

회전근 개 부분 파열 (Partial Thickness Rotator Cuff Tears)

이화여자대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

신상진 · 장기영

회전근 개 부분 파열은 노화의 과정 중 생기는 무증상의 병변 또는 건관절 기능 장애의 잠재적인 원인으로 생각되었다. 발병 원인은 해부학적인 원인에 의한 충돌 또는 반복적 미세 외상 등이 원인으로 이해되고 있으며 병리생태에 관한 이해가 깊어지고 진단 기구, 즉 초음파나 자기공명영상, 관절경 등의 발달로 발생률이 과거에 비해 증가하고 있다. 그러나 회전근 개 부분 파열은 질환 자체보다 전층 파열로 진행되는 일종의 질환 스펙트럼(disease spectrum)의 개념으로 전층 파열에 비해 현재까지 발표된 연구 자료가 많지 않다. 즉 회전근 개 부종, 견봉과의 마찰로 생긴 염증성 건병증, 회전근 개 섬유화 및 부분 또는 전층 파열로 진행되는 회전근 개 병변의 스펙트럼의 일부로 간주되는 경우가 많다. 본 종설은 회전근 개 부분 파열의 진단, 파열 분류, 수술의 적응증 및 수술 방법과 그 결과에 대해 논하고자 한다.

해부학

사체를 통한 연구에서 극상건, 극하건, 소원근, 견갑하건의 상완골 대결절 부착 부위의 내측에서 외측까지의 평균 거리는 각각 12.7, 13.4, 11.4, 17.9 mm이며, 각각의 전후방 평균 거리가 16.3, 16.4, 20.7, 및 24.3 mm 정도로 조사되었다¹⁾. 관절면과 극상건 및 극하건 부착 부위 사이의 거리는 대략 1 mm 이내로 거의 빈 공간이 없다. 그러므로 부분 파열의 범위를 평가하는데 있어 관절면과 건 부착부위 사이의 거리를 파악하는 것이 중요하다. 즉 관절면측 부분 파열에서 부착부와 관절면 사이의 거리가 7 mm 이상이라면 50% 이상의 파열로 볼 수 있다. 고령환자에서의 부분 파열은 대부분 극상건의 관절면 측(articular side)에서 발생하며 극상건의 점액낭 측(bursal side)이나 극하건, 견갑하건에서는 자주 발생하지 않는다. 반면에 젊은 운동선수 특히 오버헤드 투구 선수(overhead throwing athletes)의 경우는 우세수의 극상건과 극하건 사이의 관절면 측에 호발한다. 회전근 개의 혈관 분포는 극상건과 견갑하건의 동맥, 회선동맥으로 부터의 골성 혈류의 네트워크로 구성된다²⁾. 이러한 혈관 분포는 회전근 개 근위부에서 원위부로, 내측에서 외측으로 진행하며 감소하며 관절면 측은 점액낭 측에 비해 보다 저혈관성(hypovascular) 조직이다³⁾. 이러한 상대적인 혈관 분포 차이가 각각의 발생률 및 치유 가능성과 관련이 있는 것으로 사료된다.

파열의 분류

부분 파열은 관절면 측, 점액낭 측, 건 내측(intratendinous), 또는 이들의 복합형태로 나타난다. Ellman 은⁴⁾ 부분 파열과 전층 파열을 구분하고 파열 위치와 깊이에 따라 부분 파열을

세분하였다(Table 1). Snyder⁵⁾는 극상건의 관절면 측 부분 파열(partial articular supraspinatus tendon avulsion)을 PASTA 로 정의하고 임상적 접근을 용이하게 하였다. 또한 부분 파열을 위치(관절면, 점액낭, 완전)와 파열 정도(정상에서 심한 파열까지 0~4 단 위)에 따라 분류하였다. Conway⁶⁾는 건 내부까지 확장된 관절면 측 부분 파열(partial articular tears with intratendinous extension)을 PAINT 병변으로 기술하였다.

