

회전근개 질환의 진단과 치료 방침의 결정

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

이 병 창

어깨 관절에 질환이 발생한 경우 환자가 느끼는 증상은 통증 특히 야간통, 근력 약화, 관절운동의 제한, 염발음 및 건관절의 불안정성으로 나타나며, 특히 중 장년 층에서는 회전근개의 병리적 변화가 그 원인일 수 있다. 회전근개 질환은 충돌 증후군, 회전근개 부분파열, 회전근개 완전파열로 구분되며, 회전근개는 외상 및 퇴행성 변화에 의해 약해져 가며 특히 견인, 압박, 좌상, 견봉하 마모, 염증, 스테로이드 주사 및 나이에 따른 퇴행성 변화 등의 복합적 작용에 의해 손상된다. 회전근개의 파열은 보고에 의하면 5%~40%정도에서 발생하며 나이가 들어 갈수록 증가하는 경향이 있으며^{19,28)}, 심한 동통 및 기능 소실을 보이기도 하나 정상적 기능을 보이는 경우도 많다^{17,26)}.

회전근개 병변의 진단

1. 병력 청취

회전근개 병변은 어깨관절의 강직, 근력의 약화, 근 수축 시 동통, 불안정성 및 염발음 등의 증상을 보이므로 병력 청취 시 이에 관련된 내용을 세심하게 파악하는 것이 중요하며, 특히 야간통 및 어깨의 옆 측 삼각근 부착부의 통증을 호소하는 경우 고려해야 한다.

2. 이학적 검사

이학적 검사는 견갑골 주변부를 포함하여 양측 어깨가 노출되도록 상의를 탈의한 상태에서 양측 어깨의 비대칭, 극상 와 및 극하 와의 근위축의 유무를 확인할 때, 오래된 회전근개의 파열로 인하여 근 위축이 심하면 쉽게 구분이 되지만 경미한 경우에는 불빛을 비추어 발생하는 음영을 이용하면 도움이 된다. 다음으로 어깨 주변을 촉진하여 압통의 부위를 기록하고, 중요한 소견인 마찰 소견을 관찰하기 위하여 환 측의 견갑부를 한 손으로 움켜잡고 검사자의 인지의 끝을 견봉의 바로 전방에 놓고 다른 한 손으로는 환자의 주관절 부위를 잡아 팔을 회전시킬 때, 충돌 증후군의 경우에는 통증과 함께 염발음 만을 느끼게 되며, 회전근개의 파열이 있다면 심한 통증과 극상건 파열로 인한 결손을 느끼게 된다⁵⁾. 오구들기 부위의 촉진 시 심한 동통을 호소하는 경우에는 오구들기 하 충돌 증후군을 생각해야 한다.

운동 범위는 견갑 면에서 상지 거상, 중립위에서 외회전, 90도 외전 상태에서 외회전, 등 뒤로의 내회전 및 상체 교차 운동 범위를 각각 수동 운동과 능동 운동의 범위를 측정하여 견측과 비교하여야 하며, 수동적인 운동은 제한이 없으나 능동 운동이 제한되어 있으면 회전근개 손상을 생각할 수 있으며, 수동적인 운동의 제한이 현저하면 동결건이나 건관절 강직을 동반한 질환을 생각할 수 있다.

