

접촉성 운동선수의 다방성 불안정 견관절의 하관절낭 이동술

가천의과대학 부속 길병원 정형외과

김 영 규 · 백 승 정

— Abstract —

Inferior Capsular Shift Procedure for Multidirectional Instability of the Shoulder in Contact Athletes

Young Kyu Kim, M.D., Seung Jeong Baek, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gil Medical Center, Gacheon Medical College, Incheon, Korea

Initial treatment of multidirectional instability of the shoulder would be a thorough rehabilitation program. If rehabilitation fails to resolve a patient's symptoms, the most commonly performed surgical procedure remains the inferior capsular shift. Eleven patients who had disabling multidirectional instability of the shoulder were managed with the inferior capsular shift. All of the procedure were performed by means of an anterior approach and a laterally based capsular shift. All of the patients were the contact athletes. The purpose of our study was to evaluate the efficacy of the inferior capsular shift procedure in the contact athletic patients, to review the loss of external rotation postoperatively and to discuss their return to sports. Mean follow up duration was 14.5 months(range, 12 to 24). Pain was relieved postoperatively in all cases and most patients could get stability except one case of recurrent subluxation. The average loss of external rotation and forward flexion after the operation were 5° and 3° at last follow up. By the rating scale from American Shoulder and Elbow Society, overall scores improved from 49 points to 85 points. The results were excellent or good in 9 patients(82%) out of 11 patients. In reference to return to sports, 10 patients(91%) of 11 patients returned to their sports with 7 patients (64%) returning at the same levels of competitiveness. The inferior capsular shift procedure was considered to be a recommendable method for the management of the multidirectional instability of the shoulder.

Key Words : Shoulder, Multidirectional instability, Athletes, Inferior capsular shift

*통신저자 : 김 영 규
인천시 남동구 구월동 1198번지
가천의과대학 부속 길병원 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 제 7차 대한건주관절학회 학술대회에서 구연되었음.

서 론

견관절 다방성 불안정증은 두 방향 이상에서 불안정을 보이는 질환으로 외상에 의한 전방 혹은 후방의 한 방향에 대한 불안정 견관절과 감별하여 치료되어야 한다. 다방성 불안정 견관절은 회전근개 및 견갑회전근들의 근력을 강화시키는 재활치료에 잘 반응하는 것으로 알려져 있으나 적절한 치료에도 불구하고 동통이나 불안정성을 호소하는 환자에 대해서는 수술적 치료를 통하여 좋은 결과를 보고하고 있다^{3,7,8}. 수술적 방법은 1980년 Neer와 Foster¹⁰에 의해 시행된 하관절낭 이동술의 보고 이후 여러학자들에 의해 다양하게 소개되고 있는 바, 크게 관절낭 절개를 통한 개방적 술식과 관절 경 술식으로 대별할 수 있다.

본 저자들은 견관절의 일차적 안정화 요소인 적절한 근력을 가지고 있음에도 불구하고 다방성 불안정 견관절을 보인 접촉성 운동선수 11례에 대해 개방적 하관절낭 이동술을 시행한 후 하관절낭 이동술의 유용성, 견관절 운동범위의 제한정도, 자기자신의 운동종목으로의 복귀 여부 등을 살펴 보고자 하였다.

