

# 회전근 개 파열 관절증에 대한 역행성 견관절 전치환술 시 수술적 접근법의 차이: 전상방 도달법과 삼각흉 도달법에 대한 임상 및 방사선적 결과 비교

최창혁 • 곽병훈<sup>✉</sup> • 오태범

대구가톨릭대학교병원 정형외과

## Difference in the Surgical Approach in Reverse Total Shoulder Arthroplasty for Cuff Tear Arthroplasty: Comparison of the Radiological and Clinical Result according to the Deltopectoral and Anterosuperior Approach

Chang Hyuk Choi, M.D., Byung Hoon Kwack, M.D.<sup>✉</sup>, and Tae Bum Oh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Medical Center, Daegu, Korea

**Purpose:** This study compared the clinical and radiological results of reverse total shoulder arthroplasty (RSA) using an anterosuperior approach with those using a deltopectoral approach to determine the difference in cuff tear arthroplasty between both approaches.

**Materials and Methods:** A retrospective review of 24 consecutive patients who underwent RSA due to cuff tear arthroplasty from February 2014 to November 2015 was performed. The anterosuperior and deltopectoral approaches were 12 cases each. The mean age was 72 years and the mean follow-up period was 13.2 months. The clinical results were assessed using the visual analogue pain scale, American Shoulder and Elbow Surgeon score, Korean shoulder scoring system, and the Constant score. The prosthesis-scapular neck angle (PSNA), peg-glenoid rim distance (PGRD), scapular neck-inferior glenosphere rim distance (inferior glenosphere overhang), acromion-greater tuberosity (AT) distance, glenoid-greater tuberosity (GT) distance were assessed, and severity of notching according to the Nerot-Sirveaux classification, were measured from the radiology evaluation.

**Results:** Compared to the anterosuperior approach, the PSNA ( $9.6^\circ$ ,  $p=0.018$ ) and inferior glenosphere overhang (2.0 mm,  $p=0.024$ ) were significantly greater in the deltopectoral approach and the PGRD (2.2 mm,  $p=0.043$ ) was shorter. The AT and GT distance was similar in the two groups. Two and three cases of implant notching occurred on deltopectoral approach and anterosuperior approach, respectively. No metal loosening, acromion fracture, or nerve injury was noted. The clinical results improved significantly in both groups, but there was no statistically significant difference between the two groups.

**Conclusion:** The anterosuperior approach could cause the superior position of the glenoid baseplate and a decrease in the inferior tilt compared to the deltopectoral approach, but the clinical results had improved in both groups and there was no difference between the two groups.

**Key words:** shoulder, cuff tear arthropathy, reverse total shoulder arthroplasty, anterosuperior approach, deltopectoral approach

Received January 9, 2017 Revised June 16, 2017 Accepted November 10, 2017

<sup>✉</sup>Correspondence to: Byung Hoon Kwack, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Medical Center, 33 Duryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu 42472, Korea

TEL: +82-53-650-4054 FAX: +82-53-626-4272 E-mail: kwackbyunghoon@nate.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4795-8294>

## 서론

역행성 견관절 전치환술에서 일반적으로 사용하는 삼각흉 도달법(deltpectoral approach)<sup>1)</sup>은 삼각근을 이완하여 시야 확보에 용이하나 견갑하근의 박리가 필요하다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서 최근에는 견갑하근을 보존할 수 있는 전상방 도달법(anterosuperior approach)<sup>2)</sup>이 소개되고 있다. 전상방 도달법은 견갑골 관절와에 대한 시야 확보는 우수하나 전방 삼각근의 근력 약화가 발생할 수 있으며, 삼각흉 도달법은 추가적인 광범위 도달법(extensile approach)과 관절와 하단부에 대한 접근성이 우수하나 견갑하근의 기능 부전으로 인한 불안정성이 발생할 수 있다.<sup>3-6)</sup> 고령 환자의 근위 상완골 분쇄 골절에서 상완골 대결절에 대한 고정 및 수술 시야 확보가 유리한 전상방 도달법이 역행성 견관절 전치환술에 유리하며 이는 회전근 개 파열 관절증(cuff tear arthropathy)의 경우에도 효과적으로 적용될 수 있다.<sup>7,8)</sup>

하지만 한국인들의 체형은 서양인에 비하여 키와 몸무게 및 골격구조는 작으나 견봉의 외측 돌출이 큰 것으로 알려져 있다.<sup>9)</sup> 따라서 이러한 체형상의 특징이 전상방 도달법에서 수술 시 차이를 유발할 수 있으나 한국인들을 대상으로 한 수술적인 접근법에 따른 차이점을 직접 비교한 연구는 부족한 실정이다. 이에 저자들은 수술적 접근법에 따라 시야 및 기구 삽입에 차이가 발생할 수 있으며 이로 인하여 결과에도 변화가 있을 것으로 가정하였다. 본 연구의 목적은 전상방 도달법과 삼각흉 도달법으로 역행성 견관절 전치환술을 받은 환자들의 수술 후와 추시 방사선적인 결과 및 임상 결과를 평가하여 각각의 수술적 접근법에 대한 차이를 평가해 보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2014년 2월부터 2015년 11월까지 대구가톨릭대학교병원에서 회전근 개 파열 관절증으로 역행성 견관절 전치환술을 시행한 26예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 본 연구는 본원 생명의학연구윤리위원회(institutional review board)로부터 연구 승인을 받고 시행되었다(CR-16-179-L).

