

회전근 개 파열의 치료

회전근 개의 광범위 파열

Massive Tear of the Rotator Cuff

김양수 · 이효진

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과

광범위 회전근 개 파열은 봉합 불가능한 광범위 파열과 구분되며 파열의 크기가 5 cm 이상 또는 두 개 이상의 건의 파열로 정의한다. 실제 임상에서 경험하게 되는 광범위 파열 중 그 크기가 5 cm 이상 되는 파열은 동양인에게서는 보기 어려우므로 두 개 이상의 건파열로 정의하는 것이 합당하리라 생각한다. 대부분의 광범위 파열은 만성적인 작용에 의해 발생하며 점진적으로 악화되는 통증 혹은 근력 약화를 주소로 내원한다. 올바른 진단에 따른 적절한 치료 방법을 정하기 위해서는 과거력의 면밀한 파악과 정확한 신체검사를 요한다. 광범위 회전근 개 파열은 만성적인 요인이 크게 작용을 하는 관계로 파열된 건의 상태가 좋지 않은 경우가 많기 때문에 원 부착 부위로의 해부학적 복원이 용이치 않다. 파열의 봉합 이외에도 호소하는 증상에 따라 물리 치료, 이두근 장건 절단 혹은 고정술, 상견갑 신경 유리술, 조직 보강을 포함하는 회전근 개 복원술, 건이전술 및 인공관절 치환술 등을 고려해 볼 수 있다.

색인단어: 견관절, 회전근 개, 광범위 파열

서론

광범위 회전근 개 파열(massive rotator cuff tear)은 파열 부위의 최장 길이가 5 cm를 넘는 경우를 말한다.¹⁾ 그러나 파열의 크기를 기준으로 하는 경우 환자의 신체 크기에 따라 상대적인 차이를 보일 수 있어, Zumstein 등²⁾은 변연 절제술 후에 적어도 2개 이상의 회전근 개가 완전 파열인 경우를 광범위 파열로 정의하였다.

다발성 회전근 개 파열은 크게 극상 건(supraspinatus tendon) 과 극하 건(infraspinatus tendon) 및 소원형 건(teres minor tendon) 이 이환되는 후상방 병변(postero-superior lesion)과 극상 건과 견갑하 건(subscapularis tendon)이 이환되는 전상방 병변(antero-superior lesion)으로 나눌 수 있으며, 전후방의 건이 같이 이환되는 전체 병변(global lesion)도 있다. Duralde와 Bair³⁾에 의하면 후상방 병변은 80%를 차지하며, 전상방 병변에 비하여 약 4배 정도

높은 빈도를 보였다. 수술적 치료를 시행한 회전근 개 파열 전체를 기준으로 광범위 파열의 비율은 전체 파열 중 약 18-43% 정도로 파악되고 있다. 단일 건의 파열과 달리 광범위 회전근 개 파열의 일차 복원술(primary repair)은 어려운 경우가 많으며, 복원 이후 재파열의 발생 빈도가 매우 높다. 따라서 광범위 파열에 대한 수술적 치료의 예후는 파열의 크기가 작은 경우에 비하여 불량하다. 또한 수술 후 비교적 우수한 통증 완화 효과에도 불구하고 기능과 근력의 회복은 만족스럽지 못한 경우가 흔하다.

진단

1. 증상 및 과거력

회전근 개 광범위 파열의 주소는 통증이다. 통증은 환자의 활동량과 밀접한 관계를 가지며, 야간에 악화되는 양상을 보이기도 한다. 근력 약화에 따른 견관절의 기능 저하도 흔히 나타난다. 증상 발생 경과와 진행 정도를 통해서도 회전근 개 파열 양상 혹은 경과 시기를 유추해 볼 수 있다. 정확한 과거력 및 기왕력을 통하여 급, 만성 여부를 감별하는 것도 중요하며, 견관절 병변 이외에도 경추 병변 등에 대해서도 감별을 요한다.