연구대상 및 방법

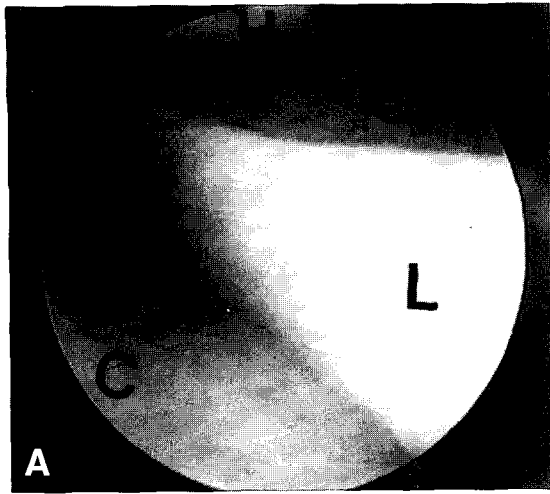
1997년 2월부터 1998년 2월까지 본원에 내원하여 다방성 불안정 견관절로 진단된 접촉성 운동선수 중 개방적 하관절낭 이동술을 시행한 11명, 11례의 견관절을 대상으로 하였고, 연령은 19세에서 46세까지 평균 24세였으며, 전례에서 남자였다. 추시 기간은 최소 12개월에서 최고 24개월까지 평균 14.5개월이었다. 우측 8례(73%), 좌측 3례(27%)였으며, dominant가 9례(82%), non-dominant가 2례(18%)였다. 접촉성 운동선수는 American academy of pediatric committee on sports medicine⁴에서 분류한 Collision 운동선수에 국한하였으며(Table 1), 대상 환자중 7명은 축구선수, 3명은 격투기선수, 1명은 아이스하키선수였다. 과거력상 8례(73%)에서 경도 및 중등도의 외상병력이 있었고, 3례(27%)에서 평균 4회(2~7)의 견관절 탈구 병력과 11례 전례에서 아탈구의 병력이 있

었다. 최초 증상이 나타난 시기는 평균 4.4년(1.5~15) 전이었고, 보존적 치료 후에도 증상이 지속되었거나, 호전되었더라도 재증상이 나타난 시기부터 수술시까지 증상이 지속된 기간은 평균 18개월(6~27)이었다. 전례에서 동통 및 불안정성을 호소하였으며, 3례(27%)에서 탄발음, 3례(27%)에서 dead arm 증상을 호소하였다. 이학적 소견상 전례에서 양성의 sulcus 증후를 보였으며 2도가 5례, 3도가 6례였다. 전방 전위검사에서도 전례에서 양성을 보였고, 그중 1도가 1례, 2도가 8례, 3도가 2례였다. 후방 전위검사는 3례(27%)에서 양성, 전방 인지검사는 4례에서 양성을 보였고, 타관절의 과도한 이완성을 보인 경우는 4례(36%)였다.

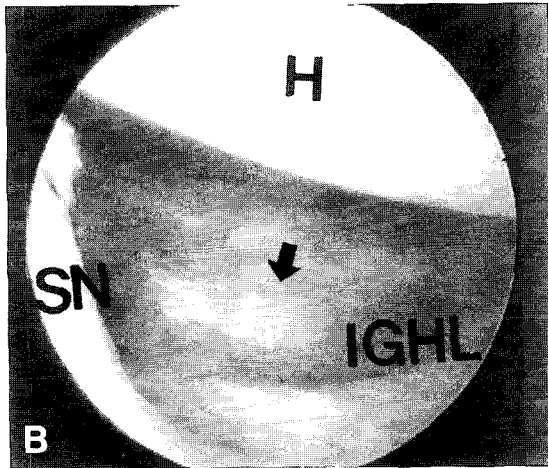
수술은 먼저 beach chair 자세에서 관절경 검사를 시행하였으며, 전례에서 중·하 관절와상완인대 및 전방 관절와순의 발달이 저하되어 있었고, 이완된 액와낭을 보였다(Fig. 1). 동반된 병변으로는 전방 관절와순 파열 2례, SLAP 제1형 병변 2례, Hill-Sachs 병변 3례, 관절와 하연에 1례의 결절종이 있었으며, 필요시 변연절제를 시행하였다. 환자를 30° semi-fowler 자세로 변경한 후 개방적 하관절낭 이동술을 시행하였는데, 하전방 액와절개를 이용하여 견관절을 노출시키고, 견갑하근을 소결절부 및 관절낭으로부터 조심스럽게 절개 박리한 후, 회전근개간 결손부위가 존재할 경우 30° 외회전 상태에서 비흡수성 봉합사로 봉합하였다. 전방 관절낭을 소결절 침부에서부터 경부 후하방까지 절개를 가한 후 상방으로 전이시켜 이완된 액와낭의 공간을 없애고 경부 하방에는 3개의 연부조직 봉합 anchor 및 전방에는 소결절부를 통과하는 3개의 구멍을 만들어 30° 외전, 20° 외회전, 10° 전방굴곡 상태에서 봉합

Table 1. Classification of sports

Collision	Limited contact	Noncontact
Boxing	Baseball	Swimming
Football	Basketball	Tennis
Ice hockey	Volleyball	Track
Lacrosse	Team handball	
Soccer	Diving	
Wrestling	Equestrian	
	Skiing	
	Obstacle course	



A



B

Fig. 1-A. Arthroscopic examination was done through the anterior portal, anterior capsule was lax and was attached to the scapular neck(arrow).

