

역행성 견관절 전치환술의 합병증

박상은 • 정재중 • 김영울 • 이세원 • 박민규 • 이재민 • 지중훈[✉]

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

Complications of Reverse Total Shoulder Arthroplasty

Sang-Eun Park, M.D., Jae-Jung Jeong, M.D., Young-Yul Kim, M.D., Se-Won Lee, M.D.,
Min-Gyu Park, M.D., Jae-Min Lee, M.D., and Jong-Hun Ji, M.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to analyze complications after reverse total shoulder arthroplasty and report the clinical outcomes with review of previously reported studies.

Materials and Methods: Complications after reverse total shoulder arthroplasty were analyzed for 98 patients who underwent reverse total shoulder arthroplasty and were followed-up for at least 6 months. Of 98 patients, 22 were men and 76 were women. The mean age was 75.0±6.5 years (range, 59–92 years) with a mean follow-up period of 22±19 months (range, 6–74 months). The types and time of occurrence of complications, methods of treatment, and clinical outcomes at the final follow-up were analyzed.

Results: Complications occurred in 18 of 98 patients (18.4%). Seven of them received operative treatment and 11 were treated conservatively. Two cases had postoperative dislocations and were addressed with open reduction. In 2 cases, periprosthetic fractures occurred and were treated with open reduction and plate fixation. Two acromial stress fractures and 8 cases of heterotopic ossification were managed conservatively. Infection and humeral component loosening occurred in one case, respectively, and were treated with revision arthroplasty. Glenoid component loosening occurred in 2 cases, one of which was treated with revision arthroplasty and the other was managed conservatively. At the final follow-up, clinical outcomes showed a statistically significant improvement. Compared to groups with no complications, there were no significant differences in final clinical outcomes. Scapular notching occurred in 43.9% (43/98 cases). No statistically significant differences of clinical outcomes were observed between the scapular notching group and the no notching group ($p > 0.05$).

Conclusion: In our study, 18% of complications occurred after reverse total shoulder arthroplasty and final clinical outcomes of these complications showed significant improvement. Scapular notching developed in 44% and did not provide a significant clinical effect at short term follow-up.

Key words: reverse total shoulder arthroplasty, complication, revision

서 론

Paul Grammont이 견관절 회전근 개 관절병증에 대하여 1982년 역행성 인공관절 전치환술을 도입한 이래로, 고령의 환자에서 회

전근 개 관절병증의 치료에 유용하게 사용되어 왔다. 최근에는 수술의 적용 범위가 점차 확대되어 위마비(pseudoparalysis)가 동반된 광범위 회전근 개 파열, 상완골 골절 또는 부정 유합, 불유합 등의 골절 합병증에서도 그 사용 빈도가 증가되고 있다. 특히 고령 환자에서 광범위 회전근 개 파열을 동반한 심한 골다공증성 상완골 근위부 분쇄골절의 경우 역행성 인공관절 전치환술의 사용 빈도가 점차 증가하고 있다. 이러한 역행성 견관절 인공관절 전치환술의 적응증 확대에 따른 사용 증가는 역행성 견관절 인공관절 전치환술 후 발생하는 합병증의 빈도도 증가시키고 있으며 이로 인한 재치환술의 빈도도 증가하고 있다.

Received May 7, 2015 Revised June 29, 2015 Accepted July 21, 2015

[✉]Correspondence to: Jong-Hun Ji, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 64 Daeheung-ro, Jung-gu, Daejeon 34943, Korea