접수일 2013년 1월 15일 수정일 2013년 1월 27일

게재확정일 2013년 1월 28일

교신저자 김양수

서울시 서초구 반포대로 222, 가톨릭대학교 서울성모병원 정형외과

TEL 02-2258-6117, FAX 02-535-9834

E-mail kyoos@catholic.ac.kr

대한정형외과학회지 : 제 48권 제 1호 2013 Copyright © 2013 by The Korean Orthopaedic Association

"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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

2. 신체 검사

광범위 회전근 개 파열의 진단은 시진부터 시작하며, 견측 및 환측 견부를 모두 포함하여야 한다. 환측은 삼각근하 공간(subdeltoid space) 내의 활액(synovial fluid) 부족으로 오히려 상완골이 외측으로 부각되어 보일 수 있으며, 만성 파열일 경우 극상근과 극하근의 위축이 관찰될 수 있다. 극하와(infraspinatus fossa) 내의 위축은 오래 되고 큰 크기의 회전근 개 파열의 특징적인 소견이라 할 수 있다. 하지만 극상근의 위축은 승모근으로 인해 관찰하기 어렵다.

광범위 회전근 개 파열 환자에게서 견관절의 수동적 운동 범위는 비교적 보존되어 있으나 각 운동 범위의 끝부분(end ranges of motion)에서 어느 정도의 제한이 있을 수 있다. 광범위 파열의 장기간 경과로 인해 회전근 개 파열 관절병증(cuff tear arthropathy)이 진행될 경우 관절운동 범위 검사 시에 골마찰음(crepitus)을 확인할 수도 있다. 많은 경우에서 통증 및 근력 약화에 의해 능동적 관절운동 범위가 제한되어 있다. 가성 마비(pseudoparalysis)란 회전근 개 광범위 파열 환자에게서 능동적인 견관절 거상이 안될 때를 뜻하며 광범위 파열의 특징적인 소견 중에 하나이다. 상완골두가 전상방으로 전위됨으로써 환자는 30도 이상의 능동적 전방 거상이 불가능한 상태를 가성 마비라 한다. 회전근 개의 중요한 짝힘(force couple)은 견갑하근과 극하근에 의하여 유지된다. 상완골두 반구 아래까지 파열이 연장되지 않을 경우 짝힘과 삼각근의 충분한 운동을 위한 고정된 받침점(fulcrum)은 파괴되지 않기 때문에 견관절의 기능은 유지된다. 하지만 반구 아래까지 파열이 연장된 경우 짝힘의 균형 파괴와 함께 견관절의 능동운동은 소실된다. 가성 마비가 없는 환자에게는 삼각근의 기능을 고립시킨 채로 극상근만의 기능을 평가하기 위해서 캔 비우기 검사(Jobe empty can test)를 시행해 볼 수 있다.

외회전 지연 징후(external rotation lag sign, ERLS)도 광범위 파열의 특징적인 소견 중에 하나로서, 견관절 외회전 상태를 능동적으로 유지할 수 없는 현상을 일컫는다. 극하근의 손상에 의한 지방 변성과 밀접한 관계를 갖고 있으며,⁴⁾ Hertel 등⁵⁾에 의하면 후상방 회전근 개의 파열 범위가 클수록 ERLS의 크기도 커진다고

하였다. 호른 부는 사람 징후(Hornblower sign)는 ERLS를 90도 외전(abduction)시킨 상태로 시행하는 것으로 소원형근의 병변을 감별하는 데 중요하다.

견갑하근 병변은 등 떼기 검사(lift-off test), 복부 압박 검사(belly-press test) 혹은 bear-hug test로 확인해 볼 수 있으며, 견갑하근 파열의 크기가 광범위할 경우 환자의 수동적 외회전 범위가 늘어나기도 한다. 등 떼기 검사는 1991년 Gerber와 Krushell⁶⁾에 의해 발표된 검사로서 열중쉬어 상태에서 이환된 쪽의 손을 뒤로 밀 수 없을 때 양성 소견이라고 판단한다. 견갑하근 기능이 소실되어 있으면 주관절을 신전시키는 경우가 있어 검사자의 정확한 감별을 요한다. 최근 연구에 의하면 견관절을 45도 거상 상태에서 시행하는 bear-hug test와 복부 압박 검사는 견갑하근 상부를 이용하며, 견관절을 90도 거상 상태에서 시행하는 bear-hug test와 등 떼기 검사는 견갑하근 하부에 부하를 준다고 한다.^{7,8)}

