과는 50% 이하에서 기대할 수 있다.

수술적 치료는 적절한 보존적 치료 후에도 임상 증상이 악화되거나, 호전되지 않을 경우 고려해 볼 수 있다. 수술 시점은 수개월에서 1년 이상의 보존적 치료 후 결정하기도 하지만, 환자의 증상, 호전 정도, 보존적 치료에 대한 반응, 환자 요구 등을 고려하여 결정한다(Fig. 3). 수술적 치료 방법은 변연절제술, 전봉성형술, 파열 봉합, 및 이들의 조합을 관절경 또는 소절개를 이용하여 시행한다. 수술적 치료 방법의 선택은 파열 위치와 깊이에 근거하여 결정하는데, 3 mm 이하의 파열(grade 1)이나, 3~6 mm의 관절면 측 부분 파열(grade 2) 파열의 경우 변연절제술로 치료하며 필요하다면 전봉성형술을 시행할 수 있다. 점액낭 측 grade 2 부분 파열과 6 mm 이상의 파열(grade 3)의 경우 회전근 개 봉합술을 동시에 시행하고 경우에 따라서 전봉성형술을 시행한다. 수술장에서 회전근 개 부분 파열 위치를 육안으로 확인이 어려운 경우도 많아, 정확한 파열의 위치를 파악하는 것이 중요한

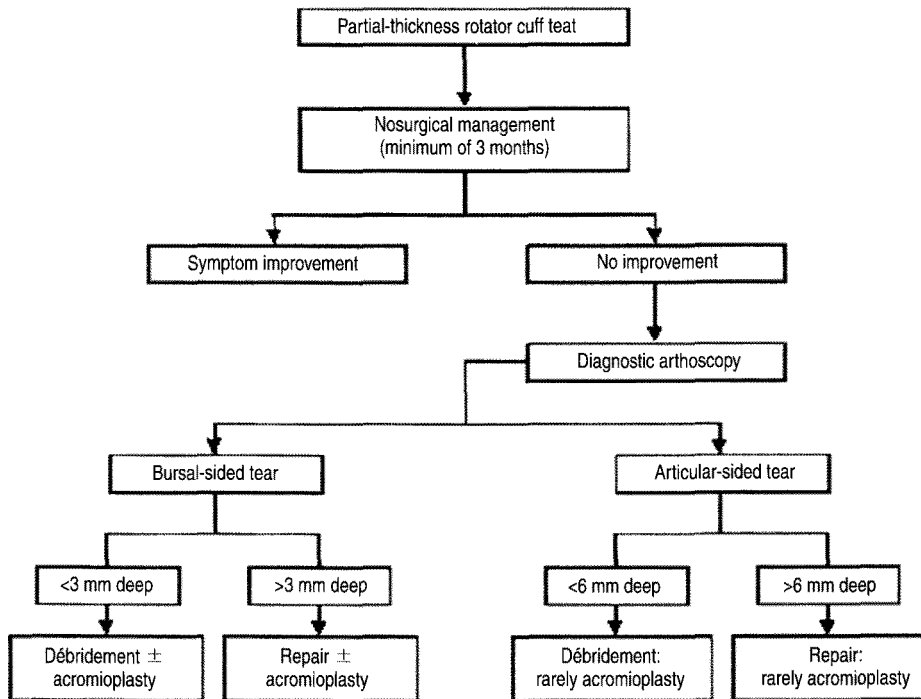


Fig. 3. Treatment algorithm for partial-thickness rotator cuff tear

데, 관혈적 접근시에는 indigo carmine 이나 methylene blue를 상완와 관절에 주사한 후 견관절을 움직여 염색이 된 회전근 개를 보고 파열을 확인하는 Fukuda color test를 이용하며, 관절경적 접근시에는 suture marking 기법이나 의심 병변에 생리식염수를 주입하여 공기 방울 발생 여부 및 위치에 따라 진 내 파열을 확인하는 bubble sign을 이용한다. 수술방에서 회전근 개 파열의 깊이 측정은 길이를 알고 있는 탐침자를 이용하거나 관절면으로부터 외측에 관찰되는 회전근 개 부착 부위의 거리를 측정하여 평가할 수 있다.

