

광범위 회전근개 파열의 수술적 치료 후 발생한 단기 합병증

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

서중배* · 방승철

— Abstract —

Early Complications after Repair of Massive Rotator Cuff Tear

Joong-Bae Seo, M.D., Seung-Chul Bahng, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

Purpose: To investigate early complications after repair of massive rotator cuff tears and to find out factors that compromise the results.

Materials and Methods: Fourteen patients who had two or more cuff tendons involved were included. All patients were operated by open acromioplasty and rotator cuff repair. At 3 months after operation, we investigated whether there were any early complications or not. We used ASES scoring system for preoperative and follow up evaluation. In addition, various preoperative factors, such as duration of symptom, degree of tendon retraction, degree of fatty degeneration, and acromio-humeral distance, were compared between the complicated patients and non-complicated patients.

Results: At 3 months after operation, the ASES score and pain were improved in any degree in all patients. But 5 patients complained persisting pain, and three of them showed major complications such as re-rupture of rotator cuff or deltoid rupture. But no preoperative factors in complicated patients were significantly different from those in non-complicated patients.

Conclusion: None of the preoperative factors were related to the complications. There was a tendency of overestimation of fatty degeneration in MRI. Some factors in surgical technique and rehabilitation were highly suspected to be related to the complications.

Key Words: Massive rotator cuff tear, Open rotator cuff repair

※통신저자: 서 중 배*

충청남도 천안시 안서동 16-5

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 041) 550-3953, Fax: 041) 556-3238, E-Mail: ssjb1990@dku.edu

* 본 논문의 요지는 2006년도 제14차 대한견주관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

서 론

Neer는 회전근 개 파열에 대한 수술적 치료의 원칙으로서, 견봉 성형술을 통한 충돌의 제거, 파열된 회전근 개의 가동 및 봉합, 삼각근 기시부의 보존, 그리고 수술 후 유착을 방지하기 위한 조기 운동 치료 등 4개의 중요한 단계를 일찍이 제시하였다^{22,23}. 이후 회전근 개 파열의 병리에 대한 이해가 깊어지고, 수술 기법이 발달함에 따라 최근에는 기능적인 측면이나 동통 완화라는 측면 모두에서 우수한 결과를 보이고 있으나, 광범위 회전근 개 파열과 같이 파열의 크기가 큰 경우는 아직 실패할 가능성이 상당히 높은 것으로 보고되고 있다^{2,3}. 그 이유로서, 파열이 진행된 지 오래된 경우가 많고, 파열된 회전근 개가 단축(retraction)되어 있는 경우가 많으며, 주위 조직과의 유착, 그리고 파열된 건 조직의 질이 좋지 않기 때문이라고 지적하고 있다^{5,6}.

저자들 역시 광범위 회전근 개 파열의 치료 후 수 차례의 단기 합병증 또는 실패를 경험하여, 그 원인이 어디에 있는지, 좋지 않은 결과를 유발하는 요인은 무엇인지를 알아보기 위하여 본 조사를 시행하였다.

대상 및 방법

2005년 2월부터 2006년 2월까지 본원에서 수술한 회전근 개 파열 환자 중, 광범위 회전근개 파열로 분류된 14예가 대상이 되었다. 광범위 회전근 개 파열에 대한 Gerber의 정의에 따라 최소한 두 개 이상의 건이 완전히 파열된 경우만 포함하였다¹¹. 평균 연령은 62(50~70)세, 남자가 4예, 여자가 10예로 여자가 많았고, 우측이 11예, 좌측이 3예였다.

14예 모두 주 증상으로 동통을 호소하였고, 7예에서 관절 운동의 제한을, 그리고 12예는 능동적인 전방 거상이 불가능함을 호소하였다. 유병 기간은 평균 8(3주~18개월)개월이었으며, 10예에서 회전근 개 파열과 관계가 있을 것으로 보이는 외상 경력을 주장하였다. 수술 전 평가한 ASES(American Shoulder Elbow Society) 기능 평가 점수는 35점이었으며, 이중 동통 점수

는 VAS(Visual analog scale) 평균 5.9(4~8)점이었다. 견관절의 수동 운동 범위는 전방 거상이 110(20~160)도, 외회전이 32(10~80)도, 내회전은 제2요추(제7흉추-둔부)에 이르렀다.

