

제 2단계 견봉하 충돌증후군에서 관절경적 감압술 - 5년에서 12년의 장기추시관찰 결과 -

연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 정형외과학교실
Department of Orthopaedic Surgery, Western division, University of Toronto, Toronto, Canada*

최 종 혁 · Ogilvie-Harris DJ*

— Abstract —

Arthroscopic Decompression in Stage II Subacromial Impingement - Five to Twelve Years Follow up -

Chong-Hyuk Choi, M.D. and Ogilvie-Harris DJ, M.D.*

*Department of Orthopaedic Surgery, Youngdong Severance Hospital,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Western Division, University of Toronto, Toronto, Canada**

We investigated the effectiveness of arthroscopic decompression in stage II subacromial impingement after long term follow up. Arthroscopic subacromial decompression was done in 104 consecutive patients who had stage II subacromial impingement. After average of 8.4 years follow up, the final results were as following; 57 shoulders(55%) in excellent, 25(24%) in good, 16(15%) in fair and 6(6%) in poor. All parameters-pain, function, muscle strength and motion-were improved significantly($p < 0.001$). Rotator cuff tear was developed in 10 shoulders after decompression. Among them, 8 shoulders had unfavorable results including two poor. In 6 failures, two had rotator cuff tear, three had recurrence of impingement with degenerative change and reflex sympathetic dystrophy was developed in one. Reoperations were done in 4 shoulders. Improvement of impingement symptoms was maintained in the most of patients(79%) after long term follow up. Arthroscopic decompression surgery was very effective means for stage II impingement syndrome.

Key Words : Shoulder Subacromial Impingement, Arthroscopic Decompression

※통신저자 : 최 종 혁
서울특별시 강남구 도곡동 146-92
연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 1999년 대한관절경학회에서 구연되었음.
* 본 연구를 위하여 연구비의 수혜를 받은 바 없음.

알아보는데 있다.

서 론

연구 대상 및 방법

견봉하 충돌증후군 및 회전근 개의 손상에 대한 기전에 대하여, 여러 원인이 알려져 있음에도 불구하고²⁾, 오구견봉인대와 연결된 견봉 전방하부는 회전근 개의 견봉하 충돌증후군의 주요한 병리기전으로 주목받아 왔다⁹⁾. 오구견봉인대로 돌출된 골극이나 견봉의 형태학적 특성은, 견봉하 감압술의 개념을 정립시켰으며⁸⁾, 최근 견관절 주위의 통증을 호소하는 환자에 대해 흔히 진단되는 견봉하 충돌증후군에 대한 수술적 치료로 알려져 있다.

견봉하 감압술은 개방적 수술이나 관절경적 방법이 이용되고 있으나, 관절경 기구의 발달과 수술 수기의 발전으로 관절경적 감압술은 최근 10년 이래 견봉하 충돌증후군에 대한 치료후 좋은 성적을 얻고 있으며, 이에 대한 대표적인 수술로 알려져 있다. 그러나 관절경적 감압술에 대한 치료결과는 정확히 예측하기가 힘든 상태이다. 이것은 대부분의 연구결과가 단기 추시관찰 후의 결과 보고인 것 외에도, 견봉하 충돌증후군 이외의 잘못된 진단도 포함하여 감압술을 시행한 모든 환자를 포함하여 보고한 경우 등이 많기 때문이다. 또한 Neer는 회전근 개의 손상을 그 정도에 따라 분류하였으나⁹⁾, 제 2단계(stage II)와 제 3단계(stage III)의 질환은 서로 다른 상태로 분류하여, 이것과 연관된 견봉하 충돌증후군에 대한 감압술의 효과는 따로 판정해야 감압술의 결과를 더욱 정확히 예측할 수 있다고 생각한다.