회전근 개 파열 관절증으로 역행성 견관절 전치환술을 시행한 환자 중 최소 12개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 환자를 대상으로 하였다. 골절 및 골절 후유증, 류마티스 관절염으로 역행성 견관절 전치환술을 받은 환자와 12개월 이상 추시 관찰이나 방사선적 검사가 불가능하였던 환자는 배제하기로 하였다. 2예가 추시 관찰 중 연락 두절로 배제되어 24예를 대상으로 하였다. 전상방 도달법과 삼각흉 도달법으로 역행성 견관절 전치환술을 받은 환자들은 각각 12예였다. 2014년 2월부터 2015년 4월까지 삼각흉 도달법으로 역행성 견관절 전치환술을 시행하였으며 2015년 2월부터 2015년 11월까지 전상방 도달법으로 역행성 견관절 전치환

술을 시행하였다. 환자의 평균 나이는 72세(56-86세)였고 남성이 6명, 여성이 18명이었다. 우측이 16예, 좌측이 8예였고 평균 신체 질량지수는 24.7 kg/m<sup>2</sup> (17.7-28.6 kg/m<sup>2</sup>)였다. 평균 증상 이환 기간은 38.3개월(12-120개월)이었고 평균 추시 기간은 13.2개월(12-18개월)이었다. 15예에서 가성 마비(pseudoparalysis) 소견을 보였으며 이러한 경우 근전도 검사로 액와 신경 마비 등의 신경 증상을 배제하였고 이에 따른 수술적 접근법의 차이를 두지는 않았다. 수술적 접근법에 따른 환자의 인구통계적 자료에서 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 1).

모든 수술은 동일 술자에 의해 이루어졌으며 전신 마취하에 반좌위(beach chair position)에서 시행되었다. 수술적인 접근법은 전상방 도달법과 삼각흉 도달법으로 나뉘어 시행되었으나 나머지 수술 과정은 동일하게 진행되었다. 상완골 절제 가이드를 사용하여 상완 골두는 20° 후방경사(retroversion) 상태로 절제하였으며, 관절와 가이드 핀을 15도 정도 하방으로 기울게 삽입하여 관절와 기저판에 15° 하방 경사(inferior tilt)를 주었다. 모든 환자에게 36 mm 편심성 관절와 반구(eccentric glenosphere)를 적용한 인공관절(SMR Reverse Shoulder Prosthesis; Lima, Udine, Italy)이 사용되었다. 시험 폴리에틸렌 삽입물을 결합하여 역동적인 상태에서 투시 검사로 적절한 안정성을 평가한 후 폴리에틸렌 삽입물의 두께를 결정하였다. 전상방 도달법의 경우에는 골터널을 이용한 봉합법(transosseous suture repair)으로 전방 삼각근을 재부착하였고, 삼각흉 도달법의 경우에는 횡 짝힘(transverse force couple)을 유지하기 위하여 전체 예에서 골터널을 이용한 봉합법으로 견갑하근을 봉합하였다(Fig. 1). 양 군 모두 견갑하근은 횡 짝힘을 유지하기 위해 재봉합 및 추가 봉합을 시행하였다. 모든 환자는 술 후 4주간 외전보조기를 착용하였으며 술 후 다음날부터 능동적 주관절 운동 및 손쥐기 운동(hand grip exercise)을 시작하였다. 술

Table 1. Demographic Data

Variable	Anterosuperior approach group	Deltpectoral approach group	p-value
No. of patient	12	12	
Mean age (yr)	73.2±7.2	70.8±9.2	0.478
Male:female	2:10	4:8	0.640
Involved side (right:left)	10:2	6:6	0.193
Dominant hand (right:left)	12:0	11:1	1.000
Previous operation (O:X)	4:8	5:7	1.000
Pseudoparalysis (O:X)	8:4	7:5	1.000
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	25.3±2.0	24.2±3.1	0.347
Symptom duration (mo)	47.0±38.4	29.5±13.4	0.478
Mean follow-up (mo)	13.0±2.0	13.4±2.4	0.713

Values are presented as number only or mean±standard deviation.