방사선 소견 상 견봉-상완골 간격(acromio-humeral distance)을 측정하였는데, 수술 전 이 거리는 평균 8.4(3.5~11) mm였다. MRI에서 파열된 회전근 개의 단축(retraction)의 정도는 평균 3.6(1.4~5) cm이었고, 두 개의 건이 파열된 경우가 11예, 세 개의 건이 파열된 경우가 3예였으며, 두 개의 건이 파열된 경우 중 8예는 극상건 및 극하건이 파열되었으며, 나머지 3예는 극상건 및 견갑하건이 파열되었다. 상완 이두건 장두의 파열은 4예에서 동반되었다. 회전근 개의 지방변성 정도는 Goutallier의 Global Fatty Degeneration Index(GFDI)를 사용하였는데 (Table 1)¹⁰, 평균 2.9(2.0~4.0)이었다.

수술은 전신 마취하에 해변 의자 자세에서 시행하였다. 관절경적 검사 후 Langer's line을 따라 7~8 cm가량의 피부 절개를 한 후, 삼각근을 견봉으로부터 분리하여 견봉 및 회전근 개를 노출하였으며, 견봉 성형술 후 Lee가 기술한 방법에 의하여 회전근 개의 가동 및 유리술을 시행하였다²⁰.

10예에서는 봉합 나사못과 건-골 봉합술을 병용하였고, 이때 건측(tendon side)은 단순 봉합술로 봉합하였다. 이중 4예는 이열 봉합술(double row suture)을 이용하였다. 나머지 4예 중 2예는 건-골 봉합술만을 사용하였으며, 건측에 대해서는 Mason-Allen 기법을 사용하였다. 2예는 봉합이 불가능하였으며, 최대한 유리술을 시행한 후 부분 봉합만을 하였다. 회전근 개의 봉합 후 삼각근은 견봉에 구멍을 뚫어 전층을 근-골 봉합

Table 1. Classification of fatty degeneration of muscle

Stage	Appearance of muscle
0	No fatty streaks
1	Occasional fatty streaks
2	Substantial fatty infiltration but less fat than muscle
3	Equal amount of fat and muscle
4	Predominance of fat over muscle

하였다.

수술 후 가능하면 조속히 도르레 및 막대를 이용한 수동적 관절 운동을 시작하였고, 수술 후 6주에 동통을 유발하지 않는 범위에서의 능동 저항 운동을 점진적으로 시작하였고, 수술 후 8주부터는 전 방향에 걸친 능동 저항 운동을 하도록 하였다. 모든 환자에 대해 3개월 추시 결과에 따른 합병증 유무에 대해 조사하였고, 평가 방법은 ASES 기능 평가 점수²⁶⁾를 사용하였다.

결 과

수술 후 3개월에 ASES 기능 평가 점수는 평균 50(15~7)점으로 향상되었으며, 이중 VAS는 평균 4(1~7)점으로 향상되었다. 수동적 운동 범위는 전방 거상이 136(110~155)도, 외회전이

53(30~70)도, 그리고 내회전이 제11흉추(제8 흉추-제2요추) 등으로 다소 개선되었다. 10예는 능동적인 거상이 가능하였다. 방사선 검사상 견봉-상완골 간격은 평균 8.5(3~11)mm로 수술 전과 차이가 없었다.

수술 후 3개월에 모두 5예에서 합병증을 호소하였는데, VAS 5점 이상의 동통을 공통적으로 호소하였고, 3예에서 진찰 상 능동적 전방 거상이 불가능하였고, Shrugging이 관찰되었으며, 방사선 검사 상 견봉-상완골 간격이 수술 직후에 측정 한 수치에 비해 현저히 감소되어, 재파열을 강력히 의심할 수 있었으며(Fig. 1), 이중 1예는 삼각근 부위의 피부 함몰이 있어 삼각근의 파열도 의심되었고, 재수술을 통하여 삼각근 및 회전근개의 재파열을 확인하였다(Fig. 2).