Meyer는 견봉의 하부에서 마찰의 결과로서 회전근 개의 이차적인 파열이 생긴다고 보고하였으나, 모든 회전근 개의 파열이 견봉하 충돌증후군의 진행에 따라 발생하는 것은 아닌 것으로 알려져 있다⁷⁾. 따라서 견봉하 공간의 회전근 개에 대한 영향을 미칠 원인적 요소를 감압술로 제거한 이후 회전근 개의 파열의 발생 여부를 관찰하는 것도 회전근 개의 파열에 대한 원인적 요소를 알아보는데 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구의 목적은 제 2단계의 견봉하 충돌증후군 환자에서 관절경적 감압술 후 5년에서 12년간의 장기추시관찰 후 그 효과를 알아보고, 수술후 회전근 개의 완전파열이 어느 정도 진행되는지를

1986년부터 1993년까지 관절경적 견봉하 감압술을 시행 받은 환자중 수술의 정확한 결과 판정을 위하여 제 2단계의 환자만 선택하여 연구의 대상으로 하였고, 회전근 개의 명백한 파열소견이 없이 단순한 건초염이나 퇴행성병변등이 있는 경우는 대상에 포함시켰다. 회전근 개의 불완전 파열이나 완전파열을 갖는 제 3단계의 환자는 연구대상에서 제외하였으며, 제 2단계에 속하더라도 견봉쇄골관절의 병변이 동반된 경우, 경추질환, 견관절 불안정성, 견관절내의 병변이 동반된 경우 등은 모두 제외하였다. 수술에 외적 영향을 줄 수 있는 것으로 알려진 산재보험의 혜택을 받는 환자도 제외하였다. 제 2단계 환자 135례가 대상에 포함되었으며, 이중 5년 이상의 장기 추시관찰이 가능했던 104명(104견관절)을 대상으로 연구를 진행하였다. 환자의 추시관찰율은 77%였다.

남자가 83례, 여자가 21례로, 남자에서 높은 발생빈도를 보였다. 연령은 21세에서 67세로 평균 37.7세로서, 연령분포상 64명이 40세 이하였다. 30세 이하의 환자 11명 모두는 hockey 선수였으며, 44례에서 접촉성 운동(contact sports activity) 동안 충돌증후군의 증상이 발생되었다. 좌측이 45례, 우측이 59례였으며, 양측성으로 발생한 경우는 없었다. 79례에서 dominant side에서 발생하였으며, 모든 환자는 술전 3개월 이상의 견관절 주위근육의 근력운동을 포함한 보존적 요법에 호전이 없는 경우에 관절경적 감압술을 시행하였고, 술전 모든 환자에서 충돌징후(impingement sign)에 양성소견을 보였다.

감압술은 후방 및 후외방 도달법에 의해 시행하였으며, 점액낭 조직은 가능한 많이 제거하였다. 수술시 견봉 전방부의 완전 제거를 위한 외측 도달법은 사용하지 않았다¹¹⁾. 술후 견관절의 고정은 시행하지 않았으며, 견관절의 운동은 수술직 후부터 pendulum 운동부터 시작하여 운동범위를 증가시켰다. 술후 2주후 통증의 호전과 외전이 90도에 도달할 경우 약 6주의 기간으로 견관절 주위 근육 강화 운동 및 평형감각운동을 시행하였다.

Table 1. The UCLA Shoulder assessment

	Score	Findings
Pain	1	Constant, unbearable : strong medicatin frequently
	2	Constant, but bearable : strong medication, occasionally
	4	None or little at rest : occurs with light activities : salicylates frequently
	5	With heavy or particular activities only : salicylates occasionally
	8	Occasional and slight
	10	No pain
Function	1	Unable to use arm
	2	Very light activities only
	4	Light housework or most daily living activites
	5	Most housework, washing hair, putting on brassiere, shopping, driving
	8	Slight restriction only : able to work above shoulder level
	10	Normal activities
Muscle power and motion	1	Ankylosis with deformity
	2	Ankylosis with good functional position
	4	Muscle power poor to fair : elevation less than 60°, internal rotation less than 45°
	5	Muscle power fair to good : elevation 90°, internal rotation 90°
	8	Muscle poser good or normal : elevation 140°, external rotation 20°
	10	Normal muscle power : motion near normal

술후 평균추시관찰 기간은 8.4년(5년~12년)이었다.

술후 추시관찰중 회전근 개의 파열이 의심되는 경우는 자기 공명영상이나 관절조영술 등을 시행하여 검사하였으며, 회전근 개의 파열은 Post 등에 의한 방법¹⁵⁾으로 그 크기에 따라 분류하였다.