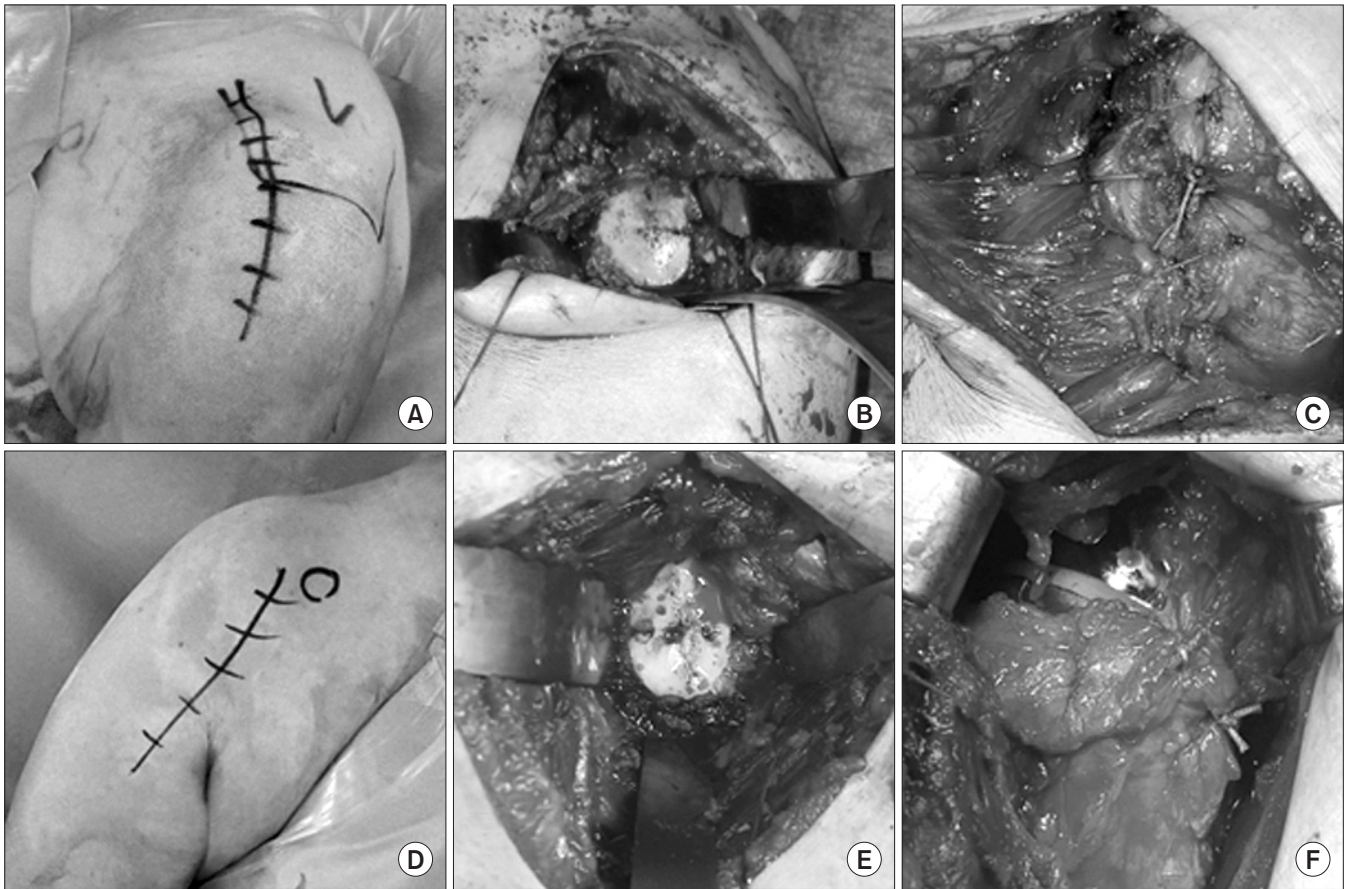


Figure 1. (A) An intraoperative photograph shows skin incision for the anterosuperior approach. (B) An intraoperative photograph shows the glenoid exposure and retractors placement for the anterosuperior approach. (C) An intraoperative photograph shows the sutures to reattach anterior deltoid. (D) An intraoperative photograph shows skin incision for the deltopectoral approach. (E) An intraoperative photograph shows the glenoid exposure and retractors placement for the deltopectoral approach. (F) An intraoperative photograph shows the sutures to reattach subscapularis.

후 2주부터 수술 부위의 상태에 따라서 시계추 운동 및 수동적 건관절 운동을 시작하였고 술 후 4주부터 관절 운동(active-assisted exercise)과 정상적인 일상 활동을 허용하였다.

환자들은 본원 외래에서 정기적인 추시 경과 관찰이 시행되었으며 임상 평가는 동일 술자에 의해 평가되었다. 모든 환자의 의무기록(입원 및 외래 의무기록, 수술기록, 방사선 사진)은 후향적으로 분석되었으며, 방사선적 지표는 임상 결과를 숨긴 채 2명의 정형외과 전문의에 의해 독립적으로 측정되었고 측정값의 평균을 통계 분석에 이용하였다.

