

## 견봉 쇄골 탈구의 수술적 치료: 오구 쇄골 인대의 재건 (Surgical Treatment of Acromioclavicular Dislocation: Coracoclavicular Ligament Reconstruction)

신 상 진

이화여자대학교 의과대학 목동병원 정형외과학교실

### 서 론

견관절 분야 중 견봉 쇄골 관절 탈구에 대한 치료만큼 활발한 토론이 이뤄지고 많은 종류의 수술 방법이 소개된 손상도 드물다. 60여 가지가 넘게 소개된 수술 방법은 오히려 적절한 치료 방법 선택에 혼란을 초래할 수도 있다<sup>29,40)</sup>. 그러므로 견봉 쇄골 관절 손상에 연관된 주변 조직에 대한 해부학적 구조와 생역학적 특성에 대한 이해를 통하여 어떠한 수술 방법이 가장 해부학적 정복을 유지할 수 있는지 알아보기로 한다.

### 해부학 및 생역학

견봉 쇄골 관절은 쇄골 원위부와 견봉 내측이 이루는 관절로 상지와 견갑골을 쇄골과 몸통에 지지하는 역할을 한다. 견봉 쇄골 관절의 안정성을 제공하는 주된 구조물은 관절을 둘러싸고 있는 인대들이다. 최근 주변 인대들의 역할이 견봉 쇄골 관절에 작용하는 힘의 방향과 세기에 따라 다르다는 연구들이 보고됨에 따라 각 인대의 정확한 해부학적 위치를 파악하는 것이 인대 재건 등의 수술적 치료에 도움이 된다<sup>32)</sup>.

견봉 쇄골 관절은 얇은 관절낭에 의해 둘러싸여 있으며 관절낭은 전후 및 상하 견봉 쇄골인대로 보강되어 있다. 이 중 상 견봉 쇄골 인대는 가장 강한 인대이며 삼각근과 승모근 근막과 합쳐지며 관절 안정성에 주된 역할을 한다. 견봉 쇄골 관절 내측의 쇄골 하부로부터 오구 돌기 기저부에 부착하는 오구 쇄골 인대는 원추양 인대 (conoid liga-

ment)와 마름모 인대 (trapezoid ligament)로 구성되어 있다. 원추양 인대는 원추 모양으로 원추의 끝면이 오구 돌기 기저부의 후내측에 부착되며 직상방으로 주행하여 쇄골 하부의 오구 조면 (coracoid tuberosity)에 종지한다. 쇄골의 오구 조면은 쇄골 외측 1/3과 내측 2/3가 이루는 쇄골 후방 만곡의 정점에 위치하고 있다. 원추양 인대의 외측에 있는 넓고 얇은 사변형 모양의 마름모 인대는 오구 돌기 기저부의 전외측 부위로부터 사선으로 주행하여 쇄골 하부의 사형 능선 (oblique ridge)에 종지한다.

Urist는 사체 실험을 통해 오구 쇄골 인대의 파열 없이 견봉 쇄골 관절 탈구가 가능하다고 보고한 바 있다<sup>45)</sup>. 그의 실험은 오구 쇄골 인대의 절제 없이 견봉 쇄골 관절낭 및 주변 인대와 삼각근과 승모근 근막의 절제를 통해 견봉 쇄골 관절 탈구를 보여주었으나 이는 전후방으로의 수평 탈구이며 원위 쇄골의 수직 전위는 발생하지 않은 불완전 탈구였다. 즉 견봉 쇄골 관절의 관절낭과 인대와 더불어 승모근과 삼각근 근막만의 절제는 50% 미만의 견봉 쇄골 관절의 수직 전위를 유발하였다. 삼각근과 승모근 근막은 상 견봉 쇄골 인대와 합쳐지며 안정성에 기여한다고 생각하고 있지만 견봉 쇄골 관절 안정성에 미치는 명확한 역할은 밝혀진 바가 없다. 그러나 대부분 인대 재건술 시 두 근막을 봉합함으로써 안정성 보장 역할은 할 것이라는 데 이견은 없다. 여러 생역학적 실험은 오구 쇄골 인대의 절제 후에만 수평 및 수직 전위가 발생하는 완전한 견봉 쇄골 탈구가 가능함을 증명하였다<sup>37)</sup>.

Fukuda 등은 견봉 쇄골 관절 주변 인대들이 작용하는 힘의 정도에 따라 각각 고유한 역할로 관절 안정성에 관여

통신저자 : 신 상 진

서울시 양천구 목동 911-1  
이화여자대학교 의과대학 목동병원 정형외과  
Tel : 02-2650-5143 • Fax : 02-2642-0349  
E-mail : sjshin622@ewha.ac.kr

Address reprint requests to : Sang-Jin Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Mokdong Hospital, School of Medicine, Ewha Woman's University, 911-1, Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea  
Tel : 82-2-2650-5143 • Fax : 82-2-2642-0349  
E-mail : sjshin622@ewha.ac.kr