TEL: +82-42-220-9530 FAX: +82-42-221-0429 E-mail: jijh87@gmail.com

일반적으로 견관절 퇴행성 관절염에 사용되는 고전적 견관절 전치환술 후, 이와 관련된 합병증의 비율은 5%에서 42%까지 매우 다양하게 보고되고 있다.¹⁾ 흔하게 관찰되는 합병증으로는 치환물 이완, 견관절 불안정성, 치환물 주위 골절, 회전근 개 파열, 감염, 신경 손상 및 삼각근 부전 등의 합병증들이 관찰되고 있다. 또한 고전적 인공관절의 이완이나 실패, 또는 인공관절 반치환술에 대한 이차적인 수술로 시행된 역행성 인공관절 전치환술의 경우에는 많은 골 손실 및 연부조직 결손 등으로 인하여 술기의 어려움과 함께 높은 합병증 등이 발생할 수 있다. 역행성 인공관절 전치환술과 관련된 합병증은 19%~50%로 보고되고 있으며,^{2,3)} 역행성 인공관절 전치환술의 합병증으로는 수술 후 견갑골 절흔(scapular notching), 견관절 불안정성, 감염, 견봉 골절, 치환물 이완 및 치환물 주위 골절, 이소성 골화증(heterotopic ossification) 등이 발생할 수 있다.⁴⁻⁸⁾ 역행성 인공관절 전치환술은 유용성에도 불구하고 높은 합병증으로 사용이 제한되어 있으며, 적절한 적응증의 환자들에게 선택적으로 사용되어야 한다. 본 연구에서는 역행성 인공관절 전치환술 수술 후 발생한 합병증의 빈도, 종류 및 치료 결과 등에 대하여 문헌 고찰과 함께 이의 임상 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2008년 3월부터 2014년 9월까지 대전성모병원에서 역행성 견관절 인공관절 전치환술이나 재치환술을 시행한 후 최소 6개월 이상 추시가 가능했던 98예의 환자(남자 22예, 여자 76예)를 대상으로 하여 연구를 진행하였다. 수술 당시 평균 연령은 75.0 ± 6.5 세(59~92세)였으며, 평균 추시 기간은 22 ± 19 개월(6~74개월)이었다. 수술 전 진단으로 회전근 개 병증 37예, 회전근 개 거대파열 32예, 골절 및 골절 후유증 16예, 류마티스 관절염 4예, 감염 4예, 재발성

탈구 3예 및 인공관절 재치환술 2예 등이었다.

골절 및 골절 후유증으로는 3분 골절 및 탈구 2예, 4분 골절 및 골절 탈구 10예, 골두 분리 골절 2예, 불유합 1예 및 만성 잠김 골절 및 탈구(chronic locked dislocation) 1예 등이 포함되었다. 이들 환자들 중 역행성 인공관절 전치환술 후 합병증이 발생한 환자들을 대상으로 최종 추시 시 임상 결과에 대하여 분석하였다. 이 중 3예에서는 역행성 인공관절 전치환술 후 합병증으로 삽입물을 치환하는 재치환술을 시행하였다. 견갑골 절흔에 대하여는 현재까지 임상 결과에 미치는 영향에 대한 논란이 있어 기존 합병증과 별도로 분석하였다. 총 98예의 역행성 견관절 인공관절 치환술 중 88예에서 Tornier사(Amsterdam, Netherlands)의 인공관절이 사용되었고 각각 Biomet사(Warsaw, IN, USA) 3예 및 DJO사(Vista, CA, USA) 7예 등의 인공관절이 사용되었다. 자료수집을 위하여 입원 및 외래 의무기록, 수술 기록, 방사선 사진 및 전화 통화 자료 등을 검토하였다. 합병증이 발생한 경우, 1차 수술 후 합병증이 발생하기까지의 시간, 치료 방법, 수술 전, 후의 임상 결과, 그리고 방사선적 소견에 대하여 분석하였다. 최종 추시에서 환자들의 전방 거상, 외전, 외회전 및 내회전 운동범위를 goniometer를 이용하여 측정하였고, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) 점수, University of California, Los Angeles (UCLA) 점수, 그리고 simple shoulder test (SST) 점수를 이용하여 수술 전, 후의 임상결과를 분석하였다. 이들 환자들 중에서 수술적 치료를 시행한 경우에는 수술 방법과 최종 추시에서 치료 결과를 분석하였다.