근력을 측정하기 위하여 삼각근을 외전 또는 중립위에서 팔을 앞으로 밀어내게 하거나 옆으로

밀어내기 또는 뒤로 밀어내기를 시행하여 전방, 중방 및 후방 삼각근의 근력을 알 수 있으며, 극상근은 empty can 자세에서, 극하근은 중립위에서 외회전하게 하여, 견갑하근은 중립위에서 내회전하게 하여 검사자의 근력을 MRC 등급($M_0 \sim M_5$)으로 평가한다. 견갑하근 만을 위한 검사 방법으로 Lift off test, modified lift off test, belly press sign or Napoleon sign 등이 있다. 회전근 개의 손상을 알아보기 위한 유사한 방법으로 건 소견이 있으며, 이는 극상건, 극하건 및 견갑하건의 등척성 근 수축을 유발하여 동통 또는 근력약화가 관찰되면 양성이다¹⁶⁾. 극상건의 파열과 함께 극하건 파열이 동반된 광범위 파열이 있는 경우 최대 외회전을 유지한 상태에서 스스로 현 상태를 유지하라고 하면 환자는 이를 능동적으로 유지하지 못하고 회전근 개의 힘의 우력의 불균형으로 인하여 내회전 위치로 회전되는데 이를 lag sign 양성이라 한다. 충돌 증후군이 일차적 병변 혹은 이차적 병변으로 현재 진행중인 경우 이를 알아보기 위한 이학적 검사 방법으로 3가지의 충돌 소견이 있으며 충돌 소견 I(Neer 소견), 충돌 소견 II(Hawkins 소견), 충돌 소견 III(저항하 상지 외전)으로 동통이 발생하면 양성이다. 그러나 견관절의 강직이 있는 경우 단순히 충돌로 인한 동통을 유발하기 어려우므로 진단적 의의가 감소되며, 특히 Hawkins 소견은 견봉하 충돌 증후군 외에도 견봉 쇄골 병변, 오구 돌기하 충돌 증후군 및 견관절 내부의 내재성 충돌 증후군에도 양성 소견을 보이므로 유념해야 한다. 젊은 연령의 환자 특히, 던지기 동작을 필요로 하는 운동 선수인 경우에는 관절내부의 일차적 병변에 의하여 회전근 개 손상이 발생할 수 있으므로 미세 불안정을 포함한 견관절 안정성 검사 및 SLAP 병변을 진단하기 위한 검사 등을 시행해야 한다.

이와 같은 이학적 검사 후 진단을 확진하기 위하여 1% lidocaine 10 cc를 견봉하 관절에 주입하고 10분 정도 경과한 후 환자가 느끼는 동통의 소실의 정도 및 근력의 회복 정도를 관찰하면 실질적인 견봉하 충돌 증후군으로 증상이 유발되는지, 근력의 약화가 근 파열에 의한 것인지 또는 동통으로 인한 가성 근력 약화인지 구분할 수 있다.

Murrel 및 Walton¹⁸⁾은 회전근개 파열을 임상적으로 진단할 수 있는 검사 항목으로 극상근 약화, 외회전력의 약화 및 충돌 소견 3가지 항목 중 세가지가 다 관찰되거나 60세 이상의 환자에서 2가지 항목이 있으면 98%정도에서 회전근 개 파열을 생각할 수 있다고 하였다.

회전근 개의 병변은 단독 병변이라기 보다는 여러 병변의 복합체이며 다른 병변이 동반되는 경향이 있으므로 특히, 관절 내부의 병변, 견봉 쇄골 관절, 상완 이두 장건 등의 이상 소견을 세심히 관찰해야 한다.

3. 방사선 검사

회전근 개 손상을 관찰하는데 제한적 도움을 주지만, 실제 견관절 전후면 사진, 30° 하방 경사 사진, 극상건 출구 사진, 액와면 사진으로 구성된 impingement series를 통하여 많은 정보를 얻을 수 있다. 실제 견관절 전후면 사진을 통하여 관절와 상완 관절면의 상태, 견봉의 하방 기울기, 견봉 상완 간격, 견봉하 면의 골극화 정도 및 골경화 상태, 대 결절의 형태 변화를 볼 수 있으며, 30° 하방 경사 사진을 통하여 견봉의 전방 융기 정도, 견봉의 골극화 정도, 견봉 쇄골 관절의 변화 등을 볼 수 있다. 극상건 출구 사진을 통하여 견봉의 형태 및 두께 와 견봉의 하방 돌출을 관찰할 수 있으며, 액와면 사진을 통하여 관절와 상완 관절의 마모 위치, 관절면 상태, 전위 정도 및 견봉 골의 유무 등을 관찰할 수 있다.

4. 회전근 개 조영 검사

병력, 이학적 검사, 방사선 사진을 통하여 충돌 증후군 및 회전근 개 파열의 임상적 진단이 가능하다. 일차적인 보존적 치료를 시작한 후, 기대한 만큼 치료에 반응이 없거나 또는 치료의 방법을 전환하고자 하는 경우 관절 조영술, 초음파 검사, 자기 공명 영상 검사 등을 시행 한다.