1. 변연절제술

Grade 1의 점액낭 측 혹은 관절면 측 부분 파열과 grade 2의 관절면 측 파열의 경우, 견봉 성형술과 함께 혹은 단독으로 변연절제술을 시행한다. 회전근 개 부분 파열 치료에 있어서 변연절제술은 염증세포와 염증 매개체를 제거하여 치유반응을 자극하고, 견봉하 공간과 상완와 관절의 기계적 자극을 감소시켜 회전근 개의 생역학적 상태 호전을 유발한다. 또한 변연절제술은 부분 파열 깊이의 정확한 평가를 가능하게 하여 추가적인 치료 여부를 결정하는데 매우 중요한 역할을 한다. Ogilvie-Harris 와 Wilcy<sup>20)</sup>는 57명의 부분 파열 환자에서 견봉성형술 없이 변연절제술만 시행한 후 1년 추시 결과 약 50% 환자에서 성공적인 결과를 얻었다고 보고하였다. Budoff 등<sup>21)</sup>은 2~5년 추시 결과 89%에서 양호 이상의 결과를, 5년 이상 추시 결과 81%에서 양호 이상의 결과를 보고하였다. 다른 저자들도 대체로 50~89% 정도의 성공률을 보고하였다<sup>20)</sup>.

2. 견봉성형술

보존적 치료에 반응하지 않는 점액낭 측 파열에서 점액낭 제거술은 충분히 하여 염증 매개체를 제거한 후, 오구 견봉 인대의 마모나 견봉하 골극 등 견봉하 충돌을 시사하는 외재적 원인이 의심된다면 견봉 성형술을 시행할 수 있다. 견봉 성형술의 목표는 충돌이 일어나지 않도록 편평한 견봉을 만드는 것으로 한다. Neer는<sup>19)</sup> 극상건의 점액낭 측 파열 환자 16명에 대하여 견봉성형술을 시행하고 5년 추시 결과 이 중 15명이 만족할 만한 결과를 보였다고 하였다. 그러나 견봉성형술 시행 여부와 상관없이 여러 연구에서 부분 파열의 치료 결과가 양호한 경우를 보였기 때문에 견봉성형술의 역할은 아직 명확하게 밝혀지지는 않았다.

3. 견봉성형술 및 변연절제술

Snyder 등<sup>20)</sup>은 회전근 개 부분 파열 환자에 대해 점액낭 측 파열이 존재하는 경우 견봉성형술 및 변연절제술을 시행하고, 관절면 측 파열에 대해서는 변연절제술만 시행한 후 84%에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. Weber<sup>20)</sup>는 grade 3의 관절면 및 점액낭 측 부분 파열 환자 65명을 대상으로 견봉성형술 및 소절개 봉합술과 견봉성형술 및 관절경 유도하 변연절제술 시행 후 7년 추시 비교한 결과 UCLA 점수 평균이 각각 31.6, 22.7점을 보였고 이 중 점액낭 측 파열인 경우 각각 33.0, 13.6점을 나타내었다고 보고하였다. Weber는 회전근 개 봉합술 없이 견봉성형술과 변연절제술만

시행하는 것은 grade 3 부분 파열 환자, 특히 점액낭 측 부분 파열인 경우 적합한 치료 방법이 아니라는 결론을 얻었다. Park 등<sup>29)</sup>은 부분 파열 환자에 대해 관절경 유도하 견봉성형술 및 변연절제술 시행한 후 2년 추시 결과 86%에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였으나, Cordasco 등<sup>30)</sup>의 견봉성형술 및 변연절제술의 결과는 Weber의 결과와 유사하고 Park 등의 결과와는 다르게 나타났다. 즉 grade 2 부분 파열 환자 2~10년 추시 결과 점액낭 측 부분 파열 환자들이 38% 실패율을, 관절면 측 파열 환자들이 5% 실패율을 보여 점액낭 측 부분 파열 환자들의 결과가 나쁜 것으로 조사되었다. 40세 이하의 운동 선수들에 대한 견봉성형술 및 변연절제술의 결과는 파열 원인 및 증상 기간과 밀접한 관계를 보여 급성, 외상성인 경우 86%의 환자에서 좋은 결과를 나타낸 반면, 만성인 경우 66%의 만족도를 보였다.