Table 1. Ellman's classification of partial 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

자연 경과

부분 파열의 자연 경과는 완전히 밝혀지지는 않았으나, 시간이 경과함에 따라 병변은 진행하는 것으로 보인다. Yamanaka 와 Matsumoto⁷⁾는 관절조영술로 진단한 40명의 관절면 측 파열 환자에 대해 평균 412일 추시 관찰한 결과 21(53%)명에서 파열 크기가 커졌고 11명(28%)의 환자에서는 전층 파열로 진행 하였다. 4명(10%)의 환자에서 파열 크기 감소를, 또 다른 4명(10%)의 환자에서는 파열 소실을 보였다. 이 연구를 통해서 많은 수의 관절면 측 부분 파열이 비교적 짧은 기간 동안 진행된다는 사실을 알 수 있다. 부분 파열은 관절면 측, 점액낭 측, 건 내 어느 곳에서도 발생할 수 있으나, 대체로 점액낭 측에 비해 관절면 측에서 2~3배 정도 호발한다^{8,9)}. 부분 파열의 제한된 자연 치유력은 파열된 회전근 개의 근위부 절단 단이 둥근 형태의 무혈성 및 퇴축 소견을 보이는 조직학적 소견을 통해서도 확인 할 수 있다. 분자 생물학적인 수준에서 볼 때 부분 파열의 건 변연부 세포들이 α -1 type I procollagen mRNA, type I collagen의 전구체(precurser)를 보이는데¹⁰⁾, 이는 치유의 가능성을 암시한다. 그러나 파열 검체 표본에 관한 다른 연구에서는 대식세포(macrophage)와 거대세포(giant cell)가 나타나며 건강한 건에서는 볼 수 없는 IL-1 β , cathepsin D, matrix metalloprotease 등이 보여 강력한 면역반응을 나타낸다. 이는 파열된 극상 건의 부착 부위 주변에 있는 육아조직이 남아있는 건 부착부위를 약하게 함으로써 회전근 개 파열의 진행을 초래한다고 생각된다. 회전근 개 부분 파열의 자연경과에 관한 직접적인 연구 자료가 부족한 편이나 대부분의 부분 파열이 자연 치유되기는 어렵다는 사실에는 의견을 일치하고 있다.

발생 기전

관절면 측 파열과 점액낭 측 부분 파열은 각각의 혈관분포, 생역학적 성질, 조직학적 구성의 관점에서 볼 때 발생 기전이 다르다. Rathbun과 Macnab¹¹⁾은 혈관분포 감소 영역(critical

zone)과 회전근 개 퇴행 부위의 조직학적 연관성에 관해 기술 하였다. Lohr과 Uthhoff³⁾은 critical zone 이 주로 관절면 측, 근육 건 이행 부위에서 부착 부위 5 mm이내 라고 하였다. Nakajima 등은¹²⁾ 손상 되지 않은 회전근 개에 관한 생역학 및 조직학적 연구를 통해 점액낭 측은 주로 건 다발로 이루어져 있는 반면 관절면 측은 건, 인대, 및 관절막의 복합체로 이루어져 있다고 보고하였다. 또한 점액낭 측은 변형 능력이 크고 신장 강도도 크다고 밝혀 외상 후에 관절면 측 파열 발생률이 증가하는 이유를 설명하였다. 부분 파열의 병인은 내재적 (intrinsic), 외재적 (extrinsic) 및 외상성 (traumatic)으로 분류된다. 내재적 원인으로는 노화와 관련이 되는 대사 변화, 혈관 분포의 변화에 의한 퇴행성 파열, 전단력 (shear stress)에 의한 건 내 파열 등을 포함하며, 외재적인 원인으로는 견봉하 충돌, 견관절 불안정성 (특히, 전방 불안정성), 내측 충돌 등이다. 1934년 Codman은 회전근 개 파열의 원인이 내재적 퇴행성 변화라 주장하였으며 1972년 Neer¹³⁾은 회전근 개 파열의 원인이 주로 외재적 견봉하 충돌 이라고 주장하였다. Ozaki 등⁸⁾은 사체 연구에서 모든 점액낭 측 파열이 견봉 전방 1/3 및 오 구 견봉 인대와의 마찰과 관계 있다고 하였다. 또한 Burkhead 등¹⁴⁾은 쥐의 회전근 개 의인성 (iatrogenic) 충돌로 회전근 개 상부면에 광범위한 병변이 생긴다고 보고하였다. 점액낭 측 파열 환자에서 보이는 충돌은 회전 근력의 약화에 의해서 일어나는 일종의 vicious cycle 이라고 생각된다. 비록 회전근 개 파열의 병인이 아직 논쟁 중이나 내재적 외재적 원인 모두 원인이 된다고 판단되며 관절면 측 부분 파열은 주로 혈관분포 감소, 신장 강도 저하 등과 같은 내재적인 원인과, 점액낭 측 파열은 내재적 및 외재적 원인 모두와 관련된다고 생각된다.

