

## 만성 외상성 견관절 전방 불안정성의 치료에서 병행한 관절낭 열 수축술

대전 선병원 관절센터, 지린시병원\*

김승기 · 송인수 · 문명상 · 임 광\*

— Abstract —

### Additional Thermal Shrinkage in Treatment of Recurrent Traumatic Anterior Shoulder Instability

Seung-Ki Kim, M.D., Ph.D., In-Soo Song, M.D., Myung-Sang Moon, M.D., Ph.D., Lin Guang, M.D.\*

*Joint center, Sun General Hospital, Daejeon, Korea, Jilin City Traumatic Hospital, Jilin City, China\**

**Purpose:** In the traumatic anterior shoulder instability, the laxity of joint capsule and ligament is frequently demonstrated. Although an arthroscopic procedure to address anterior instability with joint capsular redundancy have generally provided good results, its recurrence rate is higher than open procedure. By reducing the capsular redundancy, thermal shrinkage is likely to improve the outcome of arthroscopic anterior stabilization. The objective of this study was to evaluate additional thermal capsular shrinkage as a treatment of joint capsular redundancy in anterior shoulder instability.

**Materials and Methods:** From March 1999 to June 2000, 25 shoulders of 23 patients of recurrent anterior shoulder dislocation underwent arthroscopic Bankart repair with shrinkage procedure. The mean follow up was 29 months and average age at the time of operation was 26 years. Of these patients, 20 were male and 3 were female who had been experienced the average 8 times of dislocation before operation. Thermal shrinkage alone without Bankart repair was performed in two cases who did not have Bankart lesion. The clinical result was evaluated in according to Modified Rowe Score.

**Results:** The Modified Rowe Score was improved from preoperative 35 points to postoperative 88 points. None of cases showed recurrence of dislocation. But, in two cases, temporary sensory hypesthesia of the axillary nerve was developed and in two cases of postoperative stiffness, arthroscopic capsular release and brisement were performed.

**Conclusion:** Additional capsular shrinkage in arthroscopic technique to address recurrent anterior shoulder instability could treat effectively the capsular redundancy.

**Key Words:** Shoulder, Instability, Thermal shrinkage

---

\*통신저자: 김 승 기

대전광역시 중구 목동 10-7

대전 선병원 관절센터

Tel: 042) 220-822, Fax: 042) 254-4955, E-Mail: shoulderknee@hanmail.net

## 서 론

재발성 견관절 전방 탈구의 치료에 있어 전통적으로 관절적 수술 방법이 소개되어 왔으며, 그 우수한 결과에도 불구하고 여러 가지 문제점이 제시되고 있다. Putti-Platt나 Magnuson-Stack과 같은 자주 사용되는 관절적 수술 방법은 견관절 전방 탈구의 재발 방지에 우수한 효과가 있으나<sup>1,4)</sup>, 관절낭 유착이나 오랜 회복시간, 견관절 운동범위 제한 등의 여러 가지 문제점이 발견되고 있다. 이후 정상 견관절의 해부학과 관절낭의 병리를 복구하는 수술 방법들이 재발성 견관절 전방 탈구의 치료에 있어 각광 받고 있다<sup>1,4,18)</sup>. 현재 재발성 견관절 전방 탈구의 치료에 있어 관절경하 Bankart 병변 복원술은 관절적 술식에 비해 여러 가지 장점이 인정되나, 재 탈구의 가능성이 높다는 보고가 있다<sup>9,12,22)</sup>. 최근에 열 에너지를 이용한 콜라겐 섬유 수축 방법에 대한 연구와 시술이 활발히 진행되고 있으며<sup>11,17)</sup>, 이러한 술식이 관절경적 Bankart 술식에 병행하여 재발성 견관절 전방 탈구시 동반된 관절낭 및 인대 이완의 강화에 응용되고 있다. 저자들은 재발성 견관절 불안정성의 치료에 단극성 소작기를 이용하여 관절막과 관절 인대의 열 수축술을 병행한 증례에 대한 치료 결과와 문제점 그리고 향후 치료 방침을 제시하고자 한다.