함을 보고하였다<sup>16)</sup> (Table 1). 즉 관절 전위 정도가 작을 때는 견봉 쇄골 인대가 주로 후방 및 상방 전위 억제에 관여하지만, 심한 전위는 원추양 인대가 주로 상방 전위의 억제 작용을 한다. 마름모 인대는 전위 정도에 상관없이 견봉 쇄골 관절의 압박 작용에 대한 억제 역할을 하였다. Debski 등은 견봉 쇄골 관절에 작용하는 힘의 방향에 따라 각 인대의 역할이 다르다는 것을 증명하였다<sup>12)</sup>. 견봉 쇄골 인대 중 특히 상 견봉 쇄골 인대는 전방에서 작용하는 힘에 대하여, 원추양 인대는 상부로 작용하는 힘에 대하여 가장 큰 억제 작용을 나타내었다. 또한 견봉 쇄골 관절을 절제한 상태에서 전방에서 작용하는 힘에 대하여는 원추양 인대가, 후방에서 작용하는 힘에 대해서는 마름모 인대가 억제 작용을 하였다<sup>13)</sup>. 이는 오구 쇄골 인대의 두 성분도 견봉 쇄골 관절 안정성에 서로 다른 역할을 하며 수술적 치료 시 각각의 인대 재건에 대하여 고려하여야 한다는 주장을 뒷받침하는 연구 결과들이다. 견봉 쇄골 인대의 4가지 성분도 절제 실험을 통해 각기 역할이 다르다는 것이 밝혀졌다<sup>23)</sup>. 전방 및 하방 인대의 절제는 견봉 쇄골 관절의 후방 전위에 영향을 미치지 못하는 반면 상 견봉 쇄골 인대 및 후방 인대 절제는 후방 전위를 유발하여 원위 쇄골 절제 시 후방 및 상방 인대의 보존해야 한다는 이론적 근거를 제시하였다. 또한 관절낭이 절제된 견봉 쇄골 관절에 힘이 전달되면 관절 접촉 응력 (contact force)이 증가하며 오구 쇄골 인대와 같은 주변 인대로의 과도한 힘이 전달되는 실험 결과는 원위 쇄골 절제의 불필요성을 뒷받침하였다<sup>10)</sup>. 원위 쇄골을 절제하는 수술 방법은 이러한 안정성을 유지하는 인대들을 제거하는 역할을 한다. 전통적으로 1~2 cm 정도의 원위 쇄골 절제를 권유하는데 1 cm 정도의 절제도 견봉 쇄골 인대의 관절 부착 부분의 손상으로 전후방 불안정성을 초래할 수 있다. 불가피하게 원위 쇄골을 절제할 경우, 5 mm 정도의 소량의 원위 쇄골 절제와 함께 견봉 쇄골 인대의 보존은 안전성에 도움을 줄 수 있다. 이러한 연구 결과들은 견봉 쇄골 관절의 생리학적 복원을 위해서는 안정성을 부여하는 모든 인대의 보존 또는 재건이 필요하다는 것을 증명하였다.

일반적으로 견봉 쇄골 인대는 견봉 쇄골 관절의 수평 안정성, 오구 쇄골 인대는 수직 안정성에 관여한다고 알려져 있으나 각자 인대들의 역할이 작용하는 힘의 세기 및 방향에 따라 다르므로 견봉 쇄골 관절 탈구 시 해부학적 정복을 얻기 위해서는 각각 인대에 재건을 고려할 수 있는 수술 방법을 선택해야 한다.

## 수술 방법

견봉 쇄골 관절 탈구에 대한 수술 방법은 크게 견봉 쇄

**Table 1.** Primary stabilizers of the acromioclavicular joint

Direction of force	Coracoclavicular ligament		Acromioclavicular ligament
	Conoid	Trapezoid	
Anterior translation	X		
Posterior translation			X
Superior translation	X		
Distraction (axial)			X
Compression (axial)		X	

골 관절 고정, 오구 쇄골 인대의 복원이나 재건, 역동적 근 이전술, 원위 쇄골 절제술로 분류할 수 있다. 이들은 단독 또는 병합으로 사용되며 대부분 고식적인 관혈적 방법으로 시행되지만 근래에는 관절경을 이용한 수술 방법도 보급되고 있다<sup>26)</sup>. 모든 수술 방법은 견봉 쇄골 관절의 해부학적 정복과 손상된 주변 연부 조직을 치유하고 쇄골 원위부 안정성을 유지하는 데 목적이 있다.

### 1. 역동적 근 이전술 (Dynamic muscle transfer)

오구 완 근 (coracobrachialis)과 상완 이두근 단두 (biceps short head)의 종지부인 오구 돌기 끝부분을 함께 쇄골로 이전시켜 오구 쇄골 간격의 안정성을 얻는 수술 방법이다<sup>1)</sup>. 이론적으로 이전시킨 인대는 쇄골에 대하여 역동적 억제근으로 작용하여 견봉 쇄골 관절 정복을 유지한다. 그러나 Ferris 등은 역동적 근 이전술을 시행한 사람들의 50% 이상에서 견봉 쇄골 관절의 지속적인 통증을 호소하였다고 보고하였다<sup>15)</sup>. 이는 쇄골 원위부의 안정성 부족과 과도한 동작 때문으로 분석하였다. 또한 이 수술 방법은 불유합과 근피 신경 손상의 위험성이 합병증으로 발생할 수 있다.