진 단

1. 임상 양상

회전근 개 파열 환자가 가장 많이 호소하는 증상은 통증과 강직이다. 통증은 주로 밤에 심해지고 오버헤드 동작시 악화된다. 많은 환자들이 충돌 징후와 동통 궁 동작 (painful arc motion)을 보인다. 또한 간혹 근력 약화가 동반 되기도 한다. 부분 파열이 전층 파열에 비해 오히려 더 아프기도 한다. 전층 파열에 비해, 부분 파열 결손이 강직을 유발하고 남아있는 건 섬유에 비생리적인 장력을 준다는 이론도 있다. Halder 등¹⁶⁾은 극상건 1/3~2/3 정도의 파열은 회전근 개 힘의 전달 과정에는 큰 영향을 주지 않고 오히려 파열의 결과로 생긴 비생리적 장력이 환자의 증상과 연관이 많다고 하였다. Bey 등은 사체의 회전근 개 관절면측 파열에 관한 연구에서 남아있는 건 섬유들이 견관절을 30°, 45°, 60° 외전 시에 긴장 (strain)이 증가한다고 보고 하였으며, 관절면 측 파열은 그 이상의 파열로 악화되기 쉽다고 하였다. 즉, 기계적 힘이 보존된다고 해도 주변 섬유에 긴장력이 증가하여 환자의 통증을 유발하는 데 큰 역할을 한다고 생각된다. Fukuda 등¹⁵⁾은 견봉하 점액낭염 또는 회전근 개 부분 파열 환자의 74%에서 중등도 이상의 야간 통증을 느낀 반면, 전층 파열 환자에서는 50%에서 나타났다고 하였다. 또한 점액낭 측 파열이 관절면 측이나 건 내 파열에 비해 통증이 더 심하다고 하였다. Gotoh 등¹⁷⁾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 정

도와 연관된다. 또한 염증 매개체인 IL-1 β , IL-1 receptor agonist 등이 견봉하 점액낭에서 높은 수치를 보였는데 이 또한 통증의 정도와 연관이 된다고 생각된다.

2. 진찰 소견

회전근 개 부분 파열의 진단은 검사자가 신체 검사 소견을 영상학적 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 없는 지 확인해야 한다. Sperlman maneuver와 같은 유발 검사를 통해 신경학적 소견이 혹시 경추부에서 기인하는 것이 아닌지 확인해야 한다. 견관절의 전반적인 근육 상태를 보고 근위축이나 견축과의 비대칭성이 혹시 없는 지 확인한다. 견관절의 운동 범위(능동, 수동 모두)와 근력(굴곡, 외전, 내전, 외회전, 내회전)에 관한 평가를 한다. 국소 마취 후의 Neer 나 Hawkins 검사와 같은 충돌 검사를 통해 전충 파열과 부분 파열을 감별하는 데 도움을 받을 수 있다. 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 이두근 병변에 대해서도 평가한다.