## 대상 및 방법

1999년 3월에서 2000년 6월까지 재발성 견관절 전방탈구를 주소로 내원하여 관절경하 수술을 받고 1년 이상 추시된 환자 23명, 25 견관절을 연구 대상으로 하였다. 후방 탈구, 다방향성 불안정성 그리고 관절와 상완인대가 상완골 부착부에서 떨어진 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 또한 회전근 개 파열이나 SLAP 병변이 동반된 경우 및 재수술인 경우도 연구 대상에서 제외하였다. 평균 연령은 26세였으며 남자가 20명 여자가 3명이었고, 술 전 평균 8회(3~35)의 완전 탈구의 과거력이 있었다. 첫 탈구에서 수술 시까지의 기간은 평균 34개월(6~134)이었다. 수술 수기는

전신 마취하에서 양측 견관절의 이학적 검사를 시행한 후 측와위에서 기본 후방 및 전방 삼입구를 사용하여 진단적 관절경 검사를 시행하였다. 이중 Bankart 병변이 관찰된 23 예에 대해서는 관절경하에서 suture anchor(FASTak, Arthrex, Naples, FL 등)를 이용한 Bankart 병변 복원술과 관절낭 열 수축술을 병용하고, Bankart 병변이 관찰되지 않은 2 예의 불안정성 견관절에 대해서는 열 수축술만을 시행하였다.

관절낭 열 수축술은 단극성 소작기인 ORA-50 Monopolar Radiofrequency(RF) Generator(Oratec interventions, Inc, Menlo Park, CA)를 사용하였다. 온도는 67.5도에 맞추어 이 온도 이상을 넘지 않도록 하였고, 열의 세기는 수축술을 사용하는 부위에 따라 20w에서 40 w까지 조정하였다. 수축은 전 예에서 중 상완관절인대, 전하방 상완관절인대, 후하방 상완관절인대에 시행되었고, 일부환자에서 액와 낭(axillary pouch)과 회전근 간격(rotator interval)에 적용되었다(Fig. 1). 술 후 재활은 3주까지는 팔걸이 착용 하에서 고정하였고 주관절의 굴신 운동은 허용하였다. 술 후 2주에 견관절 외전 0도 상태에서 수동적 외회전을 검사하여 20도 이상 외전이 관찰시 경과에 따라 4주까지 고정하였다. 4주부터 수동적 및 능동적 운동을 허용하였으나 신장운동은 조심스럽게 진행하였다. 6주부터 등장성 근력 운동과 견갑골 주위 근육 운동을 허용하였고 7주부터 동적인 근력 강화운동과 물리치료사의 협



Fig. 1. Thermal capsular shrinkage as a treatment of anterior instability was performed with a monopolar radiofrequency device.

조 하에 적극적인 신장운동을 허용하였다. 술 후 4개월부터 간단한 운동에 복귀하도록 하였다<sup>17,18)</sup>. 술 후 평가방법은 Modified Rowe Score<sup>19)</sup>를 이용하여 안정성, 관절 운동범위, 기능적 측면에서 술 전과 비교하였다. 술전 동일한 조건의 환자가 아니라서 정확한 비교는 되지 않지만 관절경적 Bankart 병변 복원술을 1999년에서 200년까지

시행한 23명, 23 건관절과 동일한 항목을 적용하여 비교하였다.

결 과

평균 29개월(21~36)의 최종 추시 결과 Modified Rowe Score의 안정성, 관절 운동범위, 기

**Table 1.** Modified Rowe Scoring System

Scoring system		unit
Stability	no recurrence	50
	subluxation or apprehension	30
	Subluxation(not requiring reduction)	10
Motion	100% of nl. E/L, I/L, elevation	20
	75% of nl. E/L, I/L, elevation	15
	50% of nl. E/L, 75% of I/L, elevation	5
	50% of nl. E/L, I/L, no elevation	0
Function:	No limitation in work or sports	30
	little or no discomfort	
	Mild limitation in work or sports	25
	little or no discomfort	
	Moderate limitation	10
	Marked limitation and pain	0
Total units		100

excellent(100-90)	Good(89-75)	Fair(74-51)	Poor(50 or less)
No recurrences	No recurrences	No recurrences	Recurrence of dislocation
No apprehension when placing arm in complete elevation and external rotation	Mild apprehension when placing the arm in elevation and external rotation	Moderate apprehension during elevation and external rotation	Marked apprehension during elevation and extension
No subluxation	No subluxation	No subluxation	
100% of normal external rotation, internal rotation, and complete elevation	75% of normal external rotation, internal rotation, and complete elevation	50% of normal external rotation, 75% of internal rotation and elevation	No external rotation; 50% of elevation (can get hand only to face) and 50% of internal rotation
Performs all work and sport; no limitation in overhead activities; shoulder strong in lifting, swimming, tennis, throwing; no discomfort	Mild limitation in work and sports; shoulder strong; minimum discomfort	Moderate limitation doing overhead work and heavy lifting; unable to throw, serve hard in tennis, or swim; moderate disabling pain	Moderate limitation; unable to perform overhead work and lifting; cannot throw, play tennis, or swim; chronic discomfort