H: humeral head, G: glenoid, L: labrum, C: capsule

B. Arthroscopic examination was done through the posterior portal, there showed the subluxation of humeral head and the redundant axillary pouch with the underdeveloped IGHL(arrow).

IGHL: inferior glenohumeral ligament, SN: scapular neck

하고, 여분의 상방 관절낭은 절제 또는 중첩시킨 후(Fig. 2), 하관절낭 이동이 잘 되었고 외회전이 30° 정도 되는지 확인한 후 견갑하근을 원래 위치로 복원하였다. 수술후 6주간은 견관절 중립 위치의 보조기를 착용시켰으며, 수술 첫 2주는 외회전 10°, 전방굴곡 90°까지의 운동만을 허용하

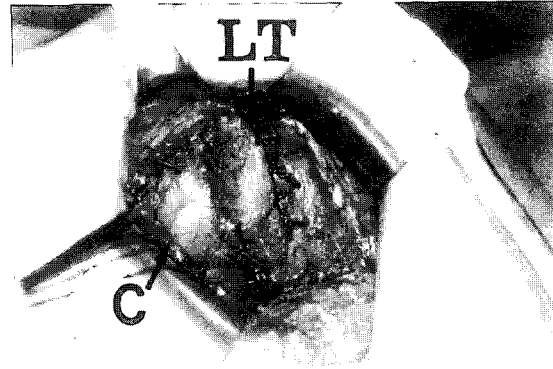


Fig. 2. The inferior capsular shift was performed with reattaching the advanced capsule to the prepared groove of the humeral head.

LT: lesser tuberosity, C: capsule

였고, 4주부터 외회전 40°, 전방굴곡 160°까지, 6주부터는 외회전 50°, 전방굴곡 180°까지의 운동 및 점진적 저항운동을 허락하였고 점차적으로 운동량을 증가시켰으나 접촉성 운동은 최소 6개월까지는 제한시켰다.

수술 후 견관절의 기능평가는 견관절의 통증, 안정성, 기능 등을 기준으로 한 American Shoulder and Elbow Society(ASES) 평가법²²⁾에 의거하여 총 14점을 백분율로 환산하여 통증에 36점, 안정성에 36점, 기능에 28점을 부여하였고(Table 2), 90점 이상을 우수, 75점에서 89점을 양호, 60점에서 74점까지를 보통, 59점 이하를 불량으로 분류하였다.

결 과

수술 후 결과는 술전 증상의 회복정도, 견관절 운동범위의 변화, 자신의 운동종목으로의 복귀여부 및 경쟁력 등에 대해서 분석하여, 평균 14.5개월 추시상 통증을 호소하던 전례에서 통증의 완전소실은 3례(27%), 감소는 8례(73%)로 전례에서 호전되었으며, 불안정을 호소하던 전례 중 1례(9%)를 제외한 10례(91%)에서 안정성이 증가되었고, 기능면에서도 거의 정상으로 회복된 경우가 8례(73%)였고, 나머지 3례(27%)도 술전에 비해 향상되었다. 수술 후 최종추시시 운동범위는 술전 전방굴곡이 평균 163°(130°~180°)에서 172°(165°~180°)로, 외회전은 68°(55°~80°)에서 75°

Table 2. Rating scale from the American Shoulder and Elbow Society

Pain	Stability	Function
5 None	5 Normal	4 Normal
4 Slight	4 Apprehension	3 Mild compromise
3 After unusual activity	3 Rare subluxation	2 With difficulty
2 Moderate	2 Recurrent subluxation	1 With aid
1 Marked	1 Recurrent dislocation	0 Unable
0 Complete disability	0 Fixed dislocation	
36 points	36 points	28 points