광범위 회전근 개 파열과 동시에 상완 이두근 장두 병변이 동반될 가능성은 매우 높으므로 상완 이두근 구(bicipital groove)의 압통 여부, 스피드 검사(Speed test) 등을 시행하여야 한다. 회전근 개 파열이 광범위하여 수술적 치료가 불가능한 환자의 주소가 통증일 경우 상완 이두근 장두를 건절단술(tenotomy) 혹은 고정술(tenodesis)을 시행함으로써 증상의 개선을 가져올 수 있다.⁹⁾ 상완 이두근 장두에서 비롯된 통증이 있지만, 관절운동이 어느 정도 보존되어 있는 광범위 파열 환자에게 과도한 회전근 개 복원술을 시행할 경우 통증의 원인은 제거되지 않은 채 오히려 관절운동 범위의 제한만 초래할 수 있다. 회전근 개 파열 부위를 직접 촉진하는 Rent test는 회전근 개 전층파열의 진단에 있어서 95.7%의 민감도와 96.8% 특이도를 보이고 있다.¹⁰⁾

3. 영상학적 검사

회전근 개 파열이 의심될 경우 기본적으로 진성 견관절 전후방 촬영(true shoulder antero-posterior view), 액와 측면 촬영(axillary lateral view), 극상근 출구 촬영(supraspinatus outlet view)을 시행한다. 시행한 방사선학적 검사상 견관절의 관절염 유무는 광범위 회전근 개 파열 환자의 치료 방침을 정하는 중요한 지표가 된다.

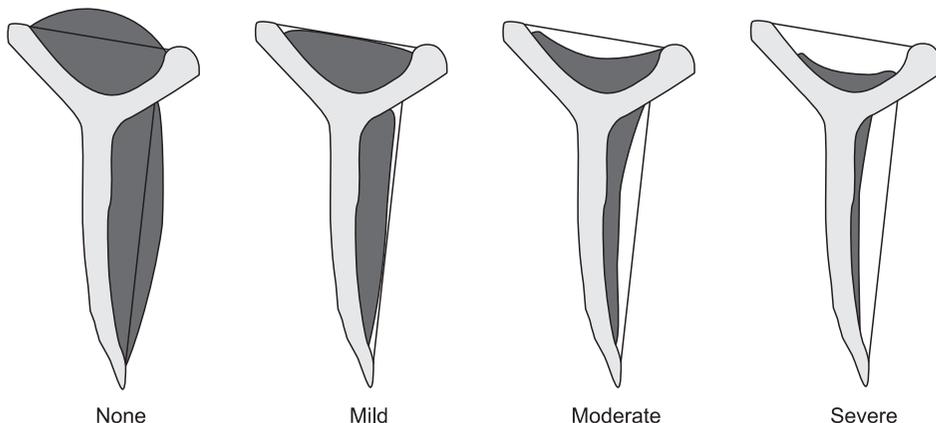


Figure 1. The classification of supraspinatus muscle atrophy. Cited from the article of Warner et al. (Fig. 1) with permission.¹²⁾

Table 1. Hamada-Fukuda Radiographic Classification of Massive Rotator Cuff Tears

Grade 1	Acromiohumeral distance >6 mm
Grade 2	Acromiohumeral distance <6 mm
Grade 3	Grade 2+acetabulization of acromion
Grade 4	Grade 3+evidence of glenohumeral arthritis
Grade 5	Grade 4+humeral head collapse

상완골두 상부와 견봉과의 거리(acromiohumeral interval distance)도 중요한 지표가 되는데, 전후방 영상 및 극상 전 출구 영상상 7 mm 이하로 감소되어 있는 경우 90%에서 극상 전의 전층 파열이 있으며 71%에서는 극상 전의 위축을 동반하고 있다.¹¹⁾ 그 외에도 회전근 개의 만성 파열을 의심해 볼 수 있는 병변은 견봉 방향의 경화(sclerotic) 혹은 낭성(cystic) 변화, 전방 견봉의 비구화(acetabulization), 대결절의 비후, 경화 및 낭성 변화가 있다.