통계적 분석은 SPSS ver. 12 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 분석하였다. 특히 견갑골 절흔이 흔히 발생하는 기간으로 수술 후 6개월 이상 추시된 환자들에서 술 후 단상 방사선 사진 소견을 분석하여 견갑골 절흔을 분석하였다. 이 분석에는 Sirveaux의 분류⁹⁾를 이용하였으며 1도, 2도, 3도, 그리고 4도로 분류하였

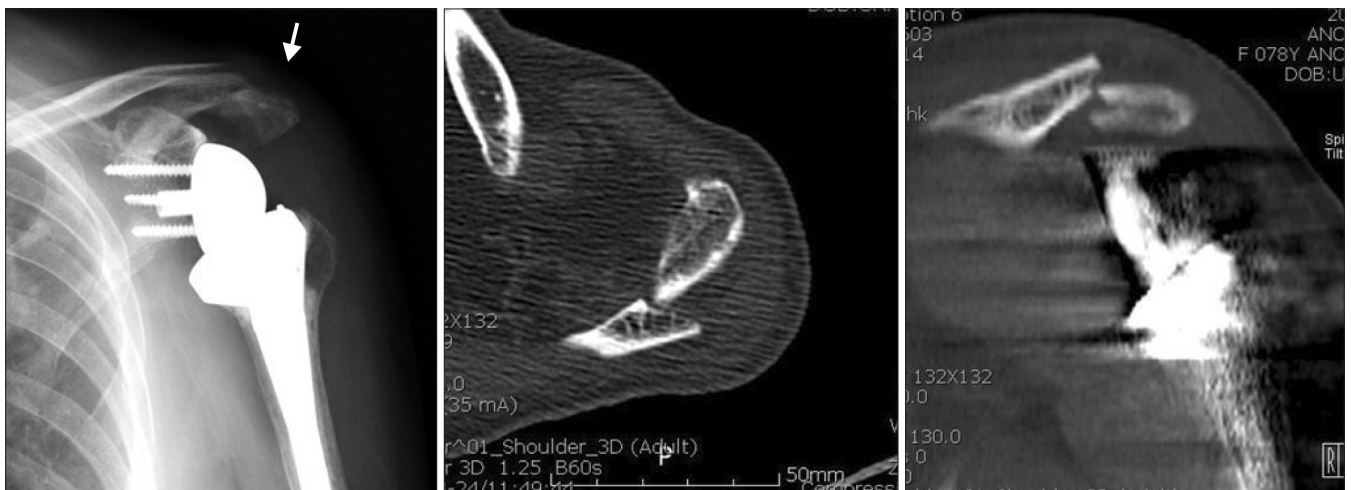


Figure 1. Acromion fracture. A 77-year-old female patient complained of severe shoulder pain at postoperative 2 years. X-ray and computed tomography scan showed a complete acromion fracture. Acromial fracture was shown on X-ray (arrow).

다. 견갑골 절흔의 각 단계의 빈도가 너무 적어 통계적인 분석은 절흔이 발생한 군과 발생하지 않은 군의 양 군 간의 임상 점수를 비교 분석하였다. 합병증의 예에서 수술 전, 후의 ASES 점수,

Table 1. Clinical Outcomes in Complications of Reverse Total Shoulder Arthroplasty

Complication	Case (n)	Preoperative score (mean ASES, UCLA, SST)	Postoperative score (mean ASES, UCLA, SST)
Acromion fracture	2	45/15/3	65/23/5
Shoulder instability	2	30/7/5	80/25/7
Glenosphere loosening	2	11.5/8/3	51/17/4
Humeral stem loosening	1	11.5/8/ 2	30/20/6
Infection	1	1.5/7/1	45/23/5
Periprosthetic fracture	2	18.5/9/3	63/23/7
Heterotopic ossification	8	45/18/5	78/26/7
Sum	18	23/10/3	59/22/6

ASES, American Shoulder and Elbow Surgeons; UCLA, University of California, Los Angeles; SST, simple shoulder test.