1) 관절 조영술

지난 수년간 표준 검사로 사용되었으나 침습성이므로 감염의 가능성이 있고, 완전 파열의 경우 비교적 높은 진단율을 보이거나 파열의 형태 및 크기를 알기 어렵고, 부분 파열의 진단율이 적은 단점이 있다.

2) 초음파 검사

방사선을 이용하지 않고 비 침습성이며, 적은 비용으로 간편히 사용할 수 있고 양측 견관절의 검사가 가능하며, 외래에서 일차적 검사나 회전근 개 봉합술 후 상태 확인에 유용하게 사용될 수 있다. 단점으로는 판독자의 풍부한 경험이 필요하다는 점과 1 cm 미만의 소파열에서 위 음성율이 높다는 것이다¹⁵⁾.

3) MRI/MRA

현재 회전근 개 조영술 방법 중 가장 선호되고 있으며, 회전근 개의 파열의 정도, 크기 및 형태를 비교적 자세히 알 수 있으며 완전파열의 경우 Shellock 등²⁵⁾은 감수성 89%, 민감도 100%, Wolf³³⁾에 의하면 감수성 90.9%, 민감도 89.5%라고 보고되었고, Holder¹³⁾는 부분 파열의 경우 단순 MRI보다 MR arthrogram이 민감도를 높일 수 있다고 하였다. 또한 회전근 개의 변성 즉 근위축 및 지방화 변성의 정도, 상완 이두 장건의 침범 유무, 건봉의 형태 및 충돌 증후군에 관련된 연부 조직 등의 해부학적 구조물을 자세히 관찰할 수 있다. 그러나 가격이 비싸고 촬영하는 기계의 종류에 따라 해상도 및 판독의 정확도가 다를 수 있고, 특히 정상 상태의 회전근 개와 건염 및 부분 파열을 구분하기 어려운 단점이 있다.

반드시 유의해야 할 점은 이와 같은 회전근 개 조영 검사 상 완전파열이 진단되었다 하더라도 이를 치료 방침의 기준으로 하면 안되며 반드시 환자의 임상 증세와 이학적 검사를 통하여 상호 연관성을 규명하고 치료방침을 정하며 수술적 치료를 선택해야 한다.

치료 방침의 결정

회전근 개 질환의 치료의 방법을 결정에 있어 다음 사항을 고려해야 한다.

- ① 회전근 개 병변과 관련한 증상이 있는가?
- ② 회전근 개의 손상이 충돌 증후군, 부분파열 또는 완전파열인가?
- ③ 동반된 질환 즉 동결견, 발음성 건갑부, 견관절 관절염, 견봉 쇄골 관절 관절염, 상 견 갑 신경 손상, 경추 척추증 등이 동반되어 있는가?

1. 비 증후성 회전근 개 파열

회전근 개 조영 검사상 파열이 확인되었으나 증상이 없는 경우에는 수술적 치료를 고려하지 말고 조심스럽게 관찰하는 것이 옳다. 단, 아주 활동적이고 건강한 환자에서 수술의 부담을 넘어 수술을 통하여 근력의 증가가 요구되는 경우에는 회전근 개의 수술적 치료가 필요할 수 있다.

2. 증후성 회전근 개 파열

병력, 이학적 검사 및 단순 방사선 검사를 통하여 회전근 개 병변의 임상적 진단이 내려지면

일차적으로 비 수술적 보존적 치료를 시행해야 하며 반응하지 않는 경우에는 회전근 개 손상의 정확한 정도를 파악하여 치료의 방법을 결정하고 혹시 동반된 다른 부위의 병변을 확인하기 위하여 자기 공명 영상 검사 또는 진단적 관절경 검사가 필요 하다.