#### 4. 봉합술

회전근 개 봉합술 시행 여부는 부분 파열 깊이에 따라 결정된다. 회전근 개 두께 50% 이상의 파열이나, grade 3의 관절면측 파열과 grade 2 이상의 점액낭 측 파열의 경우 봉합술의 적응증으로 고려할 수 있다. 부분 파열 깊이나 양상이 거의 전층에 걸쳐 있고 남아있는 조직이 얇고 가늘거나 반대측에도 회전근 개 부분 파열이 존재한다면 전층 파열로 전환하여 봉합할 수 있고, 반대측 회전근 개가 손상되지 않았고 파열된 조직이 비교적 양호한 상태라면 전층 파열로 전환하지 않고 경건 봉합술(transtendon repair)을 시행할 수 있다. Snyder 등<sup>26)</sup>이 소개한 관절경을 이용한 경건 봉합술은 회전근 개 건 부착 부위의 외측 부위를 보존하고 봉합 후 나타날 수 있는 회전근 개 길이와 장력의 부조화를 최소화 할 수 있는 장점이 있으며, 생역학적 검사에서도 전층 파열로 전환한 후 봉합한 경우보다 높은 응력을 나타내어, 적응증이 된다면 경건 봉합술을 시행하는 것이 회전근 개 복원에 좋은 것으로 사료된다. Ide 등<sup>16)</sup>은 경건 봉합술을 이용하여 grade 3 부분 파열 환자 17명을 치료하여 16명에서 양호 이상의 결과를 얻었다. 점액낭측 부분 파열의 경우에도 가능한 많은 회전근 개를 보존하기 위해 완전한 전층 파열로 전환하지 않고 봉합사를 통과시킬 정도의 공간만 노출시키는 기술들이 소개되고 있다<sup>30)</sup>.

#### 운동 선수들의 회전근 개 부분 파열

운동 선수의 회전근 개 부분 파열은 대부분 야구, 테니스, 배드민턴 등 오버헤드 동작을 하는 운동 선수들에서 발생한다. 오버헤드 동작을 하는 운동 선수들의 부분 파열은 손상 원인과 병인에 있어서 퇴행성 부분 파열과는 다른 임상 소견을 나타낸다. 그러므로 치료 방법도 다르고 환자들이 다시 운동하기를 원하는 경우 특히 치료 방법 선택에 신중을 기해야 한다. 증상은 휴식 시 통증, 투구 속도 저하, 팽핑 등이 투구 동작 등에서

서서히 나타난다. 대부분 우세수의 관절면 측 파열이 극상근과 극하근 사이에 발생한다. 동반 병변으로 상부 관절와순 손상, 후방방 관절막 구축, 전방 관절막 약화, 내회전 부족 등이 관찰된다. 발생 원인에 대해서는 논쟁의 여지가 많으나 감속기와 팔로우스로 사이에서 상완골 두를 관절와 상완 관절에서 유지시켜 주는 극상근과 극하근의 편심성 견인에 의한 반복적인 외상에 기인한다는 이론과 불안정증이나 동적 안정체의 피로에 의해 전방 이탈구가 발생하고 이로 인해 회전근 개는 관절와 후방에서 회전근 개와 이차적인 충돌을 일으킨다는 내측 충돌(internal impingement) 이론이 병인으로 사료된다. 치료는 퇴행성 부분 파열과 마찬가지로 비수술적 방법으로 시작한다. 후방 관절막의 스트레칭, 회전근 개 근력 강화 프로그램, 체간과 하지 근력 강화 운동, 적절한 투구 동작의 회복, 비스테로이드성 진통 소염제 및 스테로이드 주사 등을 먼저 시행한다. 수술적 치료는 비수술적 치료가 실패할 경우 고려한다. 진단적 관절경을 통해 환자의 증상의 원인이 될 수 있는 동반 관절내 병변을 파악하고 관절면 측 파열의 변연절제술 및 동반되는 관절막, 관절와순 병변을 모두 치료하지만 회전근 개 파열 봉합술이나 견봉성형술이 필요한 경우는 드물다.