UCLA 점수 및 SST 점수를 비교하기 위하여 paired t-test를 사용하였다. 견갑골 절흔의 각 단계의 빈도가 너무 적어 통계적인 분석은 절흔이 발생한 전체군과 발생하지 않은 군의 양 군 간의 임상 점수를 비교 분석하였다. 합병증이 발생한 18예와 합병증이 발생하지 않은 78예와의 임상 점수의 비교분석 및 견갑골 절흔 발생군과 발생하지 않은 군의 임상 점수 비교에서는 independent t-test를 사용하였다. 95%의 신뢰구간에서 이에 대한 유의성을 검증하였다($p < 0.05$).

결 과

견관절 역행성 전치환술 후 발생한 합병증으로 견갑골 절흔, 견관절 탈구, 견봉 골절, 감염, 이소성 골화증, 치환물 이완 및 치환물 주위 골절 등이 관찰되었다.

견갑골 절흔을 제외하고, 총 98예의 환자 중 18예(18.4%)에서 합병증이 발생하였으며, 견봉 골절 2예(Fig. 1), 상완골 삽입물 주위 골절 2예, 견관절 탈구 2예, 관절와 삽입물(glenosphere) 이완 2예, 상완골 삽입물(humeral stem) 이완 1예, 감염 1예, 그리고 이소성 골화증 8예가 발생하였다(Table 1). 재수술을 시행한 경우는 7

Table 2. Treatments of Postoperative Complications after Reverse Total Shoulder Arthroplasty

Complication	Mean of duration (mo)*	Treatment
Acromion fracture (2 cases)	4	Conservative treatment (2 cases)
Dislocation (2 cases)	0.3	Open reduction (2 cases)
Periprosthetic fracture (2 cases)	40	Plate fixation (2 cases)
Loosening (3 cases)	21	
Humeral stem (1 case)	36	Revision (1 case)
Glenoidsphere (2 cases)	5	Revision (1 case)
Heterotopic ossification (11 cases)	6	Observation (11 cases)
Infection (1 case)	7	Revision (1 case)

*Time interval from primary operation to the revision surgery.

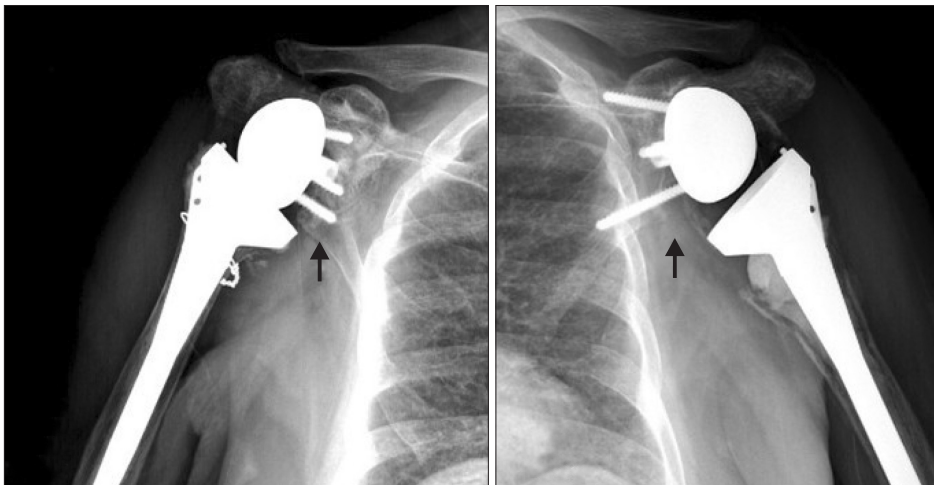


Figure 2. Scapular notching (arrows) developed at postoperative 4 and 5 years, respectively. Classification according to the standard of Sirveaux.⁹⁾

예로, 상완골 삽입물 주위 골절 2예, 견관절 탈구 2예, 관절와 삽입물(glenosphere) 이완 1예, 상완골 치환물 이완으로 인한 상완골 치환물 주위 골절 1예, 감염 1예 등에서 재수술을 시행하였다. 이중 삽입물을 교체하는 재치환술은 3예에서 시행하였는데, 감염 1예와 관절와 삽입물 해리 1예, 그리고 상완골 삽입물 해리로 인한 골절 1예에서 재치환술을 시행하였다. 나머지 11예(견봉 골절 2예, 관절와 삽입물 이완 1예, 이소성 골화증 8예)에서는 보존적 치료를 시행하였다. 2예의 견봉 골절 환자에 대해서는 6주간 견관절 외전 보조기(ultra arm sling)를 착용하였다(Table 2).