능점수가 증가하여 안전성은 술전 평균 9.4점에서 술후 평균 41.9점으로 증가하였으며 관절 운동범위는 술전 10.2점에서 술후 17.0점으로 향상되었고, 기능적인 측면은 술전 15.2점에서 술후 29.0점으로 증가하여 전체 점수는 술 전 평균 34.8점에서 술 후 평균 87.9점으로의 증가하였다 (Table 1, 2). 또한 술전 평가에서 보통 및 불량 이 각각 3 예와 22 예로 보통 이하가 100%였으며, 술후 평가에서 우수가 9 예, 양호가 14 예, 보통이 2 예, 불량이 1 예로 92%에서 양호 이상의 결과를 보였다. 최종 추시시 재탈구를 일으킨 환자는 없었으며, 20 예(80%)에서 외상 전 운동능력을 완전히 회복하였다. 합병증으로 2 예에서 일시적인 액와 신경의 감각마비가 합병하였는데, 1 예에서는 술 후 1주에 회복되기 시작하여 이학적 소견 및 신경전도 검사상 술 후 6주에 완전 회복을 보였고 1 예에서는 술 후 약 8주에 완전 회복되었으며 지속적인 물리, 약물치료로 근력 약화나 감각 마비가 남지 않았다. 술 후 견관절 강직을 보인 2 예 중 1 예는 술 후 12주에 견관절의 외전이 90도, 내전이 45도, 외회전 30도, 내회전 35도의 강직으로 관절경하 유착 제거술 및 도수 조작을 시행하여 술 후 외전이 130도, 내전이 50, 외회전 55도, 내회전 50도로 회복되었으며, 다른 1 예는 같은 수술 후 최종 추시에도 90도 상태에서의 외회전이 정상보다 20도가 적어 정상 관절운동으로 회복하지 못하였다. 본원에서 1999년 3월부터 2000년 6월까지 동일한 시기에

Bankart 병변 복원술을 시행한 23명, 23 견관절 중 1 예에서 탈구가 재발하였으며 4 예에서 아탈구 및 불안감을 호소하였고, Modified Rowe Score의 안정성 평가는 술전 8.4점에서 술후 36.2점으로 향상되었으며 관절 운동범위는 술전 10.8점에서 19.4점으로 증가하였고 기능적인 평가에서는 13.8점에서 28.2점으로 향상되었으며 술후 특이할만한 합병증은 발견되지 않았다.

### 고 찰

여러 저자들은 사체 실험을 통하여 견관절의 적절한 기능을 위한 안정성과 운동성의 조화는 여러 가지 요소에 의해 결정된다고 하였다<sup>5,6)</sup>. 정적인 요소인 관절와 순 및 관절와 상완인대와 동적인 요소인 회전근 개 그리고 그밖에 관절 표면의 유착성 및 관절의 기하학 등 여러 요소가 관여한다<sup>12,16)</sup>. Speer 등<sup>21)</sup>과 Bigliani 등<sup>5)</sup>은 견관절의 전방 탈구가 발생하려면 관절낭이 어느 정도 변형이 일어나야 가능하다고 주장하면서 Bankart 병변 단독으로는 탈구가 일어날 수 없다고 하였다. 이러한 관절낭의 신장은 대개 영구적이며 급성 탈구에도 발생하는 것으로 보고되었다<sup>11)</sup>. 저자들 역시도 탈구 횟수가 많은 환자일수록 관절낭의 신장은 더욱 클 것이라 생각하여 본 연구의 대상인 3회 이상의 탈구 환자에 대하여 관절와 순 복원술 및

전통적인 관혈적 수술 방법으로 관절낭의 보강

**Table 2. Results**

Scoring system	Bankart repair with shrinkage		Bankart repair without shrinkage	
	Preoperative	postoperative	preoperative	postoperative
Stability	9.4	41.9	8.4	36.2
Motion	10.2	17.0	10.8	19.4
Function:	15.2	29.0	13.8	28.2
Total	34.8	87.9	33.0	83.8