### 2. 견봉 쇄골 관절 고정 (Acromioclavicular joint stabilization)

탈구된 견봉 쇄골 관절을 K-강선이나 S-강선 또는 나사못을 이용하여 경피적이나 관혈적인 방법으로 정복 후 고정하는 방법이다. 이 수술 방법은 견봉 쇄골 인대나 오구 쇄골 인대의 복원과 함께 시행하기도 한다. 그러나 두께가 얇은 견봉과 곡선 형태로 휘어진 원위 쇄골의 해부학적 특성으로 인해 경피적 핀 삽입은 기술적으로 어려울 수가 있다. 또한 내고정물을 제거해야 하는 이차 수술이 필요하며, 내고정물이 파손 및 전위될 수 있는 단점이 있다. 수술 후 강선의 이동은 신체 어느 부위나 가능한데 폐, 심장, 척수 등 치명적인 부위로의 전위도 보고되고 있다<sup>31)</sup>. 내고정물

로 인한 견봉 쇄골 관절 내의 반월상 연골 파괴와 연골 손상은 이차적으로 견봉 쇄골 관절염을 초래할 수 있다. Cook과 Heiner는 수술 환자의 24%에서 외상성 관절염이 발생하여 견봉 쇄골 관절 고정법보다 보존적 치료 또는 원위 쇄골 절제술을 시행해야 한다고 하였다<sup>8)</sup>. 또한 이 수술 방법은 45세 이하의 젊은 층에서만 시행해야 추후 관절염 발생을 감소시킬 수 있다는 주장도 제기되었다. 최근 hook plate를 이용한 견봉 쇄골 관절의 정복도 시행되고 있으나 이 또한 감염과 금속판으로 인한 피부 문제 등의 합병증과 내고정물 제거를 위한 이차 수술이 필요한 단점이 있다<sup>38)</sup>.

### 3. 원위 쇄골 절제술 및 오구견봉 인대 이전술 (Excision of the distal clavicle and coracoacromial ligament transfer)

1972년 Weaver와 Dunn이 원위 쇄골을 절제하고 오구 견봉 인대를 전위하는 수술 방법을 발표한 이후 현재까지 변형된 많은 수술 방법이 사용되었다<sup>46)</sup>. 원위 쇄골 절제 여부는 견봉 쇄골 관절의 완벽한 정복 여부와 추후 퇴행성 관절염 발생 가능성에 좌우된다. Smith와 Stewart는 원위 쇄골 절제가 증상, 근력 및 기능에는 차이가 없으나 추후 관절염 발생을 낮추는 효과가 있다고 보고한 바 있다<sup>39)</sup>. 그러나 Browne 등은 원위 쇄골 절제와 오구 쇄골 인대 고정을 동시에 시행한 경우와 오구 쇄골 고정만 시행한 환자들을 비교한 결과 원위 쇄골 절제의 장점은 발견할 수 없었다고 하였다<sup>7)</sup>. 또한 운동 선수에서 원위 쇄골 절제는 좋은 임상 결과를 보여주었지만 근력 검사에서 약간의 근력 저하를 보여 주었다<sup>9)</sup>. Rockwood 등은 관절염이나 골절이 없는 견봉 쇄골 관절 탈구의 급성 손상에서 관절염을 예방하기 위한 원위 쇄골 절제는 의미 없는 수술이라고 주장하였다<sup>37)</sup>. 그러나 원위 쇄골 절제술은 만성 견봉 쇄골 탈구 또는 견봉 쇄골 관절염이 동반된 불완전 견봉 쇄골 정복 시 시행한다는 적응증에는 이견이 없다. 이와 동시에 많이 시행되는 오구 견봉 인대 이전술에 이용되는 오구 견봉 인대는 정상 오구 쇄골 인대 최대 응력의 20% 정도로 낮아 재건술의 재료로 쓰기에는 적합하지 않아 고정 실패가 많이 발생한다<sup>35)</sup>.

### 4. 오구 쇄골 인대의 복원이나 재건 (Coracoclavicular repair and reconstruction)

견봉 쇄골 관절 안정성은 쇄골 원위부를 오구 돌기에 고정함으로써 얻을 수도 있다. 이는 수술적 치료가 필요한 견봉 쇄골 탈구의 주 병인은 상방 전위된 쇄골 원위부의 불안정성에 있으며 여러 생역학적 연구 결과 견봉 쇄골 관

절의 상방 전위 억제 작용은 오구 쇄골 인대의 역할이라는 이론적 배경으로 시행하는 수술 방법이다.