최종 추사에서 평균 ASES, UCLA, SST 점수는 각각 술 전 23, 10, 3점에서 술 후 58, 22, 6점으로 통계적으로 의미있게 향상되

었다($p < 0.05$). 합병증이 발생하지 않은 78예와의 최종 추시 평균 ASES, UCLA, SST 점수 비교에서 의미있는 차이는 보이지 않았다($p = 0.328, 0.246, 0.705$). 또한 견갑골 절흔은 총 98예 중 43예(43.9%)에서 발생하였으며, 55예(56.1%)에서 견갑골 절흔이 발생하지 않았다. 견갑골 절흔 I기는 25예(25.5%), II기는 11예(11.2%), III기는 2예(2.0%), IV기는 5예(5.1%)에서 발생하였다(Fig. 2). 견갑골 절흔이 발생한 군과 발생하지 않은 군과의 비교 시 양 군 간의 수술 전, 후 임상 점수에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

1. 수술적 치료

상완골 삽입물 주위 골절이 발생한 2예에서는 locking compression plate를 이용하여 개방적 정복술 및 내고정술을 시행하였다. 삽입물 주위 골절 상부 고정 시 locking screw 및 cable을 이용하였으며 특히 Cable-Ready Bone Plate와 Cable System (Zimmer, Warsaw, IN, USA)은 스템이 있는 골절 상부의 내고정 시에 매우 유용하였다(Fig. 3). 견관절 탈구가 2예에서 발생하였는데, 1예에서는 수술 직후 촬영한 단순 방사선 사진 소견상 탈구 소견이 관찰되었으며, 상완골 치환물 금속 보강(metal block)을 통하여 정복을 시행하였다. 다른 한 예에서는 상완골 간부 골절로 인하여 탈구가 발생하였으며, 상완골 간부 골절에 대해 내고정술을 시행하여 탈구를 정복하였다.

2. 재치환술

모두 3예에서 재치환술을 시행하였다. 2예에서 관절와 삽입물 해리가 발생하여 1예에서 재치환술을 시행하였으며, 다른 1예에서는 추가적인 수술을 거부하여 보존적 치료를 시행하였다. 재치환술을 시행한 예에서는 deep freezing allograft인 동종골 상완골 골



Figure 3. Periprosthetic fracture near the tip of the humeral stem. Locking compression plate and cable (Zimmer, Warsaw, IN, USA) was used.