	Bankart repair with shrinkage			
	excellent(100-90)	Good(89-75)	Fair(74-51)	Poor(50 or less)
Preop.	no case	no case	3 cases	22 cases
Postop.	9 cases	14 cases	2 cases	1 cases

과 관절와순 봉합은 좋은 결과를 보였다<sup>4,5,10</sup>. Altchek 등<sup>11</sup>은 내측에 기초를 둔 관절낭 봉합술로 수술 환자 중 83%의 환자가 운동에 복귀했다고 하였고 Bigliani 등<sup>4</sup>은 외측에 기초를 둔 관절낭 이전술로 92%의 환자가 운동에 복귀했으며 3%만의 재발률을 보였다고 하였다. 또한 Montgomery와 Jobe<sup>12,18</sup>는 외회전의 제한을 줄이기 위해 견갑하근을 분할한 후 수평의 관절낭 절개술을 하여 97%에서 양호 이상의 결과를 얻었고 81%의 환자가 수상전의 운동 능력을 회복하였다고 하였다.

비록 관혈적 방법이 재발의 방지에 우수하다고 하나, 관절경적 방법은 견갑하근을 보존하여, 특히 퇴회전이 중요한 운동선수에서 술 후 관절운동을 극대화 할 수 있으며 유병율이 적고, 수술 시간이 짧으며 수술시 출혈이 적고 술 후 진통제의 사용이 적은 장점을 가지고 있다<sup>15,17</sup>. 관절경적인 방법의 초기 시도는 재발률이 많다고 보고되고 있으나 이는 관절경적 복원술시 Bankart 병변만을 복원하는데 중점을 두고 관절낭의 보강은 강조하지 못한 결과로 판단된다. 이러한 관절낭의 병변에 대한 치료의 실패는 관절경적 Bankart 복원술 후 재발성 불안정성의 원인으로 지적되고 있다. Grana 등<sup>9</sup>은 봉합술 후 44%의 재발률을 보였고, Speer 등<sup>21,22</sup>은 Suretac을 이용한 52명의 환자에서 평균 42개월 추시상 21%가 실패했다고 보고하였는데, 이들 중 관혈적으로 재수술을 시행한 환자들의 소견은 계속되는 관절낭의 이완이 원인이라고 보고하였다. 최근에 관절경적 술식을 보고하는 사람들은 Bankart 병변의 복원술뿐만 아니라 관절낭을 이전함으로써 과거보다 우수한 결과를 보고하고 있다. Bacilla 등<sup>3</sup>은 suture anchor와 비흡수성 봉합사를 이용하여 운동선수들에게 Bankart 병변의 복원과 관절낭 이전술을 시행한 결과 93%에서 양호 이상의 결과를 얻었다고 하였다. 이러한 사체실험 및 임상 결과에서 보듯이 우수한 결과를 얻기 위해서는 관절경하에 Bankart 병변뿐만 아니라 계속되는 관절낭의 변형을 다시 긴장시켜야 견관절 전방 불안정과 동반된 관절낭 이완이 동시에 해결될 수 있으며 열 수축술은 관절경하 전방 불안정성의 치료 결과를 향상시킬 것으로 생각된다. 본 논문에서는 관절경하

에 Bankart 병변은 suture anchor를 이용하여 정확히 복원하고 관절낭의 이완은 단극성 소작기를 이용하여 긴장시키도록 하였다(Fig. 2).

단극성 소작기는 초기에는 조직의 경직성을 감소시키며 이완의 질을 증가시킨다. Hecht 등<sup>11</sup>은 양을 이용한 실험에서 열 치료에 의하여 수축되어 약화된(devitalized) 조직은 치료 후 12주에 재생(revitalized)된다고 하였고 인체에서도 비슷한 경과를 겪을 것이라 보고하였다. 2003년 Anthony Miniaci 등<sup>23</sup>은 다방향성 불안정성의 열 수축술에 대한 그의 연구에서 열 에너지에 의해 일어난 조직의 손상은 적은 부하에서도 신원될 수 있으며 이러한 약화는 열 수축술 후 약 12주에 가장 심화된다 하였다. 이러한 열 수축술은 관절낭과 인대의 주요 구성인 제 1형 콜라겐간의 연결 고리를 파괴하며, 일정치 않은 형태의 조직으로 변성시킨다. 이러한 콜라겐의 변성은 약 67도에서 가장 잘 일어나며 열이 전달되는 양과 기간에 따라 수축양이 결정되는 것으로 알려져 있다. 열 수축술에 사용되어지는 단극성 소작기인 Oratec ORA-50은 지속적으로 조직의 온도를 감시할 수 있고 힘의 세기(watt)를 조절할 수 있는데 세기가 클수록 조직 속에 전달되는 깊이가 결정된다. 저자들은 액와 신경 손상을 줄이기 위해 견관절의 하부인 액와낭 부분을 수축시 힘의 세기를 20 watt로 조정하였다.