감압술의 결과는 UCLA shoulder rating scale¹¹⁾에 의하여 판정하였으며(Table 1), 통계학적 처리는 Wilcoxon rank sum method를 사용하여 통증, 건관절 기능 및 근력에 대하여 검증하였다.

결 과

술후 최종추시 관찰후 통증, 근력, 관절운동에 대해서 모두 통계학적으로 유의 있는 호전을 보였다($p < 0.001$). 술전 환자는 평균 10.5개월(8.8개월~11년)의 통증의 이환 기간을 갖고 있었고, UCLA 건관절 평가점수에서 4점 혹은 5점의 소견을 보였다. 술전 통증의 평균 점수는 4.9에서 술후 8.8로 호전되었으며(Fig. 1), 건관절 기능의 경우 술전 5.4에서 술후 8.8로(Fig. 2), 근력의 경우 5.2에서 8.2로 각각 증가되었다(Fig. 3). 각각의 점수의 합계로서

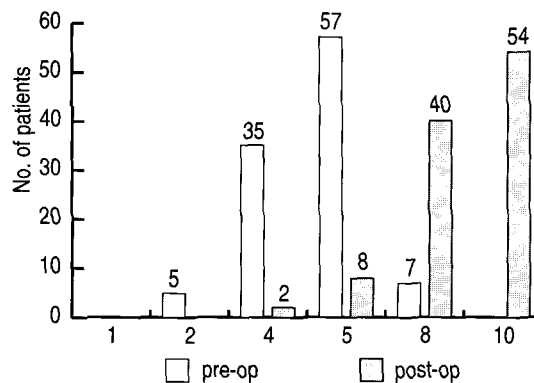


Fig. 1. Changes of pain score after arthroscopic decompression.

추시관찰 결과를 판정하면 57례(55%)에서 최우수, 25례(24%)에서 우수, 16례(15%)에서 보통, 6례(6%)에서 불량 결과를 보였다.

불량의 결과를 보인 6례 중, 2례에서 회전근 개의 파열이 발생되었고 감압술후 각각 9개월 및 4년이 경과된후 진단되었다. 3례에서 건봉하 충돌증후군이 재발되었고, 1례에서 반사성 교감신경이영양증이 발생되었다. 회전근 개가 파열되어 불량의 결과를 보인 2례 중, 1례는 중파열을, 1례는

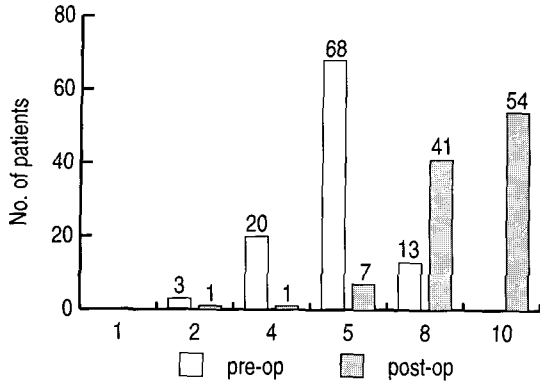


Fig. 2. Changes of function score after arthroscopic decompression.

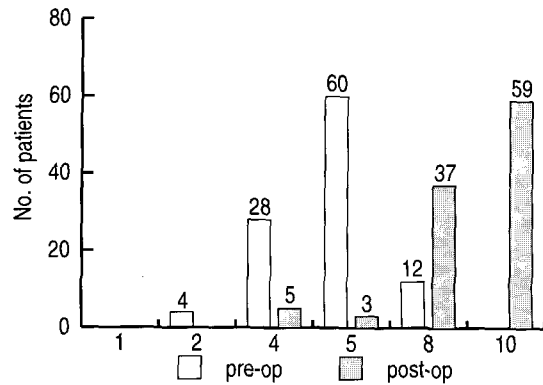


Fig. 3. Changes of muscle power and motion score after arthroscopic decompression.