급성 견봉 쇄골 탈구인 경우 오구 쇄골 인대는 마모만 되어 있지 않으면 직접 봉합할 수 있다. 봉합 후 오구 돌기와 쇄골 사이의 간격 유지를 위해 보강 고정을 하는데 오구 쇄골 고정은 강선, 나사못, 봉합 나사못 및 봉합사를 이용한 환상 고리 (cerclage loop) 등을 이용한 고정법들이 소개되고 있다<sup>4,18,41,44)</sup>. Kennedy와 Cameron은 골이식을 통한 오구 쇄골 고정법으로 운동 제한 없이 좋은 결과를 보여 주기도 하였다<sup>22)</sup>. 그러나 봉합이 어려운 경우 오구 견봉 인대, 자가건, 동종 이식건 및 대퇴 근막 등으로 오구 쇄골 인대를 재건할 수 있다<sup>21,30,36)</sup>. 오구 쇄골 고정 사용되는 내고정물과 재건에 사용되는 재료들에 대한 많은 생역학적 실험과 임상 결과들이 보고되고 있다. 오구 쇄골 인대 재건이나 고정에 사용되는 재료들의 역할은 영구적 지지대가 아니라 손상된 오구 쇄골 인대가 자연적으로 치유되는 기간 동안 지지하는 것이며 이에 합당한 충분한 초기 강도를 가지고 있어야 한다.

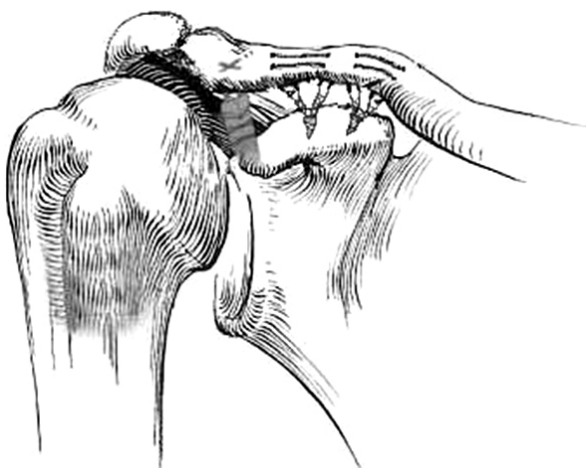
Bosworth는 나사못을 쇄골부터 오구 돌기 기저부까지 삽입함으로써 견봉 쇄골 관절 안정성을 얻었다<sup>5)</sup>. 그는 경피적인 방법으로 나사를 삽입하였으며, 오구 쇄골 인대의 봉합이나 견봉 쇄골 관절의 변연 절제술을 시행하지 않았지만 현재는 관절적 방법으로 오구 쇄골 인대의 봉합이나 재건술과 동시에 시행하기도 한다<sup>25)</sup>. 그러나 대부분은 수술 기법의 특성상 오구 쇄골 인대 복원 없이 시행되었으며, 관절의 쇄골-오구 돌기간 고정에도 불구하고 견관절 운동 장애 없이 좋은 임상 결과를 보고하고 있다<sup>42)</sup>. 그러나 Tsou 등은 경피적 쇄골-오구 돌기간 나사못 삽입술 후 35%의 실패율을 보고하면서 기술적 어려움이 있다고 하였다<sup>44)</sup>. 또한 많은 생역학적 실험은 오구 쇄골 간 나사못 고정력은 정상 오구 쇄골 인대보다 강하여 견봉 쇄골 관절 운동을 방해한다고 하였다. 생체에서 견봉 쇄골 관절의 운동 범위는 견관절 전 운동 범위에서 단지 5~8도 정도의 운동밖에 일어나지 않는다. 그러나 견관절 운동은 견봉 쇄골 관절 특히 오구 쇄골 인대를 매개체로 하여 견갑골, 쇄골 및 팔의 운동이 입체적으로 조화를 이룬다. 그러므로 비록 견봉 쇄골 관절의 움직임은 작아도 오구 쇄골 간격을 고정하면 이를 중심으로 하는 쇄골, 견갑골, 팔 운동의 조화가 파괴되므로 견관절 운동 범위 감소, 기능 장애 및 내고정물 실패 등의 합병증이 발생할 수 있다.

쇄골과 오구 돌기의 환상 고정 (cerclage fixation)은 강선, 봉합사 (Dacron, PDS), 인조 인대 및 자가건 등을 이용한다<sup>4)</sup>. 오구 쇄골간 환상 고정 사용되는 재료들 중 오구 견봉 인대, #5 Mersilene tape, 슬릭건, 장죽지 신전건 등과 정상 오구 쇄골 인대를 비교한 생역학적 실험은 슬