단극성 소작기를 이용한 수축술의 합병증은 영구적인 경우보다는 일시적인 관절낭염, 액와 신경 마비, 소실된 관절낭 등이 보고되고 있다<sup>13,20</sup>.

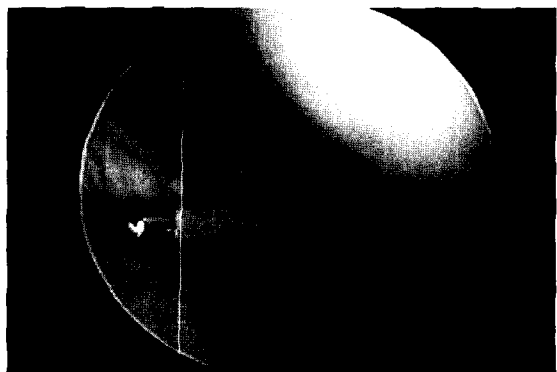


Fig. 2. Contracted inferior glenohumeral ligament after shrinkage was noted.

Kirk<sup>14)</sup>은 불안정성에 시행한 열 수축술을 시행한 14,277명의 환자에 대한 그의 연구에서 약 1.4%의 환자에서 액와 신경 마비가 관찰되었다고 보고하였다. 저자들은 합병증으로 2 예에서 일시적인 액와 신경의 감각 마비가 관찰되었으며 전 예에서 완전 회복을 보였고, 2 예에서 술 후 강직으로 관절경하 유착 제거술 및 도수조작을 시행하였으나 이 중 1 예는 최종 추시시에도 정상 관절 운동으로 회복하지 못하였다<sup>9)</sup>. Craig 등<sup>7)</sup>은 견관절의 전방 탈구나 관절경적 열 수축술 후 발생한 견관절의 후하측부 감각저하는 액와 신경의 소원근 분지의 마비를 의미하며 견관절의 동적 안정성 및 외회전에 중요한 역할을 하는 소원근의 기능 마비에 관심을 두어야 한다고 기술하였다. 이러한 일부 합병증에도 불구하고, 견관절 재발성 전방 탈구 환자의 관절낭 및 관절 인대 이완에 대하여 이러한 열 수축술은 추가적인 관절적 술식을 필요치 않으며, 관절경적 Bankart 병변 복원술에 병행하여 간단히 시행할 수 있다. 이러한 간단한 술식을 추가적으로 시행한 경우 단순히 관절경적 Bankart 병변 복원술을 시행한 경우보다 안정성의 향상과 재발 방지에 상당히 기여하는 것으로 나타났으며, 관절 운동범위나 기능의 향상에는 별 영향이 없는 것으로 판명되었다. 따라서 관절경적 Bankart 병변 복원술을 시행한 후 관절내 이완의 정도나 용적의 적정성을 술자의 판단에 따라 평가한 후 필요한 경우에 한하여 이러한 열 수축술을 병행한다면 안정성의 향상과 재발 방지에 상당부분 기여할 것이라 사료된다. 또한 이러한 열 수축술의 병행은 술 후 정해진 재활 프로그램에 따라 수축된 관절낭의 보호를 적절히 시행한다면 전방 탈구 및 불안정성의 재발 방지에 아주 효과적인 치료 방법이라고 생각된다.

## 결 론

만성 견관절 전방 탈구로 인한 불안정성의 치료에서 관절경적 Bankart 병변 복원술에 추가적으로 열 수축술을 시행하여 술후 안정성 향상 및 재발방지에 좋은 경과를 보였다. 이러한 열 수축술의 병행은 이완된 전방 관절낭 및 관절인대를 관절적 술식을 사용하지 않고 간단한 방법으로 수축