회전근 개의 재파열이 의심되었거나 확인된 3예

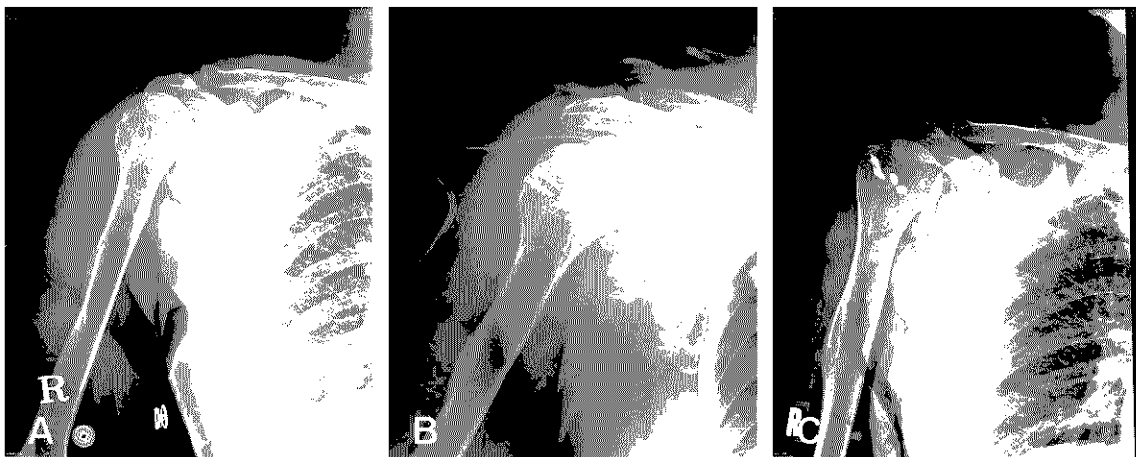


Fig. 1. this 70 years old female patient complained inability to elevate her right arm after pedestrian injury 3 weeks before operation. Three tendons were ruptured and retracted 4.5cm apart. Her GFDI was 2.3. The acromio-humeral distance was 3.5mm before operation (A) and increased to 10mm just after operation (B). But it changed to 3.5mm at 3 months after operation (C) and shrugging was evident.

Table 2. Comparison of preoperative indices between patients with re-rupture and whole patients included in this study

Preoperative index	Average in patients with re-rupture	Average of all patients
GFDI	2.5	2.9
Degree of retraction	4.0 mm	3.6 mm
Acromio-humeral distance	6.8 mm	8.4 mm
Duration of symptom	3.2 months	8 months

의 수술 전 상태를 별도로 분석하였는데, GFDI는 각각 3, 2.3, 2.3으로 전체 환자의 평균치인 2.9와 비교할 때 오히려 지방 변성이 적은 환자가 많았고, 파열된 건의 단축 정도는 각각 3.5 mm, 4 mm, 4.5 mm로 전체 환자의 평균치인 3.6 mm와 별 차이가 없었다. 수술 전 견봉-상완골 간격은 5 mm, 3.5 mm, 12 mm로 전체 평균치인 8.4 mm와 별 차이가 없었다. 유병 기간은 각각 3주, 3개월, 6개월로, 전체 평균치인 8개월보다 오히려 짧았다(Table 2). 단, 교통 사고 등 보상 문제가 관련된 환자가 있어 유병 기간은 신뢰성이 의심되었다. 즉, 재파열의 가능성을 예측할 만한 수술 전 요인은 없었다.

대상 환자 중 수술 후 6개월 이상 추시된 예가 7예 있었다. 수술 후 3개월에 재파열이 있었던 환자들은 모두 호전되지 않았으며, 재수술을 받은 환자도 개선되지 않았다. 동통만을 호소하였던 환자 중 일부는 개선되었다. 그러나 또 다른 합병증이 발생한 예는 없었다.