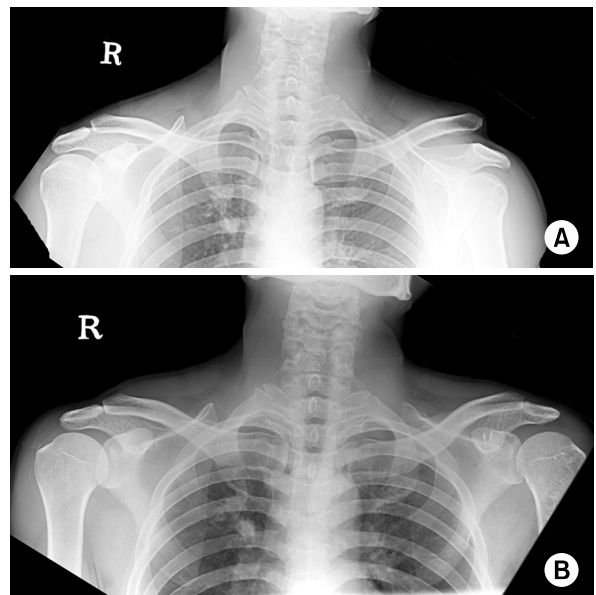
픽건과 장족지 신전건 등의 자가건을 이용한 오구 쇄골 인대 재건술은 오구 견봉 인대 이전술보다 강하며 정상 오구 쇄골 인대와 비슷한 피로 강도 (failure strength)를 나타냈다<sup>28)</sup>. 이들은 자가건을 이용한 오구 쇄골 인대 재건술 및 환상 고정법이 오구 견봉 인대 이전술을 대체할 수 있다고 하였다. 또한 자가건은 공여부 이환율이 발생한다는 단점 이외에 비흡수성 봉합사인 Dacron 사용 시 나타날 수 있는 쇄골 미란, 고정 실패 및 지연 감염 등이 발생이 적다는 장점이 있다. Morrison과 Lemos는 오구 쇄골 환상 고정 방법 중 오구 돌기 기저부와 쇄골을 감싸는 단순 고리 고정은 해부학적 위치상 오구 돌기가 쇄골보다 전방에 위치하므로 견봉 쇄골 관절의 전방 이탈구를 초래한다고 하였다<sup>34)</sup>. 그러므로 오구 돌기 기저부에 구멍을 뚫고 거기서 직상방에 해당하는 쇄골에 구멍을 만들어 이식건이나 봉합사를 고정하는 것이 전방 전위를 최소화하고 이탈구를 방지하는 방법이라고 하였다. 전방 전위를 최소화하는 쇄골 구멍 위치는 후방에서 전방으로 진행할수록 견봉 쇄골 관절의 해부학적 정복에 가까워지며 쇄골 전방과 중반 1/3의 경계가 가장 적당한 위치라는 보고도 있다<sup>2)</sup>. 견봉 쇄골 인대 재건 및 고정술의 대부분은 오구 쇄골 인대를 하나로 간주하는 수술 방법이다. 그러나 마름모 인대와 원추양 인대는 각 역할이 다르므로 최근에는 오구 쇄골 인대의 두 성분에 대한 각각의 재건이 관건으로 대두되고 있다. 자가 슬릭건을 이용하여 오구 쇄골간 이중 고리를 만들어 마름모 및 원추양 인대를 각각 재건하여 좋은 임상 결과를 얻은 보고도 있다<sup>33)</sup>. 생역학적으로도 자가 슬릭건을 이용한 오구 쇄골간 이중 고리 고정 방법은 오구 견봉 인대 이전술보다 우수한 안정성을 나타내었다. 그러나 자

가 슬릭건의 이중 고리 재건술의 쇄골 통과를 위해서는 6 mm 정도의 구멍을 두 개 만들어야 하는데 이는 정상보다 40% 정도의 굴곡 강성 (bending stiffness) 감소를 유발한다는 실험 결과도 있다<sup>11)</sup>.

Jerosch 등은 쇄골과 오구 돌기간 여러 가지 고정 방법의 생역학적 특성을 비교한 바 있다<sup>20)</sup>. 그는 단순 오구 쇄골 고리, 팔자형 오구 쇄골 고리, 전방 쇄골을 통과하는 오구 쇄골 고리, 후방 쇄골을 통과하는 오구 쇄골 고리, Bosworth 나사못, Weaver-Dunn 방법과 봉합 나사못 고정 방법을 비교 실험하였다. 모든 고정 방법이 탈구된 견봉 쇄골 관절의 수직 전위는 어느 정도 교정되었으며 5도 미만의 회전 전위를 나타냈다. 그러나 대부분의 고리 방법과 Weaver-Dunn 방법은 심한 수평 전위를 나타내었다. 여러 방법 중 Bosworth 나사못과 봉합 나사못 방법이 수직 전위를 포함한 모든 방향으로 가장 정상 견봉 쇄골 관절과 비슷한 해부학적 정복을 얻었다. 봉합 나사못은 생역학적 특성상 정상 오구 쇄골 인대보다는 약간 약하지만 환상 봉합 고정이나 오구 견봉 인대 이전술보다 강한 특성을 나타냈다<sup>6)</sup>. 봉합 나사못을 견봉 쇄골 관절 정복 후 오구 쇄골 사이의 고정 방법으로 이용한 임상 결과 보고는 많지 않다<sup>41)</sup>. 저자는 2004년부터 수술이 필요한 견봉 쇄골 관절 탈구의 급성 및 만성 손상에서 2개의 봉합 나사못과 오구 견봉 인대 이전술을 이용한 오구 쇄골 인대 재건술을 시행하여 좋은 결



**Fig. 1.** Coracoclavicular reconstruction with 2 suture anchors and coracoacromial ligament transfer technique.



**Fig. 2.** (A) Preoperative radiograph of type V acromioclavicular dislocation (left shoulder).

(B) Postoperative radiograph shows anatomical reduction of left acromioclavicular joint using 2 suture anchors and coracoacromial ligament transfer technique.