Table 2. Rotator cuff tear

No.	Age	Sex	Size	Tear time(year)*	Trauma	Results	Treatment	Improvement
1	37	m	large	4.2	+	fair	open repair	+
2	45	m	small	0.7	-	good	physiotherapy	-
3	45	m	small	5.3	+	fair	physiotherapy	+
4	49	m	small	2.4	-	fair	physiotherapy	-
5	53	m	partial	1	-	fair	physiotherapy	+
6	54	m	moderate	3.7	-	fair	physiotherapy	-
7	57	m	moderate	0.8	+	poor	open repair	+
8	60	f	small	2.5	-	good	physiotherapy	-
9	61	m	large	3	-	fair	open repair	+
10	66	f	massive	4	-	poor	physiotherapy	-

* Tear time(year) : The period from subacromial decompression to making a diagnosis of rotator cuff tear.

광범위한 파열을 각각 보였다. 3례의 재발소견을 보였던 경우는 모두 방사선 소견상 견관절의 퇴행성 병변의 소견을 동반하였고, 평균 11개월간의 강도높은 물리치료후 전반적인 증상은 호전되었으나 최종 추시결과는 불량으로 분류되었다.

술후 회전근 개의 파열에 대하여 주의 깊게 조사하였으며, 만일 환자에게 추시관찰중 견관절 주위의 통증이 발생되거나, 극상근의 약화소견 혹은 견관절 거상이 힘든 경우등, 회전근 개의 파열 소견이 의심되면, 자기 공명영상등의 여러 방법으로 그 파열 여부를 조사하였다. 파열이 의심된 20례에 대하여 13례에서는 자기 공명영상 촬영을, 7례에 대하여는 관절조영술을 각각 시행하였으며, 이중 10례에서 회전근 개의 파열이 확인되었다.

견봉하 감압술후 파열까지의 시간은 8개월에서 5년 4개월로 평균 2년 10개월 이후에 파열이 발생되었다. 파열의 정도는 부분파열이 1례, 소파열이 4례, 중파열이 2례, 대파열이 2례, 광범위한 파열이 1례였다. 회전근 개의 파열이 발생되었을 당시의 환자의 연령은 37세에서 66세로 평균 52.7세였고, 이중 9례가 40세 이상의 연령에서 발생되었다. 회전근 개 파열이 발생한 10례의 최종추시결과는 2명이 우수, 6명은 보통, 2명은 불량으로 전반적으로 좋지않은 결과를 보였다(Table 2).

재수술은 4례에서 시행하였고, 3례에서 회전근 개의 봉합을, 1례에서는 관절경적 견봉하 감압술을 재시행하였다. 회전근 개의 봉합후 지속적인 통증을 호소한 1례를 제외하고 2례에서 증상의 호전을

보였으며, 수술시 3례 모두에서 견봉하 충돌소견은 없었고, 감압술에 의한 수술적 처치도 모두 유지되고 있는 소견을 보였다. 3명의 재발성 충돌증후군을 보여 불량으로 분류되었던 3례 중 2례는 재수술을 거부하였고 1례에서 다시 감압술을 시행하였다.

고 찰

Neer는 회전근 개에 대한 견봉하 병리형태를 그 진행정도에 따라 3가지 유형으로 나누었으며⁹⁾, 견봉의 전하방부분이 충돌증후군에서 중요한 역할을 한다고 하였다. 그 이후, 특히 관절경의 도입과 더불어 견관절 충돌증후군에 대한 견봉하 감압술이 견관절 수술의 중요한 부분을 차지하게 되었다. Bigliani 등¹¹⁾에 의한 갈고리(hook) 모양의 견봉에서 회전근 개 파열이 높은 빈도로 발생한다는 보고는 견봉하 감압술의 유용성을 더욱 가속시켰다. 관절경적 견봉 성형술후, 1년에서 3년까지의 단기 추시 관찰 후에 98%에서 만족스러운 결과를 얻은 Ellman의 보고⁴⁾ 이래, 비슷한 결과를 보고하는 많은 문헌들이 발표되었다. 그러나 관절경적 견봉하 감압술에 대한 정확한 효과 판정은 아직 불확실한 상태이다. 그 동안의 보고에 따르면 여러 인자들이 결과에 영향을 미치는데, 견봉하 감압술의 효과를 정확히 평가하기 위해서 환자들을 회전근 개의 변화정도-유형별-에 따라, 따로 분류하여 그 결과를 판정하여야 한다. 비록 무증상의 회전근 개 파열이 잘 알려져 있지만, 회전근 개 파열은 순수한 충돌증후군과는 다른 견관절 증상을 유발할 수 있으며, 단순한 회전근 개의 섬유화나 출혈 등의 변화와는 예후도 다르므로, 각각의 상태에서 견봉하 감압술의 효과를 따로 판정해야 하는 것이 필수적이다. 또한 결과에 영향을 미치는 것으로 환자군의 선택과 관련된 요소가 있다. 부정확한 진단과 잘못된 수술은 견봉성형술후 나쁜 예후의 주요한 원인으로 알려져있다¹²⁾. 결과에 미치는 이러한 인자들의 영향을 최소화하기 위해, 견봉하 감압술을 시행하였더라도 견관절 부위의 다른 진단명을 추가로 갖거나 혹은 오진으로 판명이 내려진 환자들은 본 연구에서 제외하였다. 또한 추시관찰에 따른 보고시 단기보다는 장기 추시관찰이 판정에 매우 필수적임에도 불구하고, 대