3. 영상 진단

다양한 영상 진단 기법이 사용된다. 관절 조영술(arthrography)과 점액낭 조영술(bursography) 등이 소개되었으나 그 정확성이 각각 15~83%, 25~67%¹⁸⁾로 논문마다 달라 신뢰도가 높지 않다. 초음파의 경우에는 관절경으로 확진된 부분 파열에 대해 민감도와 특이도가 각각 41%~94%, 91%~93%^{19,20)}이었다. 자기 공명 영상 검사도 논문마다 다양한 정확도를 나타내어 과거에는 민감도가 56%, 위음성이 83%를 보이는 경우도 있었으나, 영상 기술이 발달하고, 자기 공명 관절 조영술(MR arthrography)의 사용 빈도가 늘면서 자기 공명 영상의 정확성은 개선되었다. 자기 공명 관절 조영술에 관한 최근 논문에 의하면 민감도 특이도가 각각 84%, 96%로 개선되었다²¹⁾. 관절경으로 확진된 부분 파열에 대한 술전 초음파와 자기 공명 영상 진단을 비교하면 Teefey 등²²⁾은 초음파상에서 19명 중 13명이, 자기 공명 영상으로는 19명 중 12명이 정확하게 진단되었다고 하였으며, Ianotti 등²³⁾은 초음파와 자기 공명 영상의 술 전 진단의 정확성을 각각 70%, 73%로 보고하였다. 초음파와 자기 공명 영상이 부분 파열을 진단하는데 있어서 비슷한 유용성을 나타낼 수 있으나 초음파의 경우 진단 비용이 저렴하고, 비침습적인 반면 검사자의 능력에 의해 결과가 좌우되며 동반하는 다른 부위의 병변에 대해서는 평가가 어려운 반면 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 위치에 따라 다양하게 선택할 수 있다. 우선, 휴식, 생활 습관 변화 및 비 스테로이드성 소염 진통제 등으로 보존적 치료를 시작한다. 견관절의 운동 범위 회복을 위한 물리 치료를 시행하여 관절막 구축으로 인한 운동 범위 소실을 회복하려 노력한다. 스테로이드 관절강내 주사 또한 필요 시 사용할 수 있다. 운동범위가 어느 정도 회복되면 회전근 개와 견갑골 주위 근육의 강화 운동을 시행한다. 부분 파열의 보존적 치료가 임상적 결과에 대한 신뢰할 만한 보고가 많지 않으나 대부분의 환자들에서 6개월 이상 치료 시 증상의 완화를 기대할 수 있었다. 수술적 치료는 일반적으로 임상 증상이 충분한 기간 동안 지속되고 강도가 어느 정도 심할 경우 시행한다. 문헌에 따르면, 수술 시점은 수개월에서 1.5년을 보였으나 이는 증상, 호전 정도, 보존적 치료에 대한 반응, 환자 요구 등을 고려하여 결정한다(Fig. 1). 수술적 기법은 주로 견봉성형술, 변연절제술, 파열 봉합, 이들의 조합을 생각할 수 있으며 관절경, 소절개 등으로 접근한다. 수술적 치료는 파열의 위치와 깊이에 근거하여 결정하는데, 깊이는 깊이를 알고 있는 탐침자(probe)를 이용하거나 관절면으로부터 외측에 보이는 골의 양을 보고 평가할 수 있다. 예를 들어 7 mm 이상의 거리가 보인다면 50% 이상 (Grade 3)의 파열을 의미한다. Grade 1 파열, 관절면 측 Grade 2 파열의 경우 변연절제술로 치료하며 필요하다면 견봉성형술을 시행할 수 있다. 부분파열 치료에 있어서 변연절제술은 다음 같은 의미를 갖는다. 첫째, 그 증거가 다소 적기는 하지만 치유반응(healing response)를 자극하고 회전근 개의 생역학적 상태의 호전을 유발하는 것으로 생각된다. 둘째, 파열의 깊이를 평가하는 데 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 셋째, 견봉하 공간과 상완와 관절의 기계적 자극을 줄여준다. 넷째, 염증세포와 염증 매개체를 제거한다. 점액낭 측 Grade 2 부분파열과 grade 3 파열의 경우 봉합술을 동시에 시행하고 필요하다면 견봉성형술을 시행한다.