자기 공명 영상을 통해 회전근 개 파열의 크기 및 위치를 파악할 수 있으며, 더 나아가 지방 변성, 위축 정도를 알 수 있다. 특히 파열된 회전근 개의 위축 정도는 오구돌기(coracoid process) 끝과 견갑극(scapular spine)을 잇는 선을 기준으로 극상근의 위축 정도를, 견갑골 체부의 최하방에서부터 견갑극의 중간점을 연결하는 선을 기준으로 극하근의 위축 정도를 파악할 수 있다(Fig. 1).¹²⁾

회전근 개 파열의 분류는 크기, 이환된 건의 개수, 파열 모양 혹은 양상에 따라 나뉘질 수 있다. Cofield 등¹⁾은 파열된 부위의 내외측 길이에 따라 분류하였으며, Hamada-Fukuda 분류는 광범위 파열을 정립하는 데 현재 가장 많이 사용되고 있다(Table 1).¹³⁾

회전근 개 광범위 파열의 치료

광범위 파열의 치료 방법을 정하기 위해서는 파열의 만성화 정도, 지방 변성, 동반 관절염 유무 여부, 상완 이두근 장두 병변 동반 유무 등을 고려하여야 한다. 또한 환자의 나이, 육체적 노동 정도, 동반 질환, 및 기대치 등이 치료 전에 고려되어야 한다. 수술적 치료를 시행하기 전에 환자는 치료 방법에 대해 충분한 이해를 하여야 하며, 필요시에는 수술 후 장기간 견관절 고정 등의 일련 과정들을 거쳐야 한다는 것을 충분히 인지하고 있어야 하겠다.

1. 비수술적 치료

광범위 회전근 개 파열이 있음에도 불구하고, 통증이 없으며 관절운동 범위가 일상 생활에 지장을 주지 않을 경우 남은 건의 기능을 강화시키는 방향으로 비수술적 치료를 시행하는 것이 적합하다. 관절운동 제한은 회전근 개의 기능적 부전에서 보다는 통증에서 비롯되는 경우가 많기 때문에 진단적 목적 및 치료적 목적으로 견봉하 주사 치료를 시도해 볼 수 있다. 또한 주사 치료로

인해 통증이 감소되었을 경우 적극적으로 보존적 물리치료를 시행할 수 있다. 비수술적 치료는 견관절 움직임에 대한 요구 혹은 기대치가 낮은 환자 혹은 동반된 질환으로 수술적 치료가 불가할 경우 적극적으로 시도해 볼 수 있다.

2. 회전근 개 복원술(rotator cuff repair)

광범위 회전근 개 파열을 복원하는 데 있어서, 나쁜 예후 인자들을 파악하는 것이 중요하다. 파열된 회전근 개의 지방 침윤(fatty infiltration)과 근위축(muscle atrophy)이 있을 경우 혹은 65세 이상의 고령인 경우 회전근 개 복원 이후 치유 과정에 좋지 않은 영향을 끼친다.^{14,15)} 이런 경우, 수술 후 초기에는 증상의 호전을 보이나, 시간이 지날수록 예후는 좋지 않다.

광범위 파열의 경우 근 위축과 파열된 건의 유착 그리고 지방 침윤에 의한 변성의 빈도가 매우 높기 때문에 단순 복원 전에 유착 박리 혹은 회전근 간격 유리술(rotator interval release) 등을 통해 파열된 건을 해부학적 부착 부위(footprint)로 최대한 복원시킨다. 이런 노력에도 불구하고 광범위 회전근 개 파열은 충분히 이동이 되지 않거나 열악한 조직 상태로 결손을 남기는 경우가 빈번하다. 이럴 경우 부분 복원을 시행해 볼 수 있다. 완벽 복원을 할 경우에 비해서 전반적인 예후는 좋지 않지만, 부분 복원으로도 횡격 압박¹⁶⁾의 한 축으로서 기능할 수 있는 기능적인 회전근 개를 만들어 주게 된다. Kim 등¹⁷⁾에 의하면 퇴축이 심하지 않은 광범위 회전근 개 파열의 부분 복원을 시행할 경우, 단기간 추시 기간 동안 만족할 만한 결과를 이끌어냈다. 정상적으로 복원이 불가능한 광범위 파열일 경우 부분 복원을 시행하는 것이 통증 경감이나 기능 회복 면에서 개선을 가져온다.

회전근 개 단열(single-row) 혹은 이열(double-row) 봉합술의 결과에 대한 논란의 여지는 아직 있으나, 최근 연구에 의하면 1 cm 이상의 파열 봉합에 있어서 이열 봉합술을 시행할 경우 단열 혹은 경골 봉합술(transosseous suture technique)보다 더 나은 치유 결과를 보였으며,¹⁸⁾ 5 cm 이상의 파열에서도 이열 봉합술 후 재파열률은 41%로서 단열 봉합술의 69%에 비해 상대적으로 낮은 결과를 보였다.