임상 결과는 수술전과 12개월에서 18개월 사이의 최종 추시 결과에서 시각통증등급(visual analogue pain scale, VAS), American Shoulder and Elbow Surgeon (ASES) score, Korean shoulder scoring system (KSS), and Constant score, 능동적 관절 운동 범위(전방 거상, 외회전, 내회전)를 이용하여 평가하였으며 신경손상과 같은 합병증의 발생 여부를 확인하였다.

방사선적 결과는 술 후 전관절의 진성 전후면(true anteropos-

terior view)에 대한 단순 방사선 검사를 이용하였으며, 관절와에서 평행선을 그려서 대결절의 가장 외측을 통과하는 지점을 대결절의 기준점으로 정의하고 거리 측정에 이용하였다. 관절와 기저판의 경사를 측정하기 위하여 기구-견갑골 경부 각도(prosthesis-scapular neck angle, PSNA), 관절와 기저판의 위치를 측정하기 위하여 말뚝-관절와 거리(peg-glenoid rim distance, PGRD), 관절와 반구의 하방 돌출(inferior overhang)을 측정하기 위하여 견갑골 경부-관절와 반구 하단 거리, 상완의 길이 변화에 대한 양을 측정하기 위하여 견봉-대결절(acromion-greater tuberosity, AT) 거리, 회전 중심의 내측 및 외측으로의 이동을 측정하기 위하여 관절와-대결절(glenoid-greater tuberosity, GT) 거리를 이용하여 평가하였다(Fig. 2).<sup>10-12</sup> 최종 추시 단순 방사선 검사 결과로 Nerot-Sirveaux의 분류<sup>13</sup>에 따라 견갑골 절흔의 정도를 측정하였으며 치환물의 이완이나 견봉 골절과 같은 합병증의 발생 여부도 확인하였다.

통계적인 분석은 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)



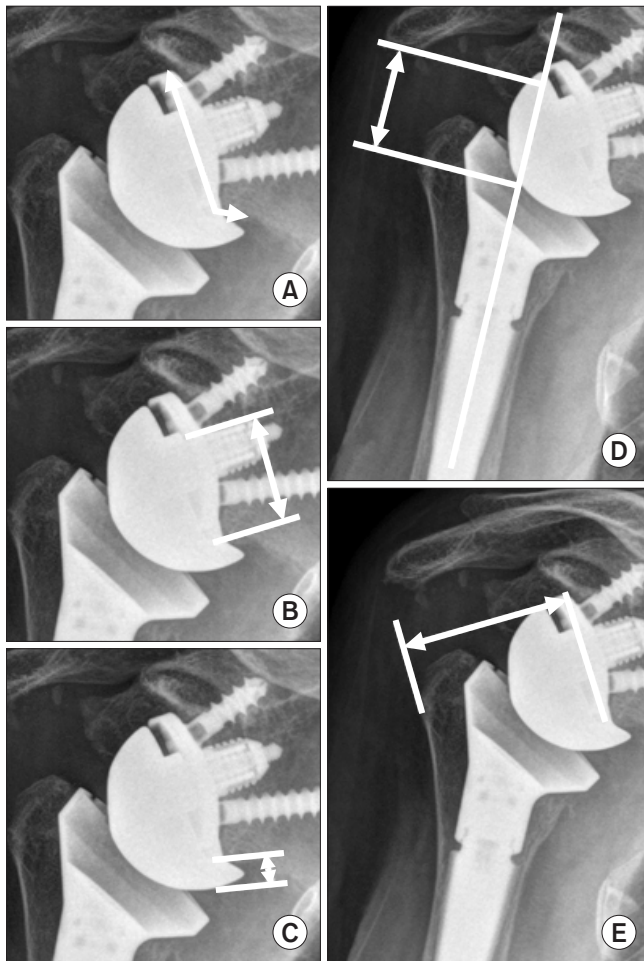


Figure 2. (A) The prosthesis-scapular neck angle. (B) The peg glenoid rim distance. (C) The scapular neck-inferior glenosphere rim distance. (D) The acromion-greater tuberosity distance. (E) The glenoid-greater tuberosity distance.

을 이용하여 연속형 변수에 대하여 Mann-Whitney U-test와 Wilcoxon signed rank test, 범주형 변수에 대하여 Fisher's exact test를 사용하였다. 모든 분석의 통계적 유의 수준은  $p$ 값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

## 결 과

평균 수술시간 및 폴리에틸렌 삽입물의 두께는 양 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 없었다. 전상방 도달법에 비해 삼각흉 도달법이 평균 1.5 mm 두꺼운 폴리에틸렌 삽입물을 사용하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 2). 평균 VAS, ASES score, KSS, Constant score, 전방거상, 외회전, 내회전의 변화량은 두 군 모두 수술 전에 비해 최종 추시 임상 결과에서 의미 있는 기능 향상을 보였으나(Table 3) 양 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 확인할 수 없었다(Table 4). 전상방 도달법에서 삼각근의 재파열은 없었으며 외회전 범위는 수술 전에 비해 유의한 호전을 보였으나 양 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 확인할 수 없었다.