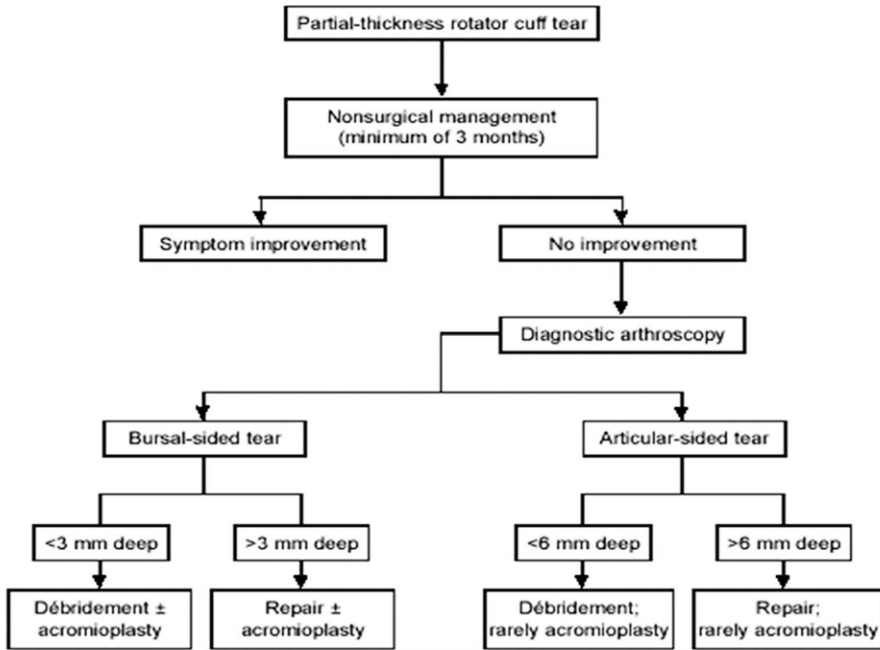
1. 변연절제술

Oglivie-Harris 와 Wiley는 57명의 부분 파열 환자에서 견봉성형술 없이 변연절제술만 시행한 후 최소 1년 추시 결과 대략 50% 환자에서 성공적인 결과를 얻었다고 하였다. Budoff 등²⁴⁾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.

2. 견봉성형술

Neer¹³⁾는 극상건의 점액낭 측 파열 환자 16명에 대하여 견봉성형술을 시행하고 5년 추시한 결과 이중 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. 부분 파열 수술시, 점액낭 제거술을 충분히 하여 염증 매개체를 제거하고 회전근 개의 점액낭 측을 완전히 파악한다. 이후에 오구견봉 인대의 손

상, 견봉 전방 골극, 견봉 하면의 충돌의 증거 등 외재적 원인이 의심된다면 견봉 성형술을 시행한다. 견봉 성형술의 목표는 충돌이 일어나지 않도록 편평한 견봉을 만드는 것으로 한다.



2. 견봉성형술 및 변연절제술

Snyder 등⁵⁾은 부분 파열 환자에 대해 점액낭측 파열이 존재하는 경우 견봉성형술 및 변연절제술을 시행하고, 존재하지 않는 경우 변연절제술만 시행한 후 84%에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. Weber²⁵⁾는 Grade 3A, 3B 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, 22.7을 보였고 이 중 점액낭 측 파열인 경우 각각 33.0, 13.6을 보였다. Weber는 견봉성형술과 변연절제술 시행이 grade 3 환자 특히 점액낭 측 파열인 경우 적합한 치료 방법이 아니라는 결론은 얻었다. Park 등²⁶⁾은 부분 파열 환자에 대해 관절경 유도하 견봉성형술 및 변연절제술 시행한 후 2년 추시 결과 86%에서 만족할 만한 결과를 얻었다. 저자들은 논문에서 추시 6개월에 점액낭 측 파열 환자에서 통증 점수 및 기능면에서 더 나은 결과를 보였다고 하였으나 1년 및 2년 추시 결과 큰 차이는 없는 것으로 보고하였다. Cordasco 등²⁷⁾의 견봉성형술 및 변연절제술의 결과는 Weber의 결과와 유사하고 Park 등의 결과와는 다르게 나타났다. 2~10년 추시 결과 점액낭 측 파열이 관절면 측 파열에 비해 불만족스러운 결과가 더 많이 나타났다. 또한 Grade 2A 환자에서 5% 실패율, Grade 2B 환자에서 38% 실패율을 보였다. Grade 1A, 1B의 경우 점액낭 측 파열이 29% 실패율, 관절면 측이 3% 실패율을 보였다.