보존적 치료^{14,24)}는 활동 양식의 변화, 약물 치료, 물리 치료 및 집에서 쉽게 할 수 있는 견관절 신장 운동이나 회전근 개 및 견갑 주위 근육의 근력 강화 운동으로 구성되며, 주된 치료는 회전근 개 질환이 근력 약화에 있기 때문에 근력 강화 운동이 제일 중요 하다. 통증이 매우 심한 경우에는 선택적으로 스테로이드 제제의 견봉하 주입 또는 관절내 주입을 할 수도 있다. 그러나 여러 저자의 연구에 의하면 스테로이드 제제의 주입은 보존적 치료에 특이한 도움이 되지 않는다 하고 오히려 건 조직을 약화시킬 수 있으므로 사용시 유의해야 한다^{2,29,32)}.

3. 회전근 개 부분 파열

일정 기간의 보존적 치료에도 불구하고 일상 생활, 스포츠 활동 및 작업에 영향을 미치는 동통 및 근력의 약화가 있으며, 추가적 검사에서 회전근 개의 파열이 있으면 수술적 치료를 고려해야 하며, 회전근 개에 대한 수술적 치료의 상대적 금기증으로 고령, 견관절 강직 및 골관절염 등이 있다.

회전근 개 부분 파열의 치료시 고려해야 할 요소는 다음과 같다.

A. 파열의 위치

Bursal side (Impingement or Degenerative)

- ① Articular side Anterior (Microinstability)
- Posterior (Microinstability)
- Mild crescent (Degenerative or Age)
- Supraspinatus tension failure
- ② Intratendinous (Degenerative or Overuse)
- ③ Complex tear (combination of above)

B. 발생 원인

C. 환자의 연령

D. 동반된 이학적 및 관절경적 소견

1) 관절면 측 회전근 개 부분 파열

Treatment Options

- a. convert to complete tear and repair
- b. side to side repair
- c. anchor through cuff
- d. debridement
- e. additional options

ASD

Address associated ligamentous deficiency
(SLAC, SLAP, microinstability)

치료 방법의 선택시 발생 부위 및 원인을 반드시 고려해야 하며, 미세 불안정이 있다면 이를

먼저 교정해야 하며, 관절경 검사시 관절면 측에 부분 파열이 관찰되었다면 적절한 변연 절제술을 시행한 후, 극상건 부착부의 노출 정도(footprint, 14 mm)²¹⁾를 확인하여 극상건의 몇%가 파열되었는지 확인해야 하며 suture marker technique²⁷⁾을 이용하여 점액낭 측에서 파열이 동반되었는지 확인해야 한다. 극상건의 수술 방법을 선택하는데 있어 부분 파열의 정도가 어느 정도인지 구분하는 것은 매우 중요하며 만일 파열이 50% 미만이라면 노출된 부착부와 파열부위를 변연 절제하며, 50%이상 이라면 완전 파열로 간주하고 재부착하는 것이 옳다. 동통의 감소를 위하여 회전근 개의 병든 조직은 가급적 제거해야 한다. 견봉하 감압술은 흔히 시행되고 있으나 현재 반드시 필요한 수술의 구성요소라고 입증되지 못한 상태이므로 신중을 기해야 한다.

2) 점액낭 측 회전근 개 부분 파열

사체 실험에 의하면 점액낭 측 파열시 견봉에 100%심한 퇴행성 변화가 관찰되며²²⁾, 대부분의 임상 결과에 의하면 점액낭측 파열의 경우 견봉하 감압술 만으로도 매우 양호한 결과를 얻을 수 있다고 하였으나, 심한 파열의 경우에는 단순 변연 절제술만 시행하면 양호한 결과를 얻지 못했다고 하였다³⁰⁾. 따라서 점액낭 측 부분 파열의 수술적 치료시에는 견봉 감압술이 필요하며, 파열의 정도가 50% 미만이면 변연 절제술을 시행하고, 50% 이상이거나 심한 편 파열 또는 중 분열리 있는 경우에는 재부착술을 시행해야 한다.

3) 회전근 개 심부 부분 파열

회전근 개의 관절면 측 및 점액낭 측의 파열 없이 심부가 파열된 경우에는 견봉하 점액낭염이 흔히 동반되며 이와 같이 퇴화된 회전근 개의 심부 파열은 건내부의 전단력 때문이며 전상적 치유 반응은 보이지 않는다⁹⁾. 따라서 심부 파열의 치료시 병적 변화가 동반된 점액낭을 제거하고 전체적인 변연 절제술을 시행하는 것이 좋은 방법이며 오구 견봉 궁의 마모 소견이 있으면 견봉하 감압술을 시행하고 완전 파열로 진행할 것으로 판단되면 절제 후 재부착하는 것이 옳다.