전상방 도달법에 비해 삼각흉 도달법이 평균 AT와 GT 거리가 각각 2.0 mm, 1.5 mm 컷으나 양군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5). 전상방 도달법에 비해 삼각흉 도달법이 평균 PSNA와 하방 돌출이 각각  $9.6^\circ$  ( $p=0.018$ ), 2.0 mm ( $p=0.024$ ) 컷으며 평균 PGRD가 2.2 mm ( $p=0.043$ ) 적음을 확인할 수 있었다

Table 2. Operative Data

Variable	Anterosuperior approach group	Deltpectoral approach group	p-value
Operation time (min)	176.6 $\pm$ 27.4	175.0 $\pm$ 43.8	0.729
Polyethylene thickness (mm)	2.0 $\pm$ 1.5	3.5 $\pm$ 2.8	0.160

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation.

Table 3. Clinical Result Assessment between Preoperative Values and Final Follow-Up

Clinical result	Anterosuperior approach group			Deltpectoral approach group		
	Preoperative	Final follow-up	p-value	Preoperative	Final follow-up	p-value
VAS	3.4 $\pm$ 2.2	0.3 $\pm$ 0.7	0.002	4.6 $\pm$ 2.2	0.6 $\pm$ 0.8	0.002
ASES score	43.5 $\pm$ 7.1	82.1 $\pm$ 7.5	0.002	36.3 $\pm$ 13.9	83.2 $\pm$ 6.7	0.002
KSS	36.1 $\pm$ 10.0	80.8 $\pm$ 6.7	0.002	32.5 $\pm$ 13.1	80.3 $\pm$ 6.6	0.002
Constant score	26.1 $\pm$ 5.6	60.6 $\pm$ 11.7	0.002	24.6 $\pm$ 8.4	62.2 $\pm$ 11.5	0.002
FF ( $^\circ$ )	59.6 $\pm$ 35.6 (0–90)	128.3 $\pm$ 21.2 (90–150)	0.002	48.3 $\pm$ 33.8 (0–90)	135.8 $\pm$ 27.8 (90–170)	0.003
ER ( $^\circ$ )	20.0 $\pm$ 16.5 (0–50)	32.5 $\pm$ 14.8 (0–50)	0.016	14.2 $\pm$ 19.3 (0–50)	25.8 $\pm$ 10.8 (10–40)	0.048
IR	L5 (buttock–L3)	L4 (buttock–L2)	0.047	L5 (buttock–L1)	L3 (buttock–T10)	0.004

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation, mean $\pm$ standard deviation (range), or mean (range). VAS, visual analogue pain scale; ASES, American Shoulder and Elbow Surgeon; KSS, Korean shoulder scoring system; FF, forward flexion; ER, external rotation; IR, internal rotation.

Table 4. Clinical Result Assessment between the Group

Difference of clinical result*	Anterosuperior approach group	Deltpectoral approach group	p-value
VAS	-3.1±2.2	-4.0±2.0	0.184
ASES score	38.6±8.0	46.9±13.8	0.105
KSS	44.7±10.9	47.8±12.2	0.386
Constant score	34.5±13.3	37.6±12.5	0.298
FF (°)	68.8±40.2	87.5±37.4	0.192
ER (°)	12.5±13.6	11.7±17.0	0.906
IR <sup>†</sup>	0.6±1.4	1.7±1.4	0.085

Values are presented as mean±standard deviation unless otherwise indicated. \*The difference is a value obtained by subtracting the final follow-up from the preoperative values. <sup>†</sup>Mean±standard deviation (the difference of spine level). VAS, visual analogue pain scale; ASES, American Shoulder and Elbow Surgeon; KSS, Korean shoulder scoring system; FF, forward flexion; ER, external rotation; IR, internal rotation.

(Table 5). 견갑골 절흔은 전상방 도달법에서 3예, 삼각흉 도달법에서 2예 발생하였으며 양 군 간의 견갑골 절흔 발생률에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었고(p=1.000, Table 5) 수술 후 탈구 및 불안정성, 신경 손상, 치환물의 이완, 견봉 골절과 같은 합병증도 발생하지 않았다.

## 고 찰

수술적인 접근법에 따라 삼각흉 도달법은 불안정성과 견봉 골절의 위험성이 높은 것으로, 전상방 도달법은 견갑골 절흔과 관절와 이완의 위험성이 높은 것으로 알려져 있으나 양 군 간의 임상 결과에 차이는 없는 것으로 알려져 있다.<sup>6,14)</sup> 하지만 서양인에 비해 견봉의 외측 돌출이 심한 한국인들을 대상으로 한 수술적인 접근법에 따른 차이점에 대한 연구 및 두 방법을 직접 비교한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 동일 술자에 의해 역행성 견관절 전치환술이 시행되었으므로 삼각흉 도달법에 비해 전상방 도달법이 관절와 기저판의 중심이 2.2 mm 상부에 위치(p=0.043)하였으며 하방 경사가 9.6° 적은 것(p=0.018)으로 보아 수술적인 접근법이 기구 삽입에 영향을 주었음을 확인할 수 있었다.