Table 3. Range of motion of affected shoulder

	Forward elevation	External rotation
Preoperative	163°(130°-180°)	68°(55°-80°)
Postoperative	172°(165°-180°)	75°(70°-80°)
Unaffected	175°(172°-180°)	80°(75°-90°)

Table 4. Rating scale from ASES Shoulder Evaluation

	Preoperative	Postoperative
Pain	17(7.2-21.6)	30.1(21.6-36)
Stability	16.4(7.2-21.6)	28.8(21.6-36)
Function	15.9(14-21)	26.1(21-28)
Overall	49.3(35.6-64.2)	85(71.4-92.8)

(70°~80°)로 각각 9° 및 7° 증가하였으며, 건축의 전방굴곡 175° (172°~180°)에 비해 3° (0°~7°) 감소되었고, 건축의 외회전 80° (75°~90°)에 비해 5° (0°~9°) 감소되었다(Table 3).

ASES 평가점수는 동통이 술전 2.4(1~3)에서 술후 4.2(3~5)로 호전되었으며, 안정성은 술전 2.3(1~3)에서 술후 4(3-5)로 증가하였고, 기능은 술전 2.3(2~3)에서 술후 3.7(3~4)로 향상되어 평균 술전 7(5~9)에서 술후 11.9(10~14)로 4.9점의 증가된 결과를 보였다. 전체적으로 ASES 평가 방법에 따라 환산한 점수는 동통이 술전 17점(7.2~21.6)에서 30.1점(21.6~36)으로, 안정성은 술전 16.4점(7.2~21.6)에서 28.8점(21.6~36)으로, 기능성은 술전 15.9점(14~21)에서 26.1점(21~28)으로 증가되었으며, 총점수는 49.3점(35.6~64.2)에서 85점(71.4~92.8)으로 호전되었다(Table 4). 평가결과는 우수군이 4례(36%), 양호군이 5례(45%), 보통군이 2례(18%)로 82%에

Table 5. Outcomes based on ASES Shoulder Evaluation

ASES scale	Preoperative	Postoperative
Excellent	0	4
Good	0	5
Fair	3	2
Poor	9	0

서 양호이상의 결과를 얻었다(Table 5). 합병증으로는 아탈구의 재발이 1례, 관절강직이 1례 있었으며 봉합사에 의한 염증성 육아종이 1례 있었다. 술 후 자신의 운동종목으로의 복귀여부는 총 11명의 운동선수중 10명(91%)은 복귀를 하였으며 이중 7명(64%)은 술전의 격렬한 운동수준으로 회복된 반면, 격투기선수 1명은 복귀를 시도하였으나 통증으로 인해 실패하였다.

고 찰

견관절의 다방향성 불안정증은 전후방 및 하방으로 견관절이 불안정하여 증상을 동반하는 경우로 생역학 및 생화학적 요소들의 복합적 이상요인으로 발생된다고 알려져 있으나, 분류상의 문제점과 치료에 대한 여러 어려움이 있는 질환이다^{9,17,21}. 견관절의 안정성에 대해 생역학적 측면에서 살펴보면, Ozaki²⁰는 상완골두에 대한 견관절 위치의 중요성을 강조하였고, Lippitt 등¹⁹은 관절와 및 회전근개에 의한 concavity-compression 효과가 중립위치에서 안정성에 중요한 역할을 한다고 하였다. Basmajian과 Baant⁹는 상관절낭 및 극상근이 하방 불안정을 방지하는 중요한 구조물이라 하였으며, Warner 등²⁶은 견관절 하방 안정성에 대해 내전 상태에서는 상관절낭인대가, 외전 상태에서는 하