파열의 정도가 변연 절제술과 재부착술을 선택하기 곤란한 경우에는 재부착술을 시행하는 것이 좋다. 왜냐하면 대부분의 임상적 결과에서 회전근 개를 재부착한 경우가 복원하지 않은 경우보다 양호한 결과를 얻었고, 심한 부분 파열의 경우 재부착한 경우가 변연 절제술을 한 경우보다 결과가 좋았으며, 부분 파열은 완전파열로 진행할 가능성이 높기 때문이다.

4. 회전근 개 완전 파열

사체의 회전근 개를 조사한 결과 8~20%에서 회전근 개 파열을 가지고 있다고 보고되고 있어 수술을 받지 않고도 잘 지내고 있었음을 알 수 있고 실제로 노년층에서 회전근 개 파열이 있음에도 통증이 거의 없거나 심하지 않은 경우를 자주 보게 되므로, 증세가 경미하거나 없는 환자에서는 수술을 선택해서는 않된다. 증상이 있는 경우에는 일차적으로 비 수술적 치료를 시행해야 하며, 3~12개월의 치료에도 불구하고 동통 및 기능 소실이 있는 경우가 수술의 적응이 된다. 어깨 관절의 의존도가 높은 활동적인 환자에서 급성 완전 파열은 조기에 수술이 필요할 수 있다¹⁾.

수술적 치료가 결정되면 반드시 관절경적 검사를 선행하여 모든 회전근 개를 관찰하여 파열 부위를 확인하고 복원의 가능성을 판단한 후, 수술 방법을 결정해야 한다. 파열의 크기, 파열된 건의 수, 건의 퇴축 정도, 건 및 뼈의 상태, 건의 가동성, 파열의 형태 등을 고려하여 복원 가능한지의 여부와 가능하다면 개방적으로 또는 관절경적으로 할 것인지 결정해야 한다.

Surgical Options

- a. Open decompression
- b. Open decompression and repair
- c. Arthroscopic decompression
- d. Arthroscopic decompression and Mini-open repair
- e. Arthroscopic decompression and repair

1) 복원이 가능한 경우

견봉하 감압술은 개방적 또는 관절경적으로 시행하며, 회전근 개는 개방적, 소절개 또는 관절경을 이용하여 복원할 수 있다. 견봉하 감압술은 회전근 개 봉합술의 필수 요소이므로 적극적으로 하느냐^{7,19,23)}, 수술의 필수 요소는 아니므로 최소한으로 할 것인가^{6,11)} 하는 점에는 이견이 있다. 개방적 또는 관절경적 견봉하 감압술의 적응증은 같으며 결과의 차이는 없으나 관절경적 방법이 기술적으로 어렵고 많은 경험을 필요로 한다. 회전근 개의 복원은 개방적, 소절개 및 관절경적으로 시행될 수 있으며 소파열 및 중파열은 술자의 경험에 따라 소절개 또는 관절경적으로 시행하는 것이 보편적이며, 대파열은 어느 방식으로도 가능하지만 최근에는 관절경적인 방법이 선호되고 있으며 술자의 확신과 경험을 필요로 한다.