3. 보강을 이용한 복원술(repair with augmentation)

많은 종류의 보강 물질들이 광범위 파열을 복원을 위해 연구되어 왔다. 이런 보강 물질들은 파열된 부분을 매꾸면서 새로운 조직들이 자라 들어올 수 있는 발판으로 역할을 해야 한다. 많은 생물학적 물질 중에서 현재까지는 진피 바탕(dermis-based)의 패치가 가장 좋은 결과를 보였으나,¹⁹⁾ 장기적인 결과는 더 두고 보아야 할 것이다.

4. 상완 이두근 장두의 견절단술 혹은 고정술

비교적 견관절 운동에 제한이 없으며 퇴행성 변화가 심하지 않지

만 주소가 통증일 경우 회전근 개 변연 절제술을 포함한 상완 이두근 장두의 절단 혹은 고정술이 큰 도움이 될 수 있다. 상완 이두근 장두는 견관절 내 통증의 중요한 원인 중에 하나로, 많은 연구를 통해 광범위 회전근 개 파열 환자의 치료에 있어서 상완 이두근 장두 단독 건절단술 및 고정술 만으로도 통증 감소에 큰 효과가 있는 것으로 밝혀졌다.^{20,21)}

하지만 Walch 등²¹⁾ 및 Boileau 등²⁰⁾에 의한 연구에 의하면 상완 이두근 장두의 절단 혹은 고정술은 견봉-상완골 거리를 감소시킬 수 있다고 하였으며, 특히 Walch 등²¹⁾에 의하면 57개월 동안의 추시 기간 동안 관절와-상완 관절의 관절염이 약 30% 정도 악화되었다는 결론을 내었다. 상완 이두근 장두의 단독 건절단술 혹은 고정술은 치유할 수 없는 광범위 회전근 개 파열이면서 관절염이 심하지 않고 주 증상이 통증이며 관절운동 범위가 보존되어 있는 환자에서 신중하게 시행하여야 한다. 이 시술의 목표는 통증 경감이지, 기능 회복이나 회전근 개 파열 관절증의 치료가 아닌 것을 명심하여야 한다.

주관절의 굴곡 및 회외전의 근력에서 건절단술과 고정술의 큰 차이는 없으나, 고정술이 미용적인 부분에서 장점을 갖고 있다. 최근 시행한 연구 결과에서 절단술을 시행할 경우 상완의 변형의 빈도가 높지만, 고정술의 경우 수술 후 통증의 가능성이 높은 것으로 나타났다.²²⁾

5. 상견갑신경 유리(suprascapular nerve release)

회전근 개 광범위 파열이 있을 경우 파열된 건이 내측으로 위축되면서 상견갑신경이 견인으로 상견갑과 극 관절과 절흔(spino-glenoid notch)에서 압박되는 현상이 발생하기도 한다. Albritton 등²³⁾에 의하면, 극상 건의 2-3 cm의 내측 위축으로 상견갑신경과 그것의 운동 분지에 장력이 작용하게 된다. 또한 이런 현상은 파열되어 위축된 회전근 개의 복원으로 증상이 개선될 수 있다.^{24,25)}

6. 건 이전술(tendon transfer)

상완 관절의 퇴행성 변화가 최소이면서 주 증상이 근력 약화 및 통증이지만 파열된 회전근 개의 복원이 불가능할 경우 비교적 젊은 환자에서 건 이전술을 고려해 볼 수 있다. 후상방의 파열의 경우 광배근(latissimus dorsi) 및 대원근(teres major)으로 건이전술을 시행할 수 있으며, 견갑하근의 경우 대흉근 이전술을 시행할 수 있다. 광배근 이전술을 시행했을 경우 약 55%에서 73%의 경우 좋은 예후를 보인 연구가 있으나, 술전 견갑하근 기능 부전이 있을 경우 좋지 않은 예후를 보였다.²⁶⁾ 활동적인 노동을 필요한 환자에게, 특히 회외전 약화가 있을 경우 건이전술을 적극 고려해 보아야 하지만, 이전술 후 회복까지는 충분한 시간과 재활이 필요하다는 것을 환자에게 주지시켜야 한다.