관절낭인대가 중요한 역할을 한다고 보고하였고, Harryman 등¹¹⁾은 사체연구에서 회전근개간의 중요성을 강조하면서 imbrication시 75% 이상의 하방전이, 50% 이상의 후방전이를 감소시킬 수 있다고 하였다. 또한 Speer 등²⁴⁾은 Bankart 병변에 대한 연구를 통하여 하상완관절인대-관절순 복합체의 소성변형이 추후 다방향성 불안정증의 유발요인이 될 수 있다고 추측하였다. 최근 경미한 반복적 외상 또는 심한 외상으로도 불안정증이 발생할 수 있다고 보고되고 있으며^{2,7,8,13)}, 본 저자들의 경우 조사 대상이 잦은 외상병력에 노출되기 쉬운 접촉성 운동선수로, 기억할 만한 과거 외상병력이 있는 경우는 8례(73%)에서 나타났다. 한편 생화학적 측면에서 볼때 다방향성 불안정 견관절은 Ehlers-Danlos 증후군과 같은 뚜렷한 교원 질환과는 구별되어지지만, Tsutsui 등²⁵⁾은 정상과 비교하여 제1형 및 3형의 교원질의 양에는 차이가 없으나 cross-links의 수는 상당히 감소되어 있다고 하였으며, Belle과 Hawkins⁶⁾는 교원질 형성속도가 상당히 증가되어 있다고 보고하였다.

치료로는 회전근개 및 견갑골 안정화 근육을 강화하는 운동요법으로 좋은 결과를 기대할 수 있으며, Rockwood와 Burkhead²¹⁾는 운동요법으로 치료하여 80%의 좋은 결과를 보고하였고, Neer¹⁷⁾은 약 1년간의 운동요법을 시행한 후 증세호전이 없을 때 수술을 고려해야 한다고 하였으며, Mallon 등¹⁵⁾은 운동방법으로 short-arc 외전운동을 권장하였다. 적절한 보존적 치료에도 불구하고 동통 및 불안정을 보일 때 수술의 적응이 되며, 본 저자들의 경우는 술전 증상의 지속기간이 평균 18개월(6~27)이었으며, 최소 6개월 이상 본원 또는 타원에서 물리치료 및 운동치료를 시행한 후에도 증상이 지속되는 경우 수술을 시행하였다. 수술은 크게 개방적 술식^{7,18)} 및 관절경적 술식^{1,9)}으로 대별할 수 있는데, 개방적 재건술로는 하관절낭 이동술이 가장 보편화되어 있다. Neer와 Foster¹⁸⁾는 상완골 경부에서 관절낭을 이동시키는 술식을 시행하였으며, 비록 단기간 추시지만 32례 중 단 1례의 아탈구만을 보고하였고, Cooper와 Brems⁸⁾도 같은 술식을 이용하여 평균 39개월 추시결과 86%의 만족할 만한 결과를 얻었다고 하였으며, Bigliani⁷⁾도 동일한 술식으로 63명의 운동선수를

치료하여 94%에서 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 그러나 Altchek와 Warren³⁾은 견갑골 경부에서 관절낭을 T-형으로 절개하여 이동시키는 술식을 시행하였으며 동시에 Bankart 병변을 복원하여 좋은 결과를 보고하였다.

그외 Field 등¹⁰⁾은 견관절 불안정증의 치료시 회전근개간 결손을 가진 15례에 대해 전방 관절낭의 이완상태에 따라 회전근개간 단순봉합 또는 imbrication으로 치료하여 전례에서 좋은 결과를 보고하였고, Nobuhara와 Ikeda¹⁹⁾는 견갑관절과 절골술을 소개하였다. 관절낭 이동 후 복원시, 견관절의 위치에 대해 Altchek와 Warren³⁾은 외회전 40°, 외전 45°에서 시행하였고, Bigliani⁷⁾는 외전 30°, 외회전 20°, 전방굴곡 10°에서 시행하여 관절의 외회전 장애없이 최대 운동범위를 유지하였으나, 최근 Warner 등²⁷⁾은 하관절낭편은 외전 및 외회전을 많이 한 상태로 복원하였고 상관절낭편은 외전 및 외회전을 줄인 상태에서 복원하는 술식을 시행하였으며, 또한 관절낭을 복원시 환자의 직업, 운동선수인 경우 운동종목 등을 고려하여 선택적으로 관절낭을 단단히 조여매어 좋은 결과를 보고하였다. 본 저자들의 경우는 상완골 경부에서 관절낭을 이동시키는 술식 중 Matsen¹⁶⁾ 술식에 의거하여 하관절낭 이동술을 시행하였으며 외전 30°, 외회전 20°, 전방굴곡 10°에서 관절낭을 단단히 고정하였다.