Molé 등<sup>3)</sup>은 전상방 도달법에서 관절와 이완의 위험성이 높음을 보고하면서 관절와의 상방경사와 관련되었을 것으로 추정하였다. Gillespie 등<sup>4)</sup>은 전상방 도달법이 삼각흉 도달법에 비해 관절와 경사가 7° 상방됨을 보고하면서 전상방 도달법에서 유도된 삽입 시 남아 있는 상완골에 의한 접근각의 문제임을 보고하였다. 따라서 이들은 관절염에 의한 상완골 하부 골극 및 관절 구축이 있을 경우 하부 관절낭에 대한 접근이 용이한 삼각흉 도달법을 시행하며, 전상방 도달법은 전신 마취하에서 상완골의 상방 이동이 정복가능하며 수동 외회전이 최소 25° 이상 가능하고 상

Table 5. Radiologic Result Assessment between the Group

Radiologic result	Anterosuperior approach group	Deltpectoral approach group	p-value
PSNA (°)	99.9±10.4	109.5±9.4	0.018
PGRD (mm)	23.9±2.5	21.7±2.5	0.043
AT distance (mm)	32.8±10.7	34.8±9.0	0.686
GT distance (mm)	38.6±4.5	40.1±6.0	0.862
Inferior overhang (mm)	4.1±3.3	6.1±2.0	0.024
Inferior notching at final follow-up	3	2	1.000
Nerot-Sirveaux grade of notching (0/1/2/3/4)	9/3/0/0/0	10/2/0/0/0	NA

Values are presented as mean±standard deviation or number only. PSNA, prosthesis-scapular neck angle; PGRD, peg-glenoid rim distance; AT, acromion-greater tuberosity; GT, glenoid-greater tuberosity; NA, not applicable.

완골 하부 골극이 작은 경우에 시행할 것을 권하였다. 회전근 개 파열 관절증을 대상으로 한 본 연구에서도 전상방 도달법에서 관절와 기저판의 위치가 상대적으로 높았고 하방 경사가 적었으며 관절와 반구의 하방 돌출이 2 mm 적음(p=0.024)을 확인할 수 있었다. 이는 남아 있는 상완골 및 개방위치에 따른 수술시야의 차이로 인한 결과로 생각된다.

Lynch 등<sup>15)</sup>은 견관절 전치환술(anatomic total shoulder arthroplasty)에서 삼각흉 도달법이 술 후 신경 손상의 위험성이 높음을 보고하였으며 Boileau 등<sup>16)</sup>은 역행성 견관절 전치환술 후 2%에서 신경 손상이 발생함을 보고하였다. Lädermann 등<sup>17)</sup>은 역행성 견관절 전치환술 후 팔 길이가 평균 27 mm 증가하고 역행성 견관절 치환술이 견관절 치환술에 비해 신경 손상 빈도가 높음을 보고하면서 팔 길이의 증가가 신경 손상과 관련이 있을 것으로 추정하였다. 수술적인 접근법을 비교한 다른 연구에서는 팔 길이가 삼각흉 도달법에서 5 mm 증가함을 확인하였으나 통계적 의미는 찾을 수 없었음을 보고하였다.<sup>18)</sup> 본 연구에서도 삼각흉 도달법의 평균 AT와 GT 거리가 2.0 mm, 1.5 mm 컷음을 확인할 수 있었다. 폴리에틸렌 삽입물의 두께가 평균 1.5 mm 컷음을 감안할 때, AT 거리가 0.5 mm 더 길었던 것을 확인할 수 있었으나 통계적 의미를 확인할 수 없었다. 양 군에서 신경 증상을 보인 예는 없었다.

Gutiérrez 등<sup>19)</sup>은 생역학적 연구에서 15° 하방 경사에서 뼈-기구 사이의 스트레스와 미동(micromotion)을 최소화하고 압박력을 최대화할 수 있음을 보고하면서 하방 경사가 관절와 치환물의 이완을 줄일 수 있는 효과적인 방법임을 강조하였다. de Wilde 등<sup>20)</sup>은 컴퓨터 시뮬레이션 연구를 통하여 관절와 하방 경사가 1° 증가할 때마다 하방 충돌에 자유로운 움직임이 1°씩 증가함을 보고하였다. 본 연구에서는 삼각흉 도달법의 하방 경사가 9.6° 커져 있었으나 관절 가동 범위에서 양 군 간의 통계적 차이를 확인할 수 없었

으며 관절와 이완도 양 군 모두에서 확인되지 않았다.