고 찰

광범위 회전근 개 파열에 대한 치료의 결과는 최근 관절경을 이용한 봉합으로도 좋은 결과를 보고하는 문헌이 늘고 있으나^{1,18,20}, 아직은 크기가 작은 파열의 치료에 비하면 결과가 그리 좋지 않으며, 결과를 예측하기도 어려운 것이 현실이다^{17,20}. 이러한 이유로 효과적인 치료 방법이 무엇인지 대해서도 의견의 일치를 볼 수 없으며, 비수술적 치료부터 단순 감압술, 부분 봉합, 건 이전술, 합성 조직 이식, 관절 고정술 등 다양한 치료 방법이 제시되어 왔다⁴. 그리고 보고자 마다 결과가 다양한 이유 중의 하나로 파열의 분류 방법이나 수술 기법에 기인한다고 보는 견해도 있다¹¹. 회전근 개 파열의 분류는 Post 등²⁴이 제안한 파열의 크기에 따른 분류 방법을 가장 널리 사용하여, 5 cm이상의 파열을 광범위 회전근 개 파열로 분류하고 있으나, Gerber 등¹¹은 이 분류법은 환자의 신장이 각기 다르고, 변연절제술 전후에 파

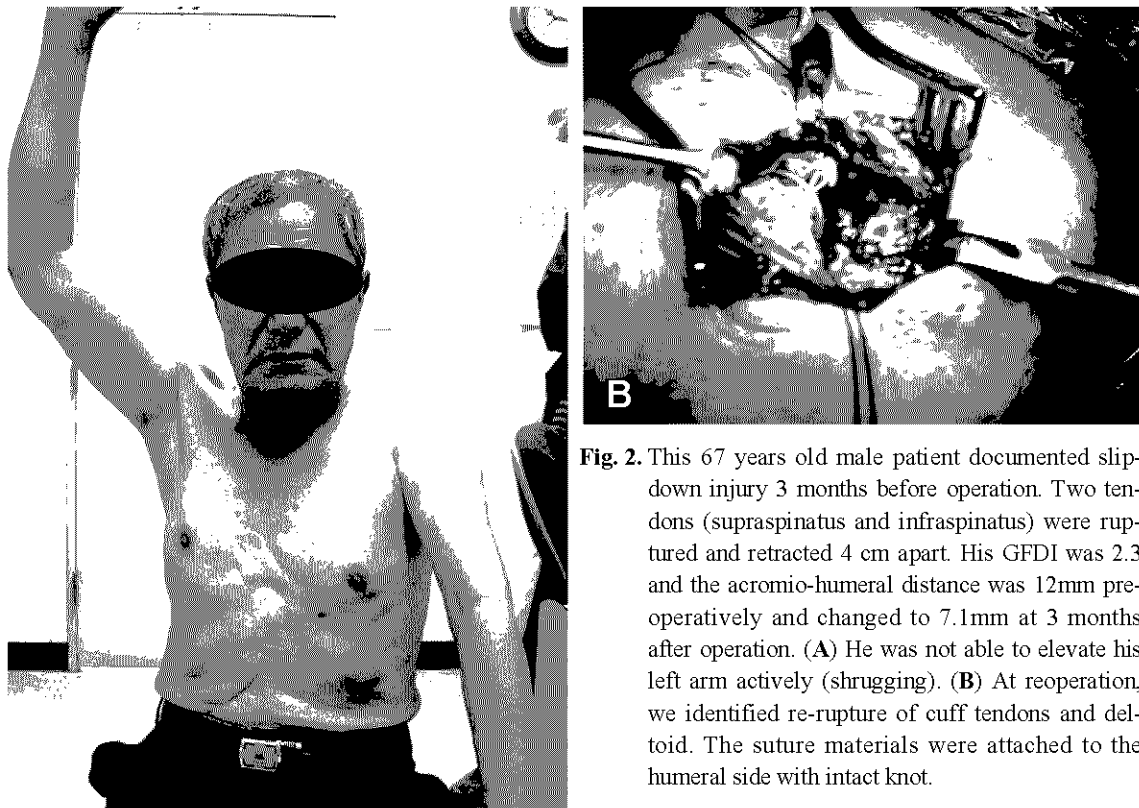


Fig. 2. This 67 years old male patient documented slip-down injury 3 months before operation. Two tendons (supraspinatus and infraspinatus) were ruptured and retracted 4 cm apart. His GFDI was 2.3 and the acromio-humeral distance was 12mm preoperatively and changed to 7.1mm at 3 months after operation. (A) He was not able to elevate his left arm actively (shrugging). (B) At reoperation, we identified re-rupture of cuff tendons and deltoid. The suture materials were attached to the humeral side with intact knot.

열의 크기가 달라지며, 상완골의 위치에 따라 크기가 변하므로 항상 적합한 방법은 아니라고 지적하면서, 최소한 2개 이상의 건이 완전 파열되었을 경우를 광범위 파열로 정의할 것을 제안하였다. 저자들도 같은 이유로 Gerber 등의 제안에 따라 광범위 파열을 분류하였다.