#### 결론

회전근 개 부분 파열은 하나의 질병이라기 보다는 회전근 개에 발생하는 질병 스펙트럼으로 이해해야 한다. 증상이 없는 경우에서부터 삶의 질을 떨어뜨리는 장애성 통증까지 다양한 임상 증상을 나타낸다. 젊은 운동 선수들에서 발생하는 부분 파열은 고령 환자에서 나타나는 퇴행성 파열과 원인, 치료 목표 및 방법에 있어서 구별되어야 한다. 퇴행성 부분 파열의 병인은 다인성인데 관절면 측 부분 파열이 주로 내재적 원인에 의해 발생하는 경향이 있는 반면, 점액낭 측 부분 파열은 내재적 및 외재적 원인 모두 발생에 있어서 주요한 역할을 한다. 진단은 환자의 증상과 임상 소견을 근거로 하여 자기 공명 관절 조영술을 통해 진단하는 것이 정확도가 높다. 회전근 개 부분 파열의 치료는 환자의 요구, 발생 원인, 파열 깊이에 근거하여 선택한다. 대부분의 환자에 있어서 비수술적 방법으로 치료를 시작하게 되며, 수술적 치료는 파열 깊이가 6 mm 이하의 관절면 측 파열과 3 mm 이하의 점액낭 측 파열의 경우 변연절제술을 시행하며, 그 이상의 경우에는 회전근 개 봉합술을 고려한다. 견봉성형술의 역할을 아직 명확하게 밝혀지지는 않았으나 파열의 원인으로 외재적인 요소가 의심될 때는 시행하는 것이 좋다.

#### REFERENCES

- 1) Bey MJ, Ramsey ML, Soslowsky LJ: Intratendinous strain fields of the supraspinatus tendon: effect of a surgically created articular surface rotator cuff tear. *J Shoulder*