시켜 관절의 안정성 향상 및 탈구의 재발 방지에 상당 부분 기여할 수 있을 것이라 생각되며 액와 신경 마비 등의 일부 발생할 수 있는 합병증에 대해서는 정확하고 조심스러운 수술 술기로 최소화할 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Altchek DW, Warren RF and Skyhar MJ.**: T-plasty modification of the Bankart procedure for multidirectional instability of the anterior and inferior types. *J Bone Joint Surg*, 73-A:105-112, 1991.
- 2) **Anthony Miniaci and Julie Mcbirnie**: Thermal capsular shrinkage for treatment of multidirectional instability of the shoulder, *J Bone Joint Surg*, 85-A:2283-2287, 2003.
- 3) **Bacilla P, Field LD and Savoie FH III**: Arthroscopic Bankart repair in a high demand patient population. *Arthroscopy*, 13:51-60, 1997.
- 4) **Bigliani LU, Kurzweil PR and Schwartzbach CC**: Inferior capsular shift procedure for anterior-inferior shoulder instability in athletes. *J Sports Med*, 22:578-584, 1994.
- 5) **Bigliani LU, Pollock RG and Soslowsky LJ**: Tensile properties of the inferior glenohumeral ligament. *J Orthop Res*, 10:187-197, 1992.
- 6) **Burkhart SS, DeBeer JF**: Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: Significance of the glenoid's "inverted pear" and the humeral "engaging Hill-Sachs lesion". 19th Annual Meeting of the Arthroscopy Association of North America, Miami, April 2000.
- 7) **Craig M Ball, Thomas Steger, Leesa M. Galatz and Ken Yamaguchi**: The posterior branch of the axillary nerve: an anatomic study. *J Bone Joint Surg*. 85:1497-1501, 2003.
- 8) **Gerber, ML Werner, JC Macy, HAC Jacob and RW Nyffeler**: Effect of selective capsulorrhaphy on the passive range of motion of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg*. 85-A:48-55, 2003.
- 9) **Grana WA, Buckley PD and Yates CK**: Arthroscopic Bankart suture repair. *Am J Sports Med*, 21:348-353, 1993.
- 10) **Green MR and Christensen KP**: Arthroscopic versus open Bankart procedures: A comparison of

- early morbidity and complications. *Arthroscopy*, 9:371-374, 1993.
- 11) **Hecht P, Hayashi K, Lu Y, Fanton GS, Thabit G, Vanderby R and Markel MD:** Monopolar radiofrequency energy effects on joint capsular tissue: Potential treatment for joint instability. *Am J Sports Med*, 27: 761-771, 1999.
  - 12) **Jobe FW, Giangarra CE, Kvitne RS and Glousman RE:** Anterior capsulolabral reconstruction of the shoulder in athletes in overhand sports. *Am J Sports Med*, 19: 428-434, 1991.
  - 13) **John L. Andary and Steve A, Petersen:** The vascular anatomy of the glenohumeral capsule and ligaments: An anatomic study. *J Bone Joint Surg*, 84-A:2258-2265, 2002.
  - 14) **Kirk L Wong and Gerald R Willams:** Complications of thermal capsulorrhaphy of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 83-A:151-155, 2001.
  - 15) **Lintner SA and Speer KP:** Traumatic anterior glenohumeral instability: The role of arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg*, 5:233-239, 1997.
  - 16) **Lippitt SB, Vanderhooft JE and Harris SL:** Glenohumeral stability from concavity-compression: A quantitative analysis. *J Shoulder Elbow Surg*, 2:27-35, 1993.
  - 17) **Mishra DK and Fanton GS:** Two-Year Outcome of Arthroscopic Bankart Repair and Electrothermal-Assisted Capsulorrhaphy for Recurrent Traumatic Anterior Shoulder Instability. *Arthroscopy*, 17:844-849, 2001.
  - 18) **Montgomery WH III and Jobe FW:** Functional outcomes in athletes after modified anterior capsulolabral reconstruction. *Am J Sports Med*, 22:352-358, 1994.
  - 19) **Rowe CR, Patel D and Southmayad WW:** The Bankart procedure: A long-term end-result study. *J Bone Joint Surg*, 60-A:1-16, 1978.
  - 20) **Ruotolo C, Nottage WM, Flatow EL, Gross RM and Fanton GS:** Controversial Topics in Shoulder Arthroscopy. *Arthroscopy*, 18:65-75, 2002.
  - 21) **Speer KP, Deng X and Borrero S:** Biomechanical evaluation of a simulated Bankart lesion. *J Bone Joint Surg*, 76-A:1819-1826, 1994.
  - 22) **Speer KP, Warren RF, Pagnani M and Warner JJP:** An arthroscopic technique for anterior stabilization of the shoulder with a bioabsorbable tack. *J Bone Joint Surg*, 78-A:1801-1807, 1996.