부분의 연구가 단기간의 추시관찰후에 따른 결과를 보고하고 있으며, 장기간 추시관찰후 결과를 보고한 문헌은 드물다. 따라서 본 연구는 회전근 개 변화를 제 2단계으로 국한하여, 감압술을 시행한 결과를 판정하였고, 술후 5년에서 12년간 장기 추시관찰한 후 결과를 평가하였다.

술후 치료 과정에서 통증의 변화에 가장 중점을 두었다. 제 2단계에서는 회전근 개의 파열은 없는 상태로서, 이 경우 근육의 약화나 기능의 장애가 통증으로 인하여 이차적으로 발생할 수 있음을 강하게 시사하고 있다. 통증은 충돌 증후군의 수술적 적응증에 가장 중요한 요소이다. 견봉 전하방이나 그곳에 위치한 골극의 제거 및 오구견봉인대의 분리와 함께 점액낭의 제거 역시 감압술에 있어서 중요하다. Soifer 등¹⁶⁾은 견봉하 공간에 분포하는 신경에 대해서 기술하였으며, 이 신경 섬유들은 다른 조직들보다 점액낭에 풍부하게 분포하고 있음을 보고하였다. 수술시 대부분의 환자는 점액낭의 병리학적 변화를 동반하고 있었으며, 점액낭을 가능한 한 많이 제거하였다.

초기의 보고에 의하면, Ellman 등⁵⁾은 회전근 개 부분파열을 포함하여, 제 2단계 질환의 환자 65례에서 관절경하 감압술을 시행후 2년에서 5년 추시관찰 결과 89%에서 만족스런 결과를 보고하였다. Gartsman은 제 2단계를 회전근 개에 손상이 없는 제 2a단계과 부분적인 손상이 있는 2b단계로 나누어, 제 2a단계의 89명 중 87%에서, 제 2b단계의 40명 중 83%에서 각각 만족스러운 결과를 보고하였으며⁶⁾, 관절경하 견봉성형술이 독립된 제2단계 충돌증후군이나 회전근 개의 부분파열의 치료에 효과적이라고 보고하였다. 최근, Stephanie 등은 감압술후 8.4년의 장기간의 추시관찰후 82명 환자중 81%에서 양호 이상의 결과를 얻었으며 16명(19%)에서 만족스럽지 못한 결과를 보고하였다¹⁷⁾. 본 연구에서는 평균 8.4년의 추시관찰결과 82명에서(79%)에서 만족스러운 결과를 얻었으며, 단지 6명(6%)에서 수술이 불량한 결과가 관찰되었다. 따라서 술후 추시관찰 기간이 경과될수록 결과의 만족도가 감소하는 경향이 있었지만, 수술 후에 만족도의 일반적인 비율은(89~79%), 장기, 단기 추시관찰 한 다른 연구결과와 본 연구결과와의 비교에서 의미 있는 차이는 없었다. 감압술후에 시간

경과에 따른 주기적인 평가에서, Nutton 등은 수술 3개월 후에 단지 28%의 환자에서 만족스러운 증상의 호전이 있었지만, 1년 후에는 85%에서 양호하거나 우수한 결과를 얻었다고 하였고¹⁰⁾, 이 결과를 토대로 환자들에게, 수술후 회복되는데 1년 정도 걸릴 수 있음을 상기시켜야 한다고 제안하였다. 감압술 2년 후의 결과는 일반적인 문헌상의 결과와 비슷하기 때문에 치료방침을 수술후 장기간의 시간경과후 증상의 호전을 기대하기 보다는, 수술 직후의 증상 호전에 초점을 두고 치료하는 것이 바람직하다는 결론이 제기될 수 있다.