4. 봉합술

6 mm 이상의 관절면측 파열, 3 mm 이상의 점액낭 측 파열의 경우 봉합술이 고려된다. 파열 깊이가 거의 전층에 걸쳐 있고 남아있는 조직이 얇고 가늘거나 반대측 회전근 개 파열이 존재한다면 전층 파열을 만들어서 봉합 할 수 있고, 반대측 회전근 개가 손상되지 않았고 파열된 조직이 비교적 양호한 상태라면 전층 파열로 만들지 않고 봉합할 수 있다. Snyder 등²⁸⁾이 소개한 관절경을 이용한 경 건 봉합술은 회전근 개 건 부착부위의 외측 부위를 보존하고 봉합 후 나타날 수 있는 회전근 개 길이와 장력의 부조화를 최소화 할 수 있는 장점이 있다. Ide 등²⁹⁾은 경 건 봉합술을 이용하여 grade 3A 부분 파열 환자 17명을 치료하여 16명에서 양호 이상의 결과를 얻었다. 점액낭 측 부분 파열의 경우에는 점액낭 제거술 및 견봉성형술을 시행한다. 손상된 점액낭을 변연 절제하고, 천공기를 이용하여 결절 부위 표층을 벗겨내어 골출혈을 만든다. 1개 또는 2개의 생체 흡수성 봉합나사를 회전근 개를 통하여 위치시키고 봉합사를 빼내어 봉합한다.

오버헤드(overhead) 투구 선수들의 회전근 개 부분 파열

운동선수에 있어서 부분 파열이 생기는 경우는 대부분 오버헤드 동작을 하는 운동 선수들이다. 오버헤드 운동 선수들의 부분 파열은 손상 원인과 병인에 있어서 퇴행성 파열과는 다른 임상 소견을 보인다. 따라서 치료 방법도 다르고 환자들이 다시 운동을 하기를 원하는 경우 특히 치료 방법 선택에 신경을 써야 한다. 증상은 휴식 시 통증, 속도 저하, 팽팽, 투구 도중 공을 잡는 동작 등에서 서서히 나타난다. 대부분 우세수의 관절면 측 파열이 극상근과 극하근 사이에 나타난다. 종종 상부 관절와순 손상, 후하방 관절막 구축, 정방 관절막 가늘어짐, 내회전 부족 등이 관찰된다. 원인에 관해서는 논쟁의 여지가 많으나 Andrews 등³⁰⁾은 deceleration과 release phase 사이에서 상완골 두를 제 위치에서 유지시켜 주는 극상근과 극하근의 편심성 견인에 의한 반복적인 외상에 기인한다고 하였다. Davidson 등³¹⁾은 불안정증이나 동적 안정체의 피로에 의해 전방 아탈구가 생기고 이로 인해 회전근 개는 관절와 후방에서 회전근 개와 2차적인 충돌을 일으킨다는 내측 충돌(internal impingement) 이론을 발표하였다. 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 치료한다. 회전근 개 파열 봉합술이나 견봉성형술이 필요한 경우는 거의 없다.

결 론

회전근 개 부분 파열은 하나의 질병이라기 보다는 회전근 개에 발생하는 질병 스펙트럼 으로 이해해야 한다. 증상이 없는 경우에서부터 삶의 질을 떨어뜨리는 장애성 통증까지 여러 형

태로 환자들에게 영향을 준다. 젊은 오버헤드 운동 선수들에 나타난 부분 파열의 경우는 고령 환자에게서 나타나는 퇴행성 파열과 원인 치료 목표 및 방법에 있어서 차이가 있다. 퇴행성 파열의 병인은 다인성인데 관절면 측 파열이 좀더 내재적 원인에 의해 발생하는 경향이 있는 반면, 점액낭 측 파열은 내재적 외재적 원인 모두 발생에 있어서 주요한 역할을 한다. 진단은 환자의 증상과 임상 소견을 근거로 하여 자기 공명 관절 조영술을 통해 진단하는 것이 좋다. 치료는 환자의 요구, 원인, 파열 깊이에 근거하여 선택한다. 관절면 측인지 점액낭 측인지 구별하기 위해 고민을 할 필요가 있다. 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 변연 절제술을, 그 이상의 경우에는 봉합술을 고려한다. 견봉성형술의 역할을 아직 명확하게 밝혀지지 않았으나 파열의 원인으로 외재적인 요소가 의심될 때는 시행하는 것이 좋다.