7. 관절 치환술(arthroplasty)

복원 불가능한 회전근 개 파열, 여러 번의 회전근 개 복원이 실패하였을 경우, 증상을 동반한 회전근 개 파열 관절증 및 가성마비가 있을 경우 인공관절 치환의 적응증이 된다. 반관절치환술(hemiarthroplasty) 및 관절 역치환술(reverse arthroplasty) 모두 회전근 개 파열 관절증 치료에 사용할 수 있다. 반관절 치환술은 외측 피복(lateral coverage)을 증가시킴으로써 대결절과 견봉의 충돌을 최소화한다는 장점을 가지고 있으나, 전체적인 예후에 대한 결론은 다양하다. 아직 논란의 여지는 있지만, 여러 번의 관절경적 복원술이 실패한 젊은 환자에서 역치환술의 장기 합병증에 대해 우려가 있으면서 머리 위로 거상(overhead motion)하는 운동이 가능할 경우 반관절 치환술을 시행해 볼 수 있다.

견관절 역치환술은 망가진 관절와를 대신하며 상완골의 전상방 이탈을 막기 때문에 통증 감소면에서 매우 효과적이며 우수한 기능 역시 보이고 있다. 회전의 중심을 내측으로 이동시키며 삼각근을 긴장시킴으로써 반관절 치환술에 비해 우수한 관절운동 범위를 보인다. 단기적인 측면에서는 이런 장점을 가진 반면, 장기 예후 측면, 특히 젊고 활동적인 환자의 결과에 대해서는 아직 우려의 목소리가 높다. Guery 등²⁷⁾에 의한 연구에 의하면 수술 후 2년까지 관절운동 범위나 기능면에서는 좋은 결과를 보였지만, 관절 치환물 생존율이 5년에 91%였다면, 8년 후는 30%까지 감소하였다. 특히 소원근의 기능 부전이 있을 경우 더 좋지 않은 결과를 보였다. 역치환술과 함께 광배근 혹은 대원근을 이전시킬 경우 외회전의 증가를 가져올 수 있다. 관절증을 동반하지 않은 회전근 개 광범위 파열 환자에서 장기간의 보존적인 치료가 효과가 없고 지속적 통증과 기능 부전이 동반될 경우 역치환술을 고려해 볼 수 있다.

요 약

회전근 개 광범위 파열의 진단에 있어서 자세한 과거력과 신체검사는 매우 중요한 정보를 제공한다. 영상학적 검사를 시행함으로써 회전근 개 질환에 대한 진단뿐만 아니라, 파열된 정도나 크기, 동반 질환, 퇴행성 변화 동반 여부를 파악하는 것이 중요하다. 활동력이 떨어지는 광범위 파열 환자에게는 비교적 관절운동 범위가 보존되어 있다면 직접적인 복원을 하기 보다는 물리치료 혹은 변연 절제술을 시행함으로써 개선을 도모할 수 있으며 상완 이두근 장두 절단만으로도 큰 도움이 될 수 있다. 활동적인 환자에서 약화를 동반한 회전근 개 광범위 파열이 있을 경우 일차적으로는 재건이 원칙이지만 일차 봉합이 불가능할 경우도 많이 있다. 상완골두의 상방 이동, 회전근 개의 심한 지방변성, 가성 마비의 동반이 불량한 예후 인자로서, 이럴 경우 단순 복원 이외에 관절 치환술을 고려해볼 수 있으며, 필요 시 관절 운동 기능 개선을 위해 광배근 등의 건이전술을 시행할 수 있다. 통증이 없으며 견관절

의 약화가 주소인 젊은 회전근개 광범위 파열 환자에게서는 단독 건이전술을 시행해 볼 수 있다.