본 연구의 결과는 다른 보고와 비슷하였으나 불량한 결과의 빈도는 낮았다. 이 차이는 환자의 선택에서 비롯된 것으로 사료되었다. Stephanie 등¹⁷⁾은 연구대상에서 회전근 개 파열환자 28명을 포함시켰으며, 불량한 16명 가운데 8명이 회전근 개 파열이 있었던 경우에 발생되었으며, 진단이 잘못된 4례를 제외하고는 나머지 4례만이 수술과 직접적으로 관련이 있었다. 본 연구는 제2단계만을 포함시켰으며, 결과가 불량한 6명 중에서, 3명만이 술전 증상이 재발된 경우였다. 1례에서 반사성 교감신경 이영양증이 발생되었으며, 견관절과 상완부위에 진단당시 심한 근 위축과 운동제한을 동반한 지속적인 통증을 가지고 있었다. 장기간의 물리치료후 운동범위의 증가와 통증의 호전은 있었지만, 치료후에도 장애는 지속되었다. 재발성 충돌증후군이 발생한 3례 중 단지 1례에서 재수술이 가능하였다. 수술시 견봉하 부위의 유착과 골극 형성과 관련된 재발성 충돌증상이 관찰되었으나, 재발이 불충분한 견봉성형술로 인한 것인지 혹은 골극의 재발에 의한 것인지 결론을 내릴 수는 없었다.

반복되는 움직임과 견봉하 충돌증후군 및 회전근 개 변화의 연관성은 논쟁의 여지가 많으며 아직 확실한 결론은 없는 상태이다³⁾. 회전근 개의 파열의 원인은, 다인성이며, 환자와 관련된 요인들 및 직업과 관련된 요인들을 포함한다. 비록 발생원인에 대해서는 논쟁의 여지가 많지만, 견봉하 충돌은 일반적으로 회전근 개 파열의 주요한 원인이라고 알려져 있다. 생역학적인 연구에서, Payne 등은 견봉의 골극을 가진 경우 편평한 견봉에 비해서 내회전과 외회전시에 견봉의 전외측부위에 회전근 개에

대한 충돌 압박이 발생하는 것을 발견하였다¹³⁾. 본 연구의 경우, 비록 제 2단계를 대상으로 하여 회전근 개에 이미 어느 정도 변화가 있었지만, 이것을 유발하는 요인들을 제거한 후 회전근 개의 상태가 호전되는 것을 기대하였다. 그러나 20례에서 회전근 개의 파열이 의심되었으며 그 중 10례에서 감압술에 의해 충돌을 일으킬 만한 요소의 제거 후에도 불구하고, 회전근 개의 파열이 발생되었다. 이중 3례에서 외상의 병력이 술후 있었지만, 일반적으로 알려진 회전근 개의 파열을 유발할 정도의 심한 외상은 없었으며, 나머지 7례에서는 외상의 병력이 없었다. 외적인 요소의 제거후 발생한 회전근 개의 파열에 대하여 그 대상수가 적어, 본 연구 결과만으로 외적인 요소에 비해 내적인 요소가 더욱 회전근 개의 파열에 영향을 미친다고는 확실하게 결론 내리기는 어렵지만 내적인 요소가 회전근 개의 파열에 중요한 역할을 할 수 있다고 사료되었다. 회전근 개의 파열의 원인 적인 요소와는 별도로, 본 연구 결과는 회전근 개에 발생한 변형은 감압술후에 저절로 치유되는 대신에 점차적으로 파열로 진행될 수도 있음을 시사하였다. 회전근 개 파열이 무증상일 수도 있음은 잘 알려진 사실이다. Petteerson은 무증상의 71명의 견관절에서 관절 조영술을 시행하여, 13명에서 부분, 혹은 완전 파열을 발견하였다¹⁴⁾. 본 연구의 경우도 파열이 발견된 10례 중 2례에서는 파열에도 불구하고 추시관찰 결과 견관절의 특이한 증상을 보이지는 않았다. 그러나 8례에서는 불량한 결과를 보인 2례를 포함하여 대부분이 보통이하의 결과를 얻었다. 개방성 봉합술을 시행한 3례에서 술후 증상이 모두 호전되었으며, 반면에 봉합술없이 단지 물리치료만 시행받은 7례 중, 단지 2례만이 증상의 호전을 보였다. 따라서 감압술후 새롭게 발생할 수 있는 회전근개의 파열에 주의를 하여야 하며, 파열이 의심될 경우 여러 진단 방법을 통하여 조사하고, 파열이 확인된 경우는 적극적인 치료로 봉합술 등을 시행하는 것이 환자의 예후에 좋을 것으로 사료되었다.