많은 학자들은 술후 견관절의 전방굴곡 및 외회전 감소가 흔히 발생할 수 있다고 보고하였으나, Rubenstein 등²³⁾은 단지 평균 2°, Altchek와 Warren³⁾는 평균 5°, Bigliani⁷⁾는 평균 7°의 외회전 감소를 보고하면서 술후 재활치료의 중요성을 강조하였다. 본 저자들의 경우에는 건축에 비해 전방굴곡 3°, 외회전 5°의 감소를 보였다. 또한 Bigliani⁷⁾는 술후 63명의 운동선수중에서 92%가 그들 자신의 운동종목으로 복귀하였으며, 75%는 술전 증세가 없는 시절과 같은 경쟁력을 얻을 수 있었다고 보고하였다. 본 저자들의 경우는 11례 중 10례(91%)에서 술후 다시 그들 자신의 접촉성 운동으로 복귀하였으며 7례(64%)에서 술전과 같은 경쟁력을 회복하였다. 최근 일부문헌에서 술후 시간이 경과함에 따라 불안정 견관절의 결과가 악화되는 소견을 보인다고 하였고^{12,15)}, 특

히 2년에서 20년까지도 재발할 수 있다고 하였으며, Hawkins 등¹²⁾은 2~5년 추시결과 39%에서 만족치 못한 결과를 보고하였다. 본 저자들의 경우에는 평균 14.5개월(12~24) 추시하였으며, 치료결과에 대한 정확한 판정은 충분한 장기추시가 이루어져야 될 것으로 생각되었다.

결 론

접촉성 운동선수에서 적절한 근력을 가지고 있음에도 불구하고 잦은 충격으로 인한 동통 및 불안정증을 호소하여 다방향성 불안정 견관절로 진단된 11명의 11례 견관절에 대해 개방적 하관절낭 이동술을 시행하여 평균 14.5개월 추시결과 전례에서 동통의 소실 내지는 감소, 1례의 재발성 아탈구를 제외한 나머지 증례에서 불안정증의 호전을 보여 전체적으로 82%에서 양호 이상의 만족할 만한 결과를 얻었다.