대파열은 파열의 최대 직경이 5 cm 이상인 경우⁶⁾ 또는 2개 이상의 건이 파열되고 최대한의 건 이동술을 함에도 불구하고 상지의 60° 외전 상태에서 건을 원래의 위치에 부착할 수 없는 경우¹⁰⁾로 정의되며, 수술적 치료가 필요한 경우는 환자의 욕구 및 견고한 고정의 성공 가능성에 있는 경우이며, 수술이 성공적이기 위해서는 술자의 많은 경험이 필요하고 파열된 건의 상태가 양호하고 충분한 가동성을 얻을 수 있어야 한다. 회전근 개의 결손 부위는 완벽하게 봉합되어야 한다는 원칙하에 파열된 회전근 개를 최대한 유리하고 부족하면 원래의 부착 부위에서 1 cm까지 내측에 부착시키는 방법이 사용되었으며, 결손부위의 봉합이 부족하면 견갑하근, 극하근, 대흉근, 광배근, 승모근, 및 삼각근의 일부를 이용한 근건 이동술이 시행되었고, 결손 부위를 채우기 위하여 생리적 및 인공적 이식물이 이용되었으나 찬반 양론이 있으며, 최근 회전근 개의 생역학적인 기능 즉, 전후 및 상하로의 힘의 우력에 대한 개념에 기준하여 회전근 개의 완전 봉합이 되지 않는다 하여도 잘 균형된 힘의 우력을 얻을 수 있다면 부분 봉합 만으로도 양호한 임상적 결과를 얻을 수 있다고 보고 되었다⁴⁾. 봉합이 가능하나 완전하지 않은 경우, Restore™, Portaflex™, GraftJacket™, synthetic cuff patch 등의 조직 골격을 이용한 시도가 진행되고 있다.

2) 복원이 불가능 한 경우

회전근 개의 복원이 불가능하다고 판단된 경우에는 최소한의 견봉하 감압술 및 변연 절제술을 개방적 또는 관절경적으로 시행할 수 있으나, 부분 봉합을 시행하여 회전근 개의 결손 부위를 줄이고자 하는 노력이 필요 하다.

5. 회전근 개 파열 관절증

회전근 개의 광범위한 파열과 관절면의 파괴가 동반되어 있는 경우로서, 이러한 경우 적절한 치료 방법을 선택하기 어렵다²⁰⁾.

Treatment Options

- a. Arthroscopic debridement
- b. Hemiarthroplasty(CTA head)8,31)
- c. Reverse shoulder prosthesis(Delta shoulder prosthesis)12)

동통, 능동적 관절 운동의 소실 또는 근력 약화가 있는 경우 수술적 치료의 적응이 되며, 관절경적 변연 절제술은 견봉 상완골 간격이 남아 있는 조기 CTA에서 동통의 감소를 목적으로 적응이 되며, 동통이 있으나 최소한 생 역학적으로 전후방 힘의 우력이 유지되는 경우에는 상완골 반치환술을 시행하여 동통의 감소와 어느 정도의 관절 운동을 개선할 수 있으나, 전상방 불안정(특히 과거에 견봉 감압술이 시행된 경우)이 발생할 위험성이 있다. 만일 견관절이 고령에서 생 역학적으로 힘의 우력이 유지되지 않아 능동적 관절운동이 불량한 경우에는 reverse shoulder prosthesis 등을 시행할 수 있다.

결론적으로, 회전근개 병변의 치료는 파열되었다 하더라도 통증이 미약하다면 수술보다는 적극적인 보존적 치료가 원칙이며, 수술이 필요한 경우라면 회전근개에 대한 철저한 이해와 고식적인 방법부터 충분한 경험과 확신을 쌓은 후 관절경적 수술을 시도해야 하며, 모든 예에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 없다는 점을 고려해야 하지만, 생각하고 노력하지 않으면 결과를 얻을 수 없으므로 보다 적극적인 시도가 필요하다고 생각 한다.

REFERENCE

1. Bassett RW and Cofield RH: Acute tears of the rotator cuff: The timing of surgical repair. Clin Orthop 175:18-24, 1983.
2. Berry H, Fernandes L, and Bloom B: Clinical study comparing accupuncture, physiotherapy, injection and oral anti-inflammatory therapy in shoulder-cuff lesions. Curr Med Res Opin 7:121-126, 1980.
3. Budoff JE, Nirschl RP, Guidi EJ: Debridement of partial thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty. J Bone Joint Surg Am 80 (5):733-748, 1998.
4. Burkhart SS, Nottage WM, Oglivie-Harris DJ, et al: Partial repair of irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy 10:363-370, 1994.
5. Codman EA: The shoulder, Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. Boston: Thomas Todd, 1934.
6. Cofield RH: Rotator cuff disease of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 67:974-979, 1985.
7. Elman H: Arthroscopic subacromial decompression: Analysis of one- to three-year results. Arthroscopy 3:173-181, 1988.
8. Field LD, Dines DM, Zabinski SJ, Warren RF: Hemiarthroplasty of the shoulder for rotator cuff arthropathy. J Shoulder Elbow Surg 6:18-23, 1997.
9. Fukuda H, Hamada K, Nakajima T, et al: Partial-thickness tears of the rotator cuff. Int Orthop 20:257-265, 1996.
10. Gerber C: Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. Clin Orthop 275:152-160, 1992.
11. Goldberg BA, Lippitt SB, and Matsen FA III: Impingement in comfort and function after cuff repair without acromioplasty. Clin Orthop 390:142-150, 2001.
12. Grammont PM and Baulot E: Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. Orthopedics 16:65-68, 1993.
13. Holder J, Kursunoglu-Brahme S, Snyder SJ, et al: Rotator cuff disease: Assessment with MR