과를 얻은 바 있다 (Fig. 1). 수술 방법은 쇄골 원위부에서 시작하여 오구 돌기의 외측을 지나는 약 6 cm의 종 피부 절개를 가한 후 삼각근 및 승모근을 쇄골에서 일부 박리하고 견봉 쇄골 관절 및 오구 돌기 기저부를 노출시켰다. 오구 견봉 인대 이전술을 시행하기 위해 오구 견봉 인대를 견봉 부착부에서 박리하여 인대 한쪽 끝을 비흡수성 봉합사 (#5 Fiberwire)로 whip-stitch 봉합을 시행하였다. 이전할 인대가 부착할 부위인 견봉 쇄골 관절 1 cm 내측 쇄골 하면의 피질골을 연마기 (burr)로 제거한 후 비스듬하게 2개의 구멍을 뚫어 오구 견봉 인대 이전술을 준비하였다. 다음 오구 돌기 기저부의 상부를 노출시킨 후 2개의 비흡수성 봉합사 (#2 Fiberwire)가 달려있는 봉합 나사못 (3.7 mm corkscrew)을 마름모 인대와 원추양 인대의 기시부인 오구 돌기의 전외측과 후내측에 1개씩 삽입하였다. 견봉 쇄골 관절을 해부학적 위치에 정복한 상태에서 각각의 봉합 나사못의 직상방에 해당하는 쇄골 위치에 4개의 구멍을 뚫었다. 봉합 나사못의 봉합사 2가닥씩 각각에 해당하는 위치의 쇄골 구멍을 통해 통과시켰다. 통과된 봉합사는 견봉 쇄골 관절 정복을 유지한 상태에서 쇄골 상부에서 매듭지었다. 준비된 오구 견봉 인대를 원위 쇄골에 만든 구멍을 통해 통과시키고 역시 쇄골 상방에서 매듭지었다. 봉합 나사못을 이용한 오구 쇄골 재건술을 시행한 40명의 환자를 2년 이상 추시 관찰한 결과 만족할 만한 임상 결과를 얻었다 (Fig. 2). 봉합 나사못과 오구 견봉 인대 이전술을 이용한 오구 쇄골 인대 재건술은 정상 인대와 비슷한 초기 고정력을 가지며 내고정물 제거를 위한 이차 수술이 필요 없고 오구 돌기 기저부 통과 시 신경 및 혈관 손상의 위험성이 없으며 삽입 위치 조절로 견봉 쇄골 관절의 전방 이탈구를 방지하여 해부학적 견봉 쇄골 관절 정복을 유지할 수 있는 안전한 수술 방법의 하나로 생각한다.

### 수술 방법 비교

현재 소개된 수술 방법들은 각기 장단점이 있다. Lancaster 등은 견봉 쇄골 고정 방법과 오구 쇄골 고정 방법을 비교한 결과 합병증은 견봉 쇄골 고정법이 많았던 반면 정복 실패율은 오구 쇄골 고정법이 많았다고 보고하였다<sup>27)</sup>. 그러나 강선으로 고정한 견봉 쇄골 고정보다 환상 봉합사로 고정한 오구 쇄골 고정이 더 좋은 결과를 보여준 연구도 있으며<sup>3)</sup>, 견봉 쇄골간 고정이 오구 쇄골 고정보다 높은 관절염을 유발하였다는 보고도 있다<sup>43)</sup>.

파열된 오구 쇄골 인대 보강이나 재건에 이용되는 여러 가지 재료들과 수술 방법을 비교한 생역학적 검사들을 종합해보면 Weaver-Dunn 방법의 오구 견봉 인대 이전술과 오구 쇄골 환상 고정 방법은 전후방 및 상방 전위가 정상

오구 쇄골 인대보다 심해 수술 후 초기 고정력이 약한 문제점이 발생했으며, Bosworth 나사못은 정상 견봉 쇄골 관절 움직임을 방해하여 여러 합병증을 유발할 정도의 강한 고정력을 나타냈다<sup>19)</sup>. 1개의 봉합 나사못을 이용한 오구 쇄골 인대를 재건술은 정상 인대보다는 약하지만 흡수성 봉합사를 이용한 오구 쇄골 환상 고정법이나 Weaver-Dunn 재건술보다는 강한 생역학적 특성을 보여 주었다<sup>14)</sup>. 두 개의 봉합 나사못 사용 시에는 Bosworth 나사못보다 약하지만 Weaver-Dunn 재건술보다 강하며 정상 오구 쇄골 인대와 긴장 강도 (tensile strength)와 이완 정도 (elongation at failure)는 비슷하였다<sup>17)</sup>.

수술 시기에 따라 수술 방법이나 임상적 결과가 상이할 수도 있다. Weinstein 등은 수상 후 3주 이내에 시행한 오구 쇄골 고정법의 결과가 더 좋다고 보고한 반면 수술 시기와 결과는 연관 관계가 없었다는 연구 결과도 있다<sup>24,47)</sup>. 여러 문헌상 견봉 쇄골 고정이나 재건술은 급성이나 만성에서 모두 사용 가능한 수술 방법으로 생각한다. 급성 손상 시 고려해야 할 것은 원위 쇄골의 절제 여부다. 해부학적 정복이 안된 견봉 쇄골 관절은 불안정하여 관절염을 유발하여 통증이 잔존하고 골극 형성을 초래하여 충돌증후군 및 회전근 개 손상을 유발할 수 있다. 이러한 경우를 제외하고 원위 쇄골은 보존하는 것이 다른 인대에도 과중한 하중 전달을 방지하여 이차적인 손상을 예방할 수 있다.