또한 술후 운동범위의 감소도 전방굴곡 3°, 외회전 5°로 경미하여 결과에 큰 영향이 없었다. 원래의 운동으로의 복귀율도 91%였으며 이중 술전의 격렬한 운동수준으로 복귀한 경우도 64%였다. 관절낭 하방 이완을 줄이는 하관절낭 이동술은 접촉성 운동선수에게 동통 및 안정성의 호전, 운동생활의 회복 및 자신감등에 효과적일 것으로 사료되나 충분한 원력 추시가 요구되며, 술후 운동범위의 감소를 최소화 할 수 있는 숙련된 술기 및 보다 적극적인 술후 재활치료에 노력해야 될 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 이광진, 변기용, 권순태, 김상범 : 다방향성 불안정 견관절의 관절경을 이용한 치료. *대한견주관절학회지*, 1(1):40-45, 1998.
- 2) 하권익, 한성호, 정민영, 양보규, 이승림 : 불수의적 하방 및 다방향성 견관절의 치료. *대한정형외과학회지*, 27:1621-1629, 1992.
- 3) **Altchek DW and Warren RF** : 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.
- 4) **American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine** : Recommendation for participation in competitive sports. *Pediatrics*, 81:737-739, 1988.
- 5) **Basmajian JV and Baant FJ** : Factors preventing downward dislocation of the adducted shoulder joint. *J Bone Joint Surg*, 41-A:1182-1186, 1959.
- 6) **Belle RM and Hawkins RJ** : Collagen typing and production in multidirectional instability of the shoulder. *Orthop Trans*, 15:188, 1991.
- 7) **Bigliani LU** : Inferior capsular shift procedure for anterior-inferior shoulder instability in athletes. *Am J Sports Med*, 22(5):578-584, 1994.
- 8) **Cooper RA and Brems JJ** : The Inferior capsular shift procedure for multidirectional instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 74-A:1516-1521, 1992.
- 9) **Duncan R and Savoie FH** : Arthroscopic inferior capsular shift for multidirectional instability of the shoulder. *Arthroscopy*, 9:24-27, 1993.
- 10) **Field LD, Warren RF, O'Brien SJ, Altchek DW and Wickiewicz TL** : Isolated closure of rotator interval defects for shoulder instability. *Am J Sports Med*, 23(5):557-563, 1995.
- 11) **Harryman DT, Sidles JA, Harris SL and Matsen FA** : The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 74-A:53-66, 1992.
- 12) **Hawkins RJ, Kunkel SS and Nayak NK** : Inferior capsular shift for multidirectional instability of the shoulder: 2-5 years follow-up. *Orthop Trans*, 15:765-772, 1991.
- 13) **Lebar RD and Alexander AH** : Multidirectional shoulder instability. Clinical results of inferior capsular shift in an active-duty population. *Am J Sports Med*, 20(2):193-198, 1992.
- 14) **Lippitt SB, Vanderhooft JE, Harris SL, Sidles JA, Harryman DT and Matsen FA** : Glenohumeral stability from concavity-compression: A quantitative analysis. *J Shoulder Elbow Surg*, 2:27-35, 1993.
- 15) **Mallon WT, Speer KP and Durham** : Multidirectional instability : Current concept. *J Shoulder Elbow Surg*, 4:54-64, 1995.
- 16) **Matsen FA, Thomas SC, Rockwood CA and Wirth MA** : Glenohumeral instability. In : Rockwood and Matsen FA eds. *The shoulder*. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders : 733-737, 1998.
- 17) **Neer CS** : Involuntary inferior and multidirectional

- tional instability of the shoulder. Etiology, recognition and treatment, *Instr Course Lect*, 34:232-238, 1985.
- 18) **Neer CS and Foster CR** : Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg*, 62-A:897-908, 1980.
 - 19) **Nobuhara K and Ikeda H** : Glenoid osteotomy for loose shoulder. In: Watson MS ed. *Surgical disorders of the shoulder*. Edinburgh, Churchill Livingstone : 44-50, 1991.
 - 20) **Ozaki J** : Glenohumeral movements of the involuntary inferior and multidirectional instability. *Clin Orthop*, 238:107-111, 1989.
 - 21) **Rockwood CA and Burkhead WZ** : Treatment of instability of the shoulder with an exercise program. *J Bone Joint Surg*, 74-A:890-896, 1992.
 - 22) **Romeo AA, Bach BR and O'Halloran KL** : Scoring systems for shoulder conditions. *Am J Sports Med*, 24(4):472-476, 1996.
 - 23) **Rubenstein DL, Jobe FW, Glousman RE, Kvitne RS, Pink M and Giangarra CE** : Anterior capsulolabral reconstruction of the shoulder in athletes. *J Shoulder Elbow Surg*, 1:229-237, 1992.
 - 24) **Speer KP, Deng X, Borrero S, Torzilli PA, Altchek DW and Warren RF** : Biomechanical evaluation of a simulated Bankart lesion. *J Bone Joint Surg*, 76-A:1819-1826, 1994.
 - 25) **Tsutsui H, Yamamoto R, Kuroki Y, Hirakawa M, Imaxato Y, Miyaki J, Suzuki T, Tsuchimochi T and Fujii K** : Biochemical study on collagen from the loose shoulder joint capsule. In: Post M, Morrey BF and Hawkins RJ eds. *Surgery of the shoulder*. St Louis, Mosby : 108-111, 1991.
 - 26) **Warner JJP, Deng XH, Warren RF and Torzilli PA** : Static capsuloligamentous restraints to superior-inferior translation of the glenohumeral joint. *Am J Sports Med*, 20:675-685, 1992.
 - 27) **Warner JJP, Johnson D, Miller M and Carborn DNM** : Technique for selecting capsular tightness in repair of anterior-inferior shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg*, 4:352-364, 1995.