관절와 반구의 하방 돌출이 견갑골 절흔을 예방할 수 있는 가장 우수한 방법으로 알려져 있으며<sup>20)</sup> Poon 등<sup>21)</sup>은 3.5 mm 이상 하방 돌출이 확보되면 견갑골 절흔을 막을 수 있다고 주장하고 있다. 2 mm의 하방 돌출로도 견갑골 절흔 예방 효과가 있다고 주장하는 저자들도 있으나<sup>20)</sup> Mizuno 등<sup>22)</sup>은 40.4%의 견갑골 절흔 발생률을 보고하면서 예방 효과는 없으나 견갑골 절흔의 중증도를 줄일 수 있음을 보고하였다. 본 연구에서는 삼각흉 도달법에 비해 전상방 도달법의 하방 돌출이 2 mm 작게 확보되었으나 평균 4.1 mm로 충분한 하방 돌출이 확보되어 수술적 접근법에 따른 차이점을 확인할 수 없었다.

본 연구의 한계점은 전향적 연구보다 비뚤림 가능성이 큰 후향적 연구라는 점, 동일 술자에 의해 평가된 의무기록으로 임상 평가를 후향적으로 분석했다는 점, 추시기간이 짧아서 수술적 접근법에 따라 차이가 확인된 방사선 지표의 장기적인 영향을 확인할 수 없다는 점, 외전력의 차이보다는 외전 운동 범위의 회복으로 기능 회복 정도를 평가하여 수술적 접근법에 따라 차이가 발생할 수 있는 근력에 대한 측정이 없다는 점, 모집단의 수가 적어서 비모수 통계를 사용했다는 점이다. 견갑골 절흔은 술 후 평균 4.5 개월 이후부터 발생하므로<sup>10)</sup> 발생률 비교에는 문제가 되지 않으나 방사선 지표의 영향에 대한 추가 추시가 필요할 것으로 생각된다. 본 연구의 강점으로는 동일 기관에서 동일 술자에 의해 수술적 접근법을 제외한 동일한 방법으로 수술이 진행되어 결과 도출 과정에서 발생할 수 있는 비뚤림을 최소화할 수 있었으며, 회전근 개 파열 관절증으로 역행성 견관절 전치환술을 받은 환자만을 대상으로 하여 질환에 대한 비뚤림을 줄일 수 있었다고 생각한다.

요약하자면 수술적 접근법에 따른 임상 결과, 관절 가동 범위, 견갑골 절흔 발생률에 차이는 없으나 삼각흉 도달법에 비해서 전상방 도달법이 부적절한 기구 삽입(관절와 중심의 상방 위치 및 관절와 반구의 하방 돌출이 적어짐)과 하방 경사가 적게 발생할 수 있다. 따라서 본 연구의 결과로 보아 상대적으로 관절염이 심하거나 구축이 심할 경우 삼각흉 도달법이 방사선적 지표상 유리할 것으로 판단된다.

## 결 론

회전근 개 파열 관절증으로 역행성 견관절 전치환술을 시행할 때 삼각흉 도달법에 비해 전상방 도달법이 관절와 중심의 상방 위치 및 하방 경사가 적어짐을 확인할 수 있었으나 양 군 간의 임상 결과에서 차이점을 확인할 수는 없었다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Neer CS 2nd. Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56:1-13.
2. Mackenzie DB. The antero-superior exposure for total shoulder replacement. *Orthop Traumatol.* 1993;2:71-7.
3. Edwards TB, Williams MD, Labriola JE, Elkousy HA, Gartsman GM, O'Connor DP. Subscapularis insufficiency and the risk of shoulder dislocation after reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:892-6.
4. Gillespie RJ, Garrigues GE, Chang ES, Namdari S, Williams GR Jr. Surgical exposure for reverse total shoulder arthroplasty: differences in approaches and outcomes. *Orthop Clin North Am.* 2015;46:49-56.
5. Molé D, Wein F, Dézaly C, Valenti P, Sirveaux F. Surgical technique: the anterosuperior approach for reverse shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2461-8.
6. Valenti P, Sauzières P, Cogswell L, O'Toole G, Katz D. The reverse shoulder prosthesis: surgical technique. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2008;12:46-55.
7. Cazeneuve JF, Cristofari DJ. Delta III reverse shoulder arthroplasty: radiological outcome for acute complex fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95:325-9.
8. Gallinet D, Clappaz P, Garbuio P, Tropet Y, Obert L. Three or four parts complex proximal humerus fractures: hemiarthroplasty versus reverse prosthesis: a comparative study of 40 cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95:48-55.
9. Cabezas AF, Krebes K, Hussey MM, et al. Morphologic variability of the shoulder between the populations of North American and East Asian. *Clin Orthop Surg.* 2016;8:280-7.
10. Simovitch RW, Zumstein MA, Lohri E, Helmy N, Gerber C. Predictors of scapular notching in patients managed with the Delta III reverse total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:588-600.
11. De Biase CF, Delcogliano M, Borroni M, Castagna A. Reverse total shoulder arthroplasty: radiological and clinical result using an eccentric glenosphere. *Musculoskelet Surg.* 2012;96 Suppl 1:S27-34.