### 결 론

견봉 쇄골 관절의 안정성을 유지하는 주변 인대들은 각각 고유한 역할로 기여하고 있음이 생역학적 실험 결과로 증명되었다. 그러므로 수술적 치료가 필요한 견봉 쇄골 관절 탈구의 수술 방법도 중요한 인대들을 각각 재건 또는 보강하는 방법이 해부학적으로 정상에 가까운 견봉 쇄골 관절 정복을 유지할 수 있을 것으로 생각한다. 정상 오구 쇄골 인대와 생역학적 특성이 비슷한 재료를 이용하여 오구 쇄골 인대의 두 성분을 모두 재건하는 수술 방법이 현재 가장 안정적인 견봉 쇄골 관절을 정복하는 방법이라고 생각한다.

### 참 고 문 헌

- 1) Bailey R: A dynamic repair for complete acromioclavicular joint dislocation. J Bone Joint Surg Am, 47: 858, 1965.
- 2) Baker JE, Nicandri GT, Young DC, Owen JR, Wayne JS: A cadaveric study examining acromioclavicular joint congruity after different methods of coracoclavicular loop

- repair. *J Shoulder Elbow Surg*, **12**: 595-598, 2003.
- 3) **Bargren JH, Erlanger S, Dick HM**: Biomechanics and comparison of two operative methods of treatment of complete acromioclavicular separation. *Clin Orthop Relat Res*, **130**: 267-272, 1978.
- 4) **Bearden JM, Hughston JC, Whatley GS**: Acromioclavicular dislocation: method of treatment. *J Sports Med*, **1**: 5-17, 1973.
- 5) **Bosworth B**: Acromioclavicular separation: new method of repair. *Surg Gynecol Obstet*, **73**: 866-871, 1941.
- 6) **Breslow MJ, Jazrawi LM, Bernstein AD, Kummer FJ, Rokito AS**: Treatment of acromioclavicular joint separation: suture or suture anchors? *J Shoulder Elbow Surg*, **11**: 225-229, 2002.
- 7) **Browne JE, Stanley RF, Tullos HS**: Acromioclavicular joint dislocations. Comparative results following operative treatment with and without primary distal clavisection. *Am J Sports Med*, **5**: 258-263, 1977.
- 8) **Cook DA, Heiner JP**: Acromioclavicular joint injuries. *Orthop Rev*, **19**: 510-516, 1990.
- 9) **Cook FF, Tibone JE**: The Mumford procedure in athletes. An objective analysis of function. *Am J Sports Med*, **16**: 97-100, 1988.
- 10) **Costic RS, Jari R, Rodosky MW, Debski RE**: Joint compression alters the kinematics and loading patterns of the intact and capsule-transected AC joint. *J Orthop Res*, **21**: 379-385, 2003.
- 11) **Costic RS, Labriola JE, Rodosky MW, Debski RE**: Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med*, **32**: 1929-1936, 2004.
- 12) **Debski RE, Parsons IM 3rd, Fenwick J, Vangura A**: Ligament mechanics during three degree-of-freedom motion at the acromioclavicular joint. *Ann Biomed Eng*, **28**: 612-618, 2000.
- 13) **Debski RE, Parsons IM 4th, Woo SL, Fu FH**: Effect of capsular injury on acromioclavicular joint mechanics. *J Bone Joint Surg Am*, **83**: 1344-1351, 2001.
- 14) **Deshmukh AV, Wilson DR, Zilberfarb JL, Perlmutter GS**: Stability of acromioclavicular joint reconstruction: biomechanical testing of various surgical techniques in a cadaveric model. *Am J Sports Med*, **32**: 1492-1498, 2004.
- 15) **Ferris BD, Bhamra M, Paton DF**: Coracoid process transfer for acromioclavicular dislocations. A report of 20 cases. *Clin Orthop Relat Res*, **242**: 184-194, 1989.
- 16) **Fukuda K, Craig EV, An KN, Cofield RH, Chao EY**: Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. *J Bone Joint Surg Am*, **68**: 434-440, 1986.
- 17) **Harris RI, Wallace AL, Harper GD, Goldberg JA, Sonnabend DH, Walsh WR**: Structural properties of the intact and the reconstructed coracoclavicular ligament complex. *Am J Sports Med*, **28**: 103-108, 2000.
- 18) **Hessmann M, Gotzen L, Gehling H**: Acromioclavicular reconstruction augmented with polydioxanone sulphate bands. Surgical technique and results. *Am J Sports Med*, **23**: 552-556, 1995.
- 19) **Jari R, Costic RS, Rodosky MW, Debski RE**: Biomechanical function of surgical procedures for acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*, **20**: 237-245, 2004.
- 20) **Jerosch J, Filler T, Peuker E, Greig M, Siewering U**: Which stabilization technique corrects anatomy best in patients with AC-separation? An experimental study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, **7**: 365-372, 1999.
- 21) **Jones HP, Lemos MJ, Schepsis AA**: Salvage of failed acromioclavicular joint reconstruction using autogenous semitendinosus tendon from the knee. Surgical technique and case report. *Am J Sports Med*, **29**: 234-237, 2001.
- 22) **Kennedy J, Cameron H**: Complete dislocation of the acromioclavicular joint. *J Bone Joint Surg Br*, **36**: 202-208, 1954.
- 23) **Klimkiewicz JJ, Williams GR, Sher JS, Karduna A, Des Jardins J, Iannotti JP**: The acromioclavicular capsule as a restraint to posterior translation of the clavicle: a biomechanical analysis. *J Shoulder Elbow Surg*, **8**: 119-124, 1999.
- 24) **Kumar S, Penematsa SR, Selvan T**: Surgical reconstruction for chronic painful acromioclavicular joint dislocations. *Arch Orthop Trauma Surg*, **127**: 481-484, 2007.
- 25) **Kumar S, Sethi A, Jain AK**: Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocation using the coracoclavicular ligament and coracoclavicular fixation: report of a technique in 14 patients. *J Orthop Trauma*, **9**: 507-510, 1995.
- 26) **Lafosse L, Baier GP, Leuzinger J**: Arthroscopic treatment of acute and chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy*, **21**: 1017, 2005.
- 27) **Lancaster S, Horowitz M, Alonso J**: Complete acromioclavicular separations. A comparison of operative me-