참고 문헌

1. Dugas JR, Campbell DA, Warren RF, Robie BH, Millett PJ. Anatomy and dimensions of rotator cuff insertions. *J Shoulder Elbow Surg*, 2002;11:498-503.
2. Moseley HF, Goldie I. The arterial pattern of the rotator cuff of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br*. 1963;45:780-789.
3. Lohr JF, Uthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop Relat Resm*, 1990;254:35-38.
4. Ellman H: Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*, 1990;254:64-74.
5. Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, Friedman MJ, Ferkel RD, Pattee G. Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy*, 1991;7:1-7.
6. Conway JE. Arthroscopic repair of partial-thickness rotator cuff tears and SLAP lesions in professional baseball players. *OrthopClin North Am*, 2001;32:443-456.
7. Yamanaka K, Matsumoto T: The joint side tear of the rotator cuff: A follow up study by arthrography. *Clin Orthop Relat Res*, 1994;304:68-73.
8. Gartsman GM: Arthroscopic treatment of rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg*, 1995;4:228-41
9. Ryu RKN: Arthroscopic subacromial decompression: A clinical review. *Arthroscopy*, 1992;8:141-147.
10. 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 1(I) procollagen mRNA. *J Orthop Res*, 1997;15: 24-32.
11. Rathbun JB, Macnab I: The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*, 1970;52:540-553.
12. 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*, 1994;3:79-87.
13. Neer CSII: Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*, 1972;54:41-50.
14. Burkhead WZ Jr, Burkhart SS, Gerber C, et al: Symposium: The rotator cuff. Debridement versus repair: Part I. *Contemp Orthop*, 1995;31:262-271.
15. Fukuda H: Partial-thickness rotator cuff tears: A modern view on Codman's classic. *J Shoulder*

- Elbow Surg, 2000;9:163-168.
16. 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*, 2002; 84:780-785.
 17. Gotoh M, Hamada K, Yamakawa H, Inoue A, Fukuda H: Increased substance P in subacromial bursa and shoulder pain in rotator cuff diseases. *J Orthop Res*, 1998;16:618-621.
 18. Itoi E, Tabata S: Incomplete rotator cuff tears: Results of operative treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 1992; 284:128-135.
 19. Wiener SN, Seitz WH Jr: Sonography of the shoulder in patients with tears of the rotator cuff: Accuracy and value for selecting surgical options. *AJR Am J Roentgenol*, 1993;160:103-107.
 20. Brenneke SL, Morgan CJ: Evaluation of ultrasonography as a diagnostic technique in the assessment of rotator cuff tendon tears. *Am J Sports Med*, 1992;20:287-289.
 21. 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*, 2004;33:136-141.
 22. Teefey SA, Rubin DA, MiddletonWD, 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*, 2004;86:708-716.
 23. 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*, 2005;87:1305-1311.
 24. 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* 1998;80:733-748.
 25. Weber SC: Arthroscopic debridement and acromioplasty versus mini-open repair in the treatment of significant partial-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 1999;15:126-131.
 26. Park JY, Yoo MJ, Kim MH: Comparison of surgical outcome between bursal and articular partial thickness rotator cuff tears. *Orthopedics* 2003;26:387-390.
 27. Cordasco FA, Backer M, Craig EV, Klein D, Warren RF: The partialthickness rotator cuff tear: Is acromioplasty without repair sufficient? *Am J Sports Med*, 2002;30:257-260.
 28. Snyder SJ: Arthroscopic repair of partial articular supraspinatus tendon avulsions: PASTA lesions of the rotator cuff tendon, in Snyder SJ (ed): *Shoulder Arthroscopy*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2003, pp 219-229.
 29. Ide J, Maeda S, Takagi K: Arthroscopic transtendon repair of partialthickness articular-side tears of the rotator cuff: Anatomical and clinical study. *Am J Sports Med*, 2005;33: 1672-1679.