광범위 파열의 치료 후 결과를 예측할 수 있는 요인으로, 견갑하근 또는 소원근이 봉합이 불가능하거나 지방 변성이 있을 경우, 파열된 건의 질이 좋지 않을 경우, 삼각근의 약화, 상완골 두의 상방 전위 등이 지목되고 있으며^{10,16}, 비교적 젊은 나이에 외상성 파열이 발생하였으며, 3~6주 이내에 봉합하였을 경우 예후가 좋다고 한다⁴. Gerber와 Walch도 부적절한 환자의 선택, 부적합한 봉합, 재활 치료가 부족하거나 지나칠 때, 그리고 수술 후 합병증 등이 실패의 원인이 될 수 있다고 하였다¹⁸. Cofield도 만성적인 파열, 주위 조직과의 유착, 파열된 건의 단축 등을 높은 실패율의 원인이라고 하였다⁹. 저자들의 조사에서는 수술 후 합병증이 발생한 예들은 결과가 양호한 예들과 비교할 때 연령, 증상의 기간, 단축의 정도, 지방 변성의 정도, 상완골 두의 상방 전위 등의 수술 전 요인에 차이가 없었다.

Goutallier 등은 컴퓨터 단층촬영(CT)으로 극상근, 극하근, 그리고 견갑하근의 지방 변성의 정도를 측정하여 다섯 개의 단계로 나누어 이들 세 개의 근육의 평균치를 Global Fatty Degeneration Index(GFDI)라고 하고, GFDI가 높을수록 봉합 후 재파열의 빈도가 높으며, 특히 극하근의 변성 정도는 극상근 단일 파열 시에도 재파열을 증가시키는 요인이라고 하였다¹⁴. 이어서 GFDI가 0.5이하가 되어야 재파열의 빈도를 의미있게 줄일 수 있었으며, 극하근과 견갑하근의 변성 정도가 재파열 여부의 중요한 요인이고, 이는 극하근과 견갑하근이 변성이 없어야 상완골 두의 상방 전위를 방지할 수 있기 때문이라고 하였다¹⁵. Fuchs 등은 지방 변성의 평가에 대한 MRI와 CT의 비교에서, MRI로 평가하였을 때 18%정도 GFDI가 높게 측정되어 과대 평가되는 경향이 있다고 하였다⁹. 저자들의 조사에서는 유병 기간 및 파열된 건의 단축 정도와 관계 없이 높은 GFDI를 보여, MRI에서의 과대 평가의 정도는 의외로

크다고 보고 있으나, 오히려 MRI가 지방 변성을 더 정확하게 반영한다고 생각하고 있으며, 또한 MRI가 회전근개 파열의 진단에 매우 중요한 검사로 널리 이용되고 있는 현실에서, 지방 변성을 측정하기 위해 CT를 별도로 촬영하는 것 보다는 MRI를 이용한 지방 변성 측정에 대한 기준을 마련하는 것이 필요하다고 생각한다.