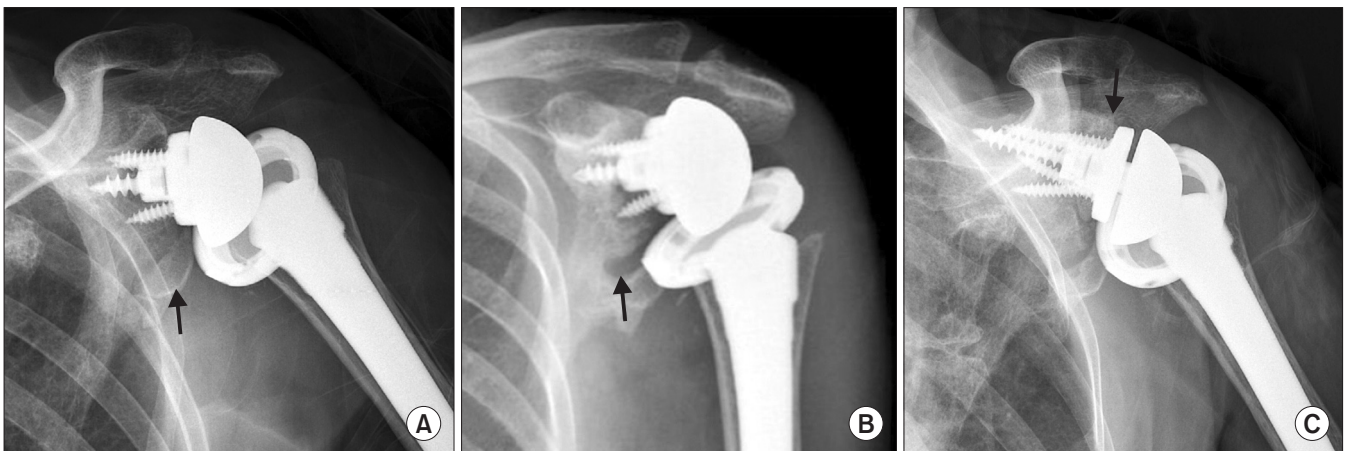


Figure 4. Postoperative complication of glenosphere loosening. At postoperative 4 months, an 83-year-old female patient suffered from progressive shoulder pain. X-ray showed progressive loosening of glenosphere at postoperative 1 month (A) and 3 months (B) and revision surgery with inferior tilted glenosphere and glenoid bone graft (C). The arrows of each figure indicated progressive loosening of the glenosphere (A, B) and the inserted bone graft of the the glenoid defect (C).