- Elbow Surg*, 11:562-569, 2002.
- 2) **Brenneke SL, Morgan CJ**: Evaluation of ultrasonography as a diagnostic technique in the assessment of rotator cuff tendon tears. *Am J Sports Med*, 20:287-289, 1992.
  - 3) **Budoff JE, Nirschl RP, Guidi EJ**: Debridement of partial-thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty: Long-term follow-up and review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*, 80:733-748, 1998.
  - 4) **Burkhead WZ Jr, Burkhart SS, Gerber C, et al**: Symposium: The rotator cuff. Debridement versus repair: Part I. *Contemp Orthop*, 31:262-271, 1995.
  - 5) **Conway JE**: Arthroscopic repair of partial-thickness rotator cuff tears and SLAP lesions in professional baseball players. *Orthop Clin North Am*, 32:443-456, 2001.
  - 6) **Cordasco FA, Backer M, Craig EV, Klein D and Warren RF**: The partial-thickness rotator cuff tear: Is acromioplasty without repair sufficient? *Am J Sports Med*, 30:257-260, 2002.
  - 7) **Dugas JR, Campbell DA, Warren RF, Robie BH and Millett PJ**: Anatomy and dimensions of rotator cuff insertions. *J Shoulder Elbow Surg*, 11:498-503, 2002.
  - 8) **Ellman H**: Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*, 254:64-74, 1990.
  - 9) **Fukuda H**: Partial-thickness rotator cuff tears: A modern view on Codman's classic. *J Shoulder Elbow Surg*, 9:163-168, 2000.
  - 10) **Gotoh M, Hamada K, Yamakawa H, Inoue A and Fukuda H**: Increased substance P in subacromial bursa and shoulder pain in rotator cuff diseases. *J Orthop Res*, 16:618-621, 1998.
  - 11) **Halder AM, O'Driscoll SW, Heers G, et al**: Biomechanical comparison of effects of supraspinatus tendon detachments, tendon defects, and muscle retractions. *J Bone Joint Surg Am*, 84:780-785, 2002.
  - 12) **Hamada K, Tomonaga A, Gotoh M, Yamakawa H, Fukuda H**: Intrinsic healing capacity and tearing process of torn supraspinatus tendons: In situ hybridization study of I(I) procollagen mRNA. *J Orthop Res*, 15:24-32, 1997.
  - 13) **Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, et al**: Accuracy of office-based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*, 87:1305-1311, 2005.
  - 14) **Ide J, Maeda S, Takagi K**: Arthroscopic transtendon repair of partial-thickness articular-side tears of the rotator cuff: Anatomical and clinical study. *Am J Sports Med*, 33:1672-1679, 2005.
  - 15) **Itoi E, Tabata S**: Incomplete rotator cuff tears: Results of operative treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 284:128-135, 1992.
  - 16) **Lohr JF, Uthoff HK**: The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop Relat Res*, 254:35-38, 1990.
  - 17) **Meister K, Thesing J, Montgomery WJ, Indelicato PA, Walczak S, Fontenot W**: MR arthrography of partial thickness tears of the undersurface of the rotator cuff: An arthroscopic correlation. *Skeletal Radiol*, 33:136-141, 2004.
  - 18) **Nakajima T, Rokuuma N, Hamada K, Tomatsu T, Fukuda H**: Histologic and biomechanical characteristics of the supraspinatus tendon: Reference to rotator cuff tearing. *J Shoulder Elbow Surg*, 3:79-87, 1994.
  - 19) **Neer CS**: Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*, 54:41-50, 1972.
  - 20) **Ogilvie-Harris DJ, Wiley AM**: Arthroscopic surgery of the shoulder: a general appraisal. *J Bone Joint Surg Br*, 68:201-207, 1986.
  - 21) **Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S**: Tear of the rotator cuff without acromioplasty: long-term follow-up and review of literature. *J Bone Joint Surg Am*, 70:1224-1230, 1988.
  - 22) **Park JY, Yoo MJ, Kim MH**: Comparison of surgical outcome between bursal and articular partial-thickness rotator cuff tears. *Orthopedics*, 26:387-390, 2003.
  - 23) **Rathbun JB, Macnab I**: The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*, 52:540-553, 1970.
  - 24) **Ryu RKN**: Arthroscopic subacromial decompression: A clinical review. *Arthroscopy*, 8:141-147, 1992.
  - 25) **Sher JS, Uribe JW, Posada A, Murphy BJ, Zlatkin MB**: Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am*, 77:10-15, 1995.
  - 26) **Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, Friedman MJ, Ferkel RD, Pattee G**: Partial-thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy*, 7:1-7, 1991.
  - 27) **Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K**: Detection and quantification of rotator cuff tears: Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am*, 86:708-716, 2004.
  - 28) **Weber SC**: Arthroscopic debridement and acromioplasty versus mini-open repair in the treatment of significant partial-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 15:126-131, 1999.
  - 29) **Yamanaka K, Matsumoto T**: The joint side tear of the rotator cuff: A follow up study by arthrography. *Clin Orthop Relat Res*, 304:68-73, 1994.
  - 30) **Yoo JC, Ahn JH, Lee SH, Kim JH**: Arthroscopic full-layer repair of bursal-side partial-thickness rotator cuff tears: a small-window technique. *Arthroscopy*, 23:903. e1-4, 2007.