개방적 수술로 회전근개를 건-골 봉합을 할 경우, Mason-Allen 방법을 많이 사용하는데, 이 방법은 단순 봉합술에 비해 두 배 정도 강하다고 한다¹². 그러나 봉합 나사못을 이용한 관절경적 봉합술을 이용하는 경우에는 단순 봉합술을 이용하는 것이 일반적이다. 저자들은 건-골 봉합술만으로 봉합할 때는 Mason-Allen 방법을 사용하였으나, 봉합 나사못을 사용할 때는 개방적 수술임에도 불구하고 주로 단순 봉합술로 봉합하였다. 재파열이 발생한 환자의 이차 수술에서 봉합사가 회전근개를 종으로(longitudinal) 균열을 일으킨 것을 볼 수 있었으며, 이는 파열된 회전근개가 구조적으로 양질의 건이 아니므로 단순 봉합술을 사용하는 것이 좋지 않은 영향을 끼쳤을 가능성을 시사한다고 볼 수 있다. 반면, 봉합 나사못 자체의 고정 실패는 없었으므로 상완골 축의 고정 방법은 봉합 나사못을 사용하는 것과 건-골 봉합을 하는 것 모두 충분한 고정력을 얻을 수 있을 것으로 보인다.

회전근개 파열의 봉합 후 결과에 영향을 미칠 수 있는 수술 기법상의 요인은 이밖에 부족한 견봉성형술로 인한 증상 완화의 실패, 과도한 견봉성형술로 인한 견봉의 골절, 올바르게 못한 삼각근 재부착에 따르는 삼각근의 분리 등이 있으며¹⁹, 대부분 심각한 기능 소실을 초래하게 된다. 저자들의 경우도 한 명의 삼각근 분리를 경험하였으며, 재부착술을 시도하였으나 삼각근의 기능을 회복시킬 수 없었다.

수술 후 재활 치료는 많은 저자들이 유착 및 감각의 예방을 위해 가능하면 조기에 수동 운동을 시작하며, 수술 후 약 6~8주 이후에 능동 운동 및 등장성 운동을 시작한다^{7,8}. 그러나, 삼각근이 질적으로 양호한 상태가 아니면 능동 운동을 다소 연기하는 것이 좋다고 제안하고 있다¹⁹. 저자들은 쇄골에 작은 터널을 뚫어 삼각근 전층을 근막과

함께 비흡수성 봉합사를 이용하여 재부착하고 있으며, 수술 후 6주 이후에 가벼운 능동 저항 운동을 동통이 발생하지 않는 범위에서의 조심스럽게 하도록 교육하고 있다. 그럼에도 불구하고 일부 환자들은 다소 과도한 능동 운동을 시행하고 있는 것으로 파악되어 수술 후 환자의 추시를 자주하면서 지속적인 재교육이 필요할 것으로 판단되었다.