결 론

제 2단계의 견봉하 충돌증후군에 대해서 관절경적 견봉하 감압술을 시행한 104명에 대한 평균

8.4년의 장기 추시 관찰 결과 82명(79%)에서 양호한 결과를 보여, 관절경적 견봉하 감압술은 충돌증후군의 치료에 매우 유용하고 장기적인 효과를 얻을수 있는 방법으로 사료되었다. 또한, 감압술 후에도 회전근 개 파열 여부를 관찰하여야 하며, 만약 파열의 발생이 확인되고, 증상이 동반된 경우에서는 단순한 물리치료보다는 봉합술등으로 적극적으로 치료하는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) **Bigliani LU, Morrison DS and April EW** : The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans*, 10:228, 1986.
- 2) **Bunker T** : Impingement: needle, scope or scalpel?. In: Bunker T, Schranz PJ, 1st ed. Clinical challenges in orthopaedics: the shoulder. Oxford, Isis medical medial Ltd: 49-68, 1998.
- 3) **Cohen RB, and Williams GR Jr** : Impingement syndrome and rotator cuff disease as repetitive motion disorders. *Clin Orthop*, 351:95-101, 1998.
- 4) **Ellman H** : Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three- year results. *Arthroscopy*, 3:173-181, 1987.
- 5) **Ellman H and Kay SP** : Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. *J Bone Joint Surg*, 73B:395-398, 1991.
- 6) **Gartsman GM** : Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 72A: 169-180, 1990.
- 7) **Meyer AW** : The minuter anatomy of attrition lesions. *J Bone Joint Surg*, 13:341-360, 1931.
- 8) **Neer CS II** : Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg*, 54A: 41-50, 1972.
- 9) **Neer CS II** : Impingement lesions. *Clin Orthop*, 173:70-77, 1983.
- 10) **Nutton RW, McBirnie JM and Phillips C** : Treatment of chronic rotator-cuff impingement by arthroscopic subacromial decompression. *J Bone Joint Surg*, 79B:73-76, 1997.
- 11) **Ogilvie-Harris DJ and Wiley AM** : Arthroscopic surgery of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 68B:201-207, 1986.
- 12) **Ogilvie-Harris DJ and Sattarian AMW** : Failed acromioplasty for impingement syndrome. *J Bone Joint Surg*, 72B:1070-1072, 1990.
- 13) **Payne LZ, Deng XH, Craig EV, Torzilli PA and Warren RF** : The combined dynamic and static contributions to subacromial impingement. a biomechanical analysis. *Am J Sports med*, 25:801-808, 1997.
- 14) **Pettersson G** : Rupture of the tendon aponeurosis of the shoulder joint in anterior inferior dislocation. *Acta Chir Scand*, 77(suppl.):1-84, 1942.
- 15) **Post M, Silver R and Singh M** : Rotator cuff tear. diagnosis and treatment. *Clin Orthop*, 173:78-91, 1983.
- 16) **Soifer TB, Levy HJ, Soifer FM, Kleinbart F, Vigorita V and Bryk E** : Neurohistology of the subacromial space. *Arthroscopy*, 12:182-186, 1996.
- 17) **Stephanie RS, Warren RF, Payne LZ, Wickiewicz TL and Altchek DW** : Arthroscopic acromioplasty: a 6- to 10- year follow-up. *Arthroscopy*, 14:382-388, 1998.