- arthrography versus standard MR imaging in 36 patients with arthroscopic confirmation. *Radiology* 182: 431-436, 1992.
14. Itoi E and Tabata S: Conservative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop* 275:165-173, 1992.
 15. Mark LA, Matsen FA III, Kilcoyne RF: Ultrasound: US evaluation of the rotator cuff. *Radiology* 157:205-209, 1985.
 16. Matsen FA III, Lippitt SB, Sidles JA, and Harryman DT II: Practical evaluation and management of the shoulder. Philadelphia: WB Saunders, 1994.
 17. McLaughlin HL: Rupture of the rotator cuff. *J bone Joint Surg* 44A:979-983, 1962.
 18. Murrel GA and Walton JR: Diagnosis of rotator cuff tears. *Lancet* 357:769-770, 2001.
 19. Neer CS II: Impingement lesions. *Clin Orthop* 173:70-77, 1983.
 20. Neer CS II, Craig EV, and Fucuda H: Cuff tear arthropathy. *J Bone Joint Surg Am* 65:1232-1244, 1983.
 21. Nottage WM, Ruotolo C: The spraspinatus footprint: An anatomic study of the supraspinatus insertion and rational guide for the management or articular partial thickness supraspinatus tears. Presented, 19th Annual Meeting, ASES, Pebble Beach California, 2002.
 22. Panni AS, Milano G, Lucania L, Fabbriani G, Logroscino CA: Histological analysis of the coracoacromial arch: correlation between age-related changes and rotator cuff tears. *Arthroscopy Oct*: 12(5):531-540, 1996.
 23. Parker NP, Calvert PT, Bayley JIL, and Kessel L: Operative treatment of chronic ruptures of the rotator cuff of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 65:171-175, 1983.
 24. Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB: Rotator cuff, *The shoulder* 3rd ed:838-841, 2004.
 25. Shellock FG, Bert JM, Fritts HM, et al: Evaluation of rotator cuff and glenoid labrum using a 0.2 Tesla extremity magnetic resonance(MR) system: MR results compared to surgical findings. *J Magn Reson Imaging* 14:763-770, 2002.
 26. Sher JS, Uribe JW, Posada A, et al: Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 77:10-15, 1995.
 27. Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, et al: Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy* 7:1-7, 1991.
 28. Uthoff HK, Loehr J, and Sarkar K: The pathogenesis of rotator cuff tears. Paper presented at the Third international conference on surgery of the shoulder, 1986, Fukuoka, Japan
 29. Valtonen EJ: Double acting betamethasone in the treatment of supraspinatus tendonitis: A comparison of subacromial and gluteal single injections with plasbo. *J Intern Med Res* 6:463-467, 1978.
 30. Weber SC: Arthroscopic debridement and acromioplasty versus miniopen repair in the management of significant partial thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am* 28:79-82, 1997.
 31. Williams GR, Rockwood CA: Hemiarthroplasty in rotator cuff deficient shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 5362-367, 1996.
 32. Withrinton RH, Girgis FL, and Seifert MH: A plasbo-controlled trial of steroid injections in the treatment of supraspinatus tendonitis. *Scan J Rheumatol* 14:76-78, 1985.
 33. Wolf EM, and Agrawal V: Transglenoid palpation (the rent test) in the diagnosis of rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 10:470-473, 2001.