결 론

저자들의 본 조사는 증례 수의 규모가 작아 예후와 관련된 요인들을 통계적으로 분석하기에는 한계가 있으나, 광범위 회전근 개 파열의 수술 후 3개월 추시 결과 저자들이 경험한 회전근 개의 재파열이 발생한 증례들은, 연령, 유병 기간, 파열된 건의 단축 정도, 상완골의 상방 전위, 지방 변성의 정도 등의 수술 전 요인들이 합병증이 없었던 증례와 별 차이가 없었으며, MRI에서 지방 변성 정도에 대한 과대 평가가 의심되었다. 그리고, 단순 봉합술과 같은 견고하지 않은 봉합 기법과 잘 조절되지 않은 슬후 재활이 수술 후 실패의 원인이 될 수 있었다고 의심하고 있으며, 이에 대한 개선이 필요할 것으로 생각한다. 또한 보다 장기적인 추시를 통한 최종 결과에 대한 평가가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) **Bennett WF**: Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears: a prospective cohort with 2- to 4-year follow-up. *Arthroscopy*, 19:380-390, 2003.
- 2) **Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ and Musso ES**: Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 74-A:1505-1515, 1992.
- 3) **Blaine TA, Freehill MQ and Bigliani LU**: Technique of open rotator cuff repair. *Instr Course Lect*, 50:43-52, 2001.
- 4) **Boes MT, McCann PD and Dines DM**: Diagnosis and management of massive rotator cuff tears: The surgeon's dilemma. *Instr Course Lect*, 55:45-57, 2006.
- 5) **Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS and Pachelli A**: Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 10:363-370, 1994.
- 6) **Cofield RH**: Rotator cuff disease of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 67-A:974-979, 1985.
- 7) **Cordasco FA and Bigliani LU**: The rotator cuff. Large and massive tears. Technique of open repair. *Orthop Clin N Am*, 28:179-193, 1997.
- 8) **Frieman BG, Albert TJ and Fenlin JM Jr**: Rotator cuff disease: a review of diagnosis, pathophysiology, and current trends in treatment. *Arch Phys Med Rehabil*, 75:604-609, 1994.
- 9) **Fuchs B, Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J and Gerber C**: Fatty degeneration of the muscles of the rotator cuff: assessment by computed tomography versus magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg*, 8:599-605, 1999.
- 10) **Gartsman GM**: Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative debridement and subacromial decompression. *J Bone Joint Surg*, 79-A:715-721, 1997.
- 11) **Gerber C, Fuchs B and Hodler J**: The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 82-A:505-515, 2000.
- 12) **Gerber C, Schneeberger AG, Beck M and Schlegel U**: Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 76-B:371-380, 1994.
- 13) **Gerber C and Walch G**: Massive rotator cuff tears. In Norris TR ed, Orthopedic knowledge update: Shoulder and elbow, Rosemont, *American Academy of Orthopedic Surgeons*, 191-196, 2002.
- 14) **Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L and Voisin MC**: Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop*, 304:78-83, 1994.
- 15) **Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguilloux P and Van Driessche S**: Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 12:550-554, 2003.
- 16) **Iannotti JP**: Full-Thickness Rotator Cuff Tears: Factors Affecting Surgical Outcome. *J Am Acad Orthop Surg*, 2:87-95, 1994.
- 17) **Iannotti JP, Bernot MP, Kuhlman JR, Kelley MJ and Williams GR**: Postoperative assessment of shoulder function: a prospective study of full-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow*

- Surg*, 5:449-457, 1996.
- 18) **Jones CK and Savoie FH 3rd**: Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 19:564-571, 2003.
- 19) **Karas EH and Iannotti JP**: Failed repair of the rotator cuff: evaluation and treatment of complications. *Instr Course Lect*, 47:87-95, 1998.
- 20) **Lee KW, Kim KJ, Lee HH, Kim BS, Kim HY and Choy WS**: Arthroscopically Assisted Repair of Large to Massive Rotator Cuff Tears: The Role of Acromioplasty. *J Kor Shoulder Elbow Soc*, 6:143-148, 2003.
- 21) **Lee YG**: Rotator cuff tear: Decision making. *J Kor Shoulder Elbow Soc*, 8:57-62, 2005.
- 22) **Neer CS**: Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg*, 54-A:41-50, 1972.
- 23) **Neer CS**: Cuff tears, biceps lesions, and impingement. In Neer CS ed, *Shoulder reconstruction*, Philadelphia, WB Saunders, 41-142, 1990.
- 24) **Post M, Silver R and Singh M**: Rotator cuff tear. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop*, 173:78-91, 1983.
- 25) **Richards RR, An K-N, Bigliani LU, Friedman RJ, Gartsman GM and Gristina AG**: A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg*, 3:347-352, 1994.
- 26) **Rokito AS, Zuckerman JD, Gallagher MA and Cuomo F**: Strength after surgical repair of the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg*, 5:12-17, 1996.