12. Otto RJ, Virani NA, Levy JC, Nigro PT, Cuff DJ, Frankle MA. Scapular fractures after reverse shoulder arthroplasty: evaluation of risk factors and the reliability of a proposed classification. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:1514-21.
13. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:388-95.
14. Molé D, Favard L. Excentered scapulohumeral osteoarthritis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2007;93:S37-94.
15. Lynch NM, Cofield RH, Silbert PL, Hermann RC. Neurologic complications after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:53-61.
16. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:527-40.
17. Lädermann A, Lübbecke A, Mélis B, et al. Prevalence of neurologic lesions after total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:1288-93.
18. Lädermann A, Lübbecke A, Collin P, Edwards TB, Sirveaux F, Walch G. Influence of surgical approach on functional outcome in reverse shoulder arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011;97:579-82.
19. Gutiérrez S, Greiwe RM, Frankle MA, Siegal S, Lee WE 3rd. Biomechanical comparison of component position and hardware failure in the reverse shoulder prosthesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:S9-12.
20. de Wilde LF, Poncet D, Middernacht B, Ekelund A. Prosthetic overhang is the most effective way to prevent scapular conflict in a reverse total shoulder prosthesis. *Acta Orthop.* 2010;81:719-26.
21. Poon PC, Chou J, Young SW, Astley T. A comparison of concentric and eccentric glenospheres in reverse shoulder arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:e138.
22. Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Walch G. The clinical and radiographical results of reverse total shoulder arthroplasty with eccentric glenosphere. *Int Orthop.* 2012;36:1647-53.

# 회전근 개 파열 관절증에 대한 역행성 견관절 전치환술 시 수술적 접근법의 차이: 전상방 도달법과 삼각흉 도달법 에 대한 임상 및 방사선적 결과 비교

최창혁<sup>✉</sup> · 곽병훈<sup>✉</sup> · 오태범

대구가톨릭대학교병원 정형외과

**목적:** 회전근 개 파열 관절증으로 인해 전상방 도달법과 삼각흉 도달법으로 역행성 견관절 전치환술을 받은 환자들의 임상 및 방사선적 결과를 평가하여 각각의 수술적 접근법에 대한 차이를 평가해보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2014년 2월부터 2015년 11월까지 대구가톨릭대학교병원에서 회전근 개 파열 관절증으로 역행성 견관절 전치환술을 시행한 24예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였으며 전상방 도달법과 삼각흉 도달법은 각각 12예였다. 환자의 평균 나이는 72세였고 평균 추시 기간은 13.2개월이었다. 임상 결과로 시각통증등급(visual analogue pain scale), Americans Shoulder and Elbow Surgeon score, Korean shoulder scoring system, Constant score, 능동적 관절 운동 범위(전방거상, 외회전, 내회전)를 이용하여 측정하였으며 방사선적 결과로 기구-견갑골 경부 각도, 말뚝-관절와 거리, 견갑골 경부-관절와 반구 하단 거리, 견봉-대결절 거리, 관절와-대결절 거리를 측정하였고 Nerot-Sirveaux의 분류에 따라 견갑골 절흔의 정도를 측정하였다.

**결과:** 삼각흉 도달법에서 기구-견갑골 경부 각도( $9.6^\circ$ ,  $p=0.018$ )와 견갑골 경부-관절와 반구 하단 거리( $2.0$  mm,  $p=0.024$ )가 더 컸으며, 말뚝-관절와 거리( $2.2$  mm,  $p=0.043$ )가 더 적은 결과를 보였다. 견봉-대결절 거리와 관절와-대결절 대결절 거리는 양 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 견갑골 절흔 발생은 삼각흉 도달법에서 2예, 전상방 도달법에서 3예가 확인되었으며 양 군 모두 신경 손상, 치환물의 이완, 견봉 골절과 같은 합병증은 없었다. 임상 결과에서 두 군 모두 의미 있는 기능 향상을 보였으나 양 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 확인할 수 없었다.

**결론:** 전상방 도달법이 삼각흉 도달법에 비해 기저판의 위치가 상대적으로 높았으며 하방 경사가 적음을 확인할 수 있었으나 양 군 간의 임상 결과에서 차이점을 확인할 수는 없었다.

**색인단어:** 견관절, 회전근 개 파열 관절증, 역행성 견관절 전치환술, 전상방 도달법, 삼각흉 도달법

접수일 2017년 1월 9일 수정일 2017년 6월 16일 게재확정일 2017년 11월 10일

<sup>✉</sup>책임저자 곽병훈

42472, 대구시 남구 두류공원로 17길 33, 대구가톨릭대학교병원 정형외과

TEL 053-650-4054, FAX 053-626-4272, E-mail kwackbyunghoon@nate.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4795-8294>