참고문헌

- Cofield RH, Parvizi J, Hoffmeyer PJ, Lanzer WL, Ilstrup DM, Rowland CM. Surgical repair of chronic rotator cuff tears. A prospective long-term study. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:71-7.
- Zumstein MA, Jost B, Hempel J, Hodler J, Gerber C. The clinical and structural long-term results of open repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2423-31.
- Duralde XA, Bair B. Massive rotator cuff tears: the result of partial rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:121-7.
- Walch G, Boulahia A, Calderone S, Robinson AH. The 'dropping' and 'hornblower's' signs in evaluation of rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:624-8.
- Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM, Gerber C. Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:307-13.
- Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:389-94.
- Chao S, Thomas S, Yucha D, Kelly JD 4th, Driban J, Swanik K. An electromyographic assessment of the "bear hug": an examination for the evaluation of the subscapularis muscle. *Arthroscopy.* 2008;24:1265-70.
- Tokish JM, Decker MJ, Ellis HB, Torry MR, Hawkins RJ. The belly-press test for the physical examination of the subscapularis muscle: electromyographic validation and comparison to the lift-off test. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:427-30.
- Szabó I, Boileau P, Walch G. The proximal biceps as a pain generator and results of tenotomy. *Sports Med Arthrosc.* 2008;16:180-6.
- Wolf EM, Agrawal V. Transdeltoid palpation (the rent test) in the diagnosis of rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:470-3.
- Saupe N, Pfirrmann CW, Schmid MR, Jost B, Werner CM, Zanetti M. Association between rotator cuff abnormalities and reduced acromiohumeral distance. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;187:376-82.
- Warner JJ, Higgins L, Parsons IM 4th, Dowdy P. Diagnosis and treatment of anterosuperior rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:37-46.
- Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;254:92-6.
- Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis AM, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1229-40.
- Tashjian RZ, Hollins AM, Kim HM, et al. Factors affecting healing rates after arthroscopic double-row rotator cuff repair. *Am J Sports Med.* 2010;38:2435-42.
- Burkhart SS. Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: a unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 1994;10:4-19.
- Kim SJ, Lee IS, Kim SH, Lee WY, Chun YM. Arthroscopic partial repair of irreparable large to massive rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2012;28:761-8.
- Duquin TR, Buyea C, Bisson LJ. Which method of rotator cuff repair leads to the highest rate of structural healing? A systematic review. *Am J Sports Med.* 2010;38:835-41.
- Bond JL, Dopirak RM, Higgins J, Burns J, Snyder SJ. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: technique and preliminary results. *Arthroscopy.* 2008;24:403-409.e1.
- Boileau P, Baqué F, Valerio L, Ahrens P, Chuinard C, Trojani C. Isolated arthroscopic biceps tenotomy or tenodesis improves symptoms in patients with massive irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:747-57.
- Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nové-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:238-46.
- Hsu AR, Ghodadra NS, Provencher MT, Lewis PB, Bach BR. Biceps tenotomy versus tenodesis: a review of clinical outcomes and biomechanical results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:326-32.
- Albritton MJ, Graham RD, Richards RS 2nd, Basamania CJ. An anatomic study of the effects on the suprascapular nerve due to retraction of the supraspinatus muscle after a rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:497-500.
- Mallon WJ, Wilson RJ, Basamania CJ. The association of suprascapular neuropathy with massive rotator cuff tears: a

- preliminary report. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:395-8.
25. Costouros JG, Porramatikul M, Lie DT, Warner JJ. Reversal of suprascapular neuropathy following arthroscopic repair of massive supraspinatus and infraspinatus rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2007;23:1152-61.
26. Gerber C, Maquieira G, Espinosa N. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:113-20.
27. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1742-7.

Management of Massive Rotator Cuff Tear

Massive Tear of the Rotator Cuff

Yang-Soo Kim, M.D., Ph.D., and Hyo-Jin Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, School of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Massive rotator cuff tear is defined by either a tear size of more than 5 cm or involvement of more than two rotator cuffs. In reality, among Asians, it is almost impossible to find a tear size larger than 5 cm and the latter definition preferred. Most massive rotator cuff tears are chronic and patients usually complain of gradual aggravation of pain or muscle weakness. Exact evaluation of past history along with an appropriate physical examination is necessary for the exact diagnosis and further treatment. As most massive rotator cuff tears are based on chronic factors, not only the tear site, but whole tendon quality may be poor, making anatomical reconstruction difficult. In addition to primary repair of the torn tendon, many other treatment options are available, such as physical therapy, biceps tenotomy/tenodesis, release of suprascapular nerve, repair with tissue augmentation, tendon transfer, or arthroplasty. These options should be selected carefully according to the symptoms.

Key words: shoulder, rotator cuff, massive tear

Received January 15, 2013 **Revised** January 27, 2013 **Accepted** January 28, 2013

Correspondence to: Yang-Soo Kim, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, Seoul St. Mary's Hospital, 222, Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

TEL: +82-2-2258-6117 **FAX:** +82-2-535-9834 **E-mail:** kysoos@catholic.ac.kr