- thods. Clin Orthop Relat Res, **216**: 80-88, 1987.
- 28) **Lee SJ, Nicholas SJ, Akizuki KH, McHugh MP, Kremenich IJ, Ben-Avi S**: Reconstruction of the coracoclavicular ligaments with tendon grafts: a comparative biomechanical study. Am J Sports Med, **31**: 648-655, 2003.
  - 29) **Lemos MJ**: The evaluation and treatment of the injured acromioclavicular joint in athletes. Am J Sports Med, **26**: 137-144, 1998.
  - 30) **Lom P**: Acromioclavicular disjunction. I. Diagnosis and classification. Rozhl Chir, **67**: 253-262, 1988.
  - 31) **Lyons FA, Rockwood CA Jr**: Migration of pins used in operations on the shoulder. J Bone Joint Surg Am, **72**: 1262-1267, 1990.
  - 32) **Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J**: Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. Am J Sports Med, **35**: 316-329, 2007.
  - 33) **Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST, Rios CG, Dumonski ML, Arciero RA**: A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. Am J Sports Med, **34**: 236-246, 2006.
  - 34) **Morrison DS, Lemos MJ**: Acromioclavicular separation. Reconstruction using synthetic loop augmentation. Am J Sports Med, **23**: 105-110, 1995.
  - 35) **Motamedi AR, Blevins FT, Willis MC, McNally TP, Shahinpoor M**: Biomechanics of the coracoclavicular ligament complex and augmentations used in its repair and reconstruction. Am J Sports Med, **28**: 380-384, 2000.
  - 36) **Neviaser JS**: Acromioclavicular dislocation treated by transference of the coraco-acromial ligament. A long-term follow-up in a series of 112 cases. Clin Orthop Relat Res, **58**: 57-68, 1968.
  - 37) **Rockwood C, Williams G, Young D**: Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood C ed. The shoulder. Philadelphia, Saunders: 521-595, 2004.
  - 38) **Sim E, Schwarz N, Höcker K, Berzlanovich A**: Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular-hook plate. Clin Orthop Relat Res, **314**: 134-142, 1995.
  - 39) **Smith MJ, Stewart MJ**: Acute acromioclavicular separations. A 20-year study. Am J Sports Med, **7**: 62-71, 1979.
  - 40) **Spencer EE Jr**: Treatment of grade III acromioclavicular joint injuries: a systematic review. Clin Orthop Relat Res, **455**: 38-44, 2007.
  - 41) **Su EP, Vargas JH 3rd, Boynton MD**: Using suture anchors for coracoclavicular fixation in treatment of complete acromioclavicular separation. Am J Orthop, **33**: 256-257, 2004.
  - 42) **Sundaram N, Patel DV, Porter DS**: Stabilization of acute acromioclavicular dislocation by a modified Bosworth technique: a long-term follow-up study. Injury, **23**: 189-193, 1992.
  - 43) **Taft TN, Wilson FC, Oglesby JW**: Dislocation of the acromioclavicular joint. An end-result study. J Bone Joint Surg Am, **69**: 1045-1051, 1987.
  - 44) **Tsou PM**: Percutaneous cannulated screw coracoclavicular fixation for acute acromioclavicular dislocations. Clin Orthop Relat Res, **243**: 112-121, 1989.
  - 45) **Urist M**: Complete dislocation of the acromioclavicular joint: The nature of the traumatic lesion and effective methods of treatment with an analysis of 41 cases. J Bone Joint Surg, **28**: 813-837, 1946.
  - 46) **Weaver JK, Dunn HK**: Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. J Bone Joint Surg Am, **54**: 1187-1194, 1972.
  - 47) **Weinstein DM, McCann PD, McIlveen SJ, Flatow EL, Bigliani LU**: Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. Am J Sports Med, **23**: 324-331, 1995.