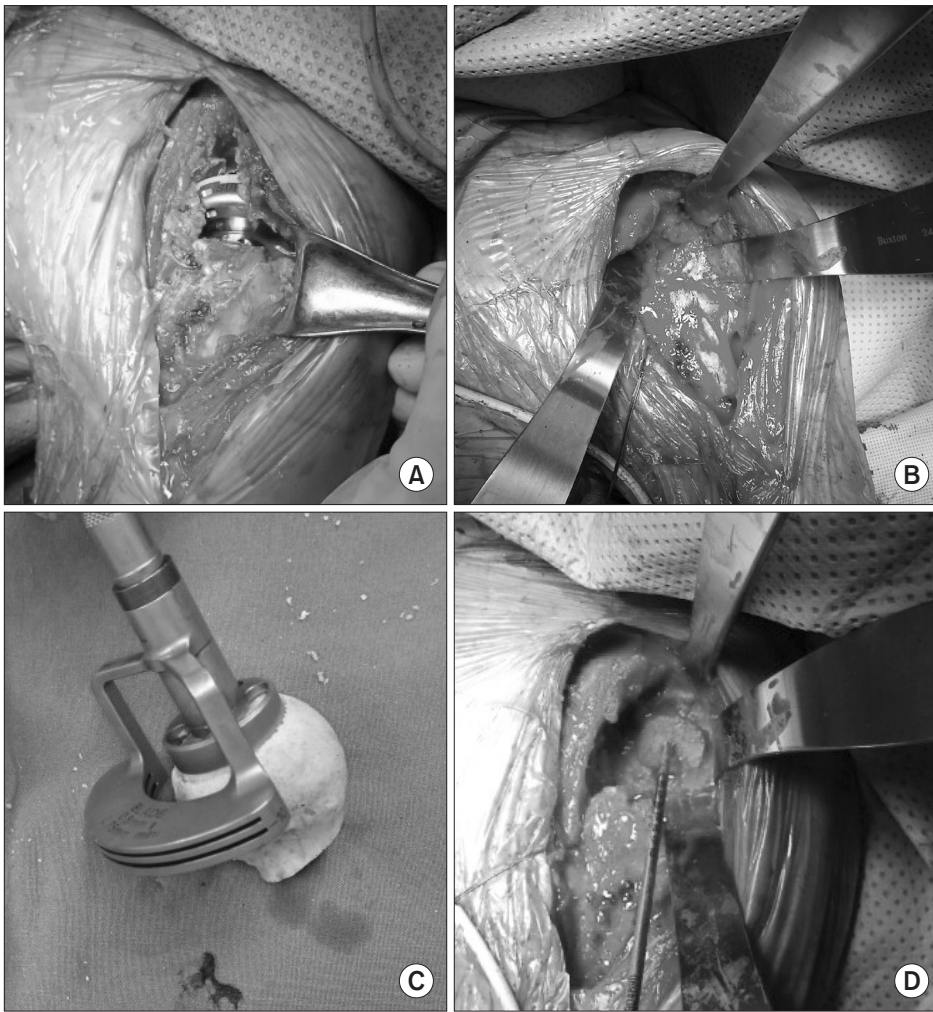


Figure 5. Revision surgery of glenosphere loosening. (A) For the revision surgery, a deltopectoral approach was used. (B) After removal of the glenoid component, a chipbone graft was used for the glenoid bone defect. (C) Using the device of the BioRSA instrument, a bone plug was achieved from the allograft femoral head. (D) The allograft was inserted into the glenoid bone.

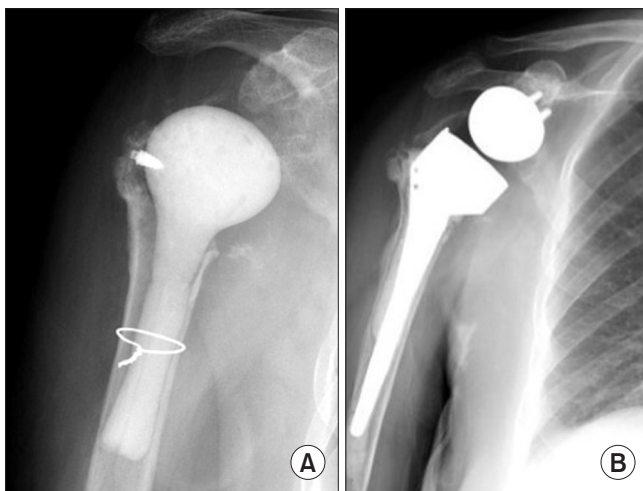


Figure 6. Radiography of the inserted prosthesis with antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC) in the proximal humerus after removal of the humeral stem (A), and revision arthroplasty using an augmented metal block in the proximal humeral stem at postoperative 2-year follow-up (B).

두를 이용하여 관절와 골 결손부위에 골 이식을 시행하였다. 이때 Tornier사의 BioRSA 인공관절 기구 중 관절와 기구를 이용하여 골 결손 부위에 추가로 골 이식을 시행하여 관절와 기구를 고정하였다(Fig. 4, 5). 이때 상완골 삽입물의 치환술은 시행하지 않았다. 상완골 치환물 해리에 의한 상완골 골절에서는 Tornier사의 240 mm 재치환용 상완골 스템을 이용하여 골절 부위를 고정하여 재치환술을 시행하였다(Fig. 6). 1예의 감염에서는 치환물 제거 후 prosthesis with antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC)를 삽입한 후, 3개월간 항생제 치료를 시행한 후에 재치환술을 시행하였다(Fig. 7, 8).

고 찰

본 연구에서는 견갑골 절흔을 제외하면 총 98예 중 18예에서 수술 후 합병증이 발생하였으며(18.4%), 발생한 합병증으로는 삽입물 기구 해리, 삽입물 주위 골절, 수술 후 탈구, 견봉 골절, 감염, 이소성 골화증 등의 합병증이었다. 이 중 감염, 관절와 이완 및 상완골 삽입물 해리에 이은 골절 등 3예에서 재치환술을 시행하였

다. 합병증 유무와 절흔의 유무는 최종 추시상 임상결과에서 의미있는 차이는 관찰되지 않았다.

역행성 인공관절 전치환술 후 발생할 수 있는 합병증으로 견갑골 절흔, 술 후 불안정성, 감염, 삽입물 주위 골절, 관절와 고정 나사못 이완, 견봉이나 견갑골 극 골절, 혈종, 이소성 골화증, 신경손상 등이 보고되고 있다. Bohsali 등¹⁾은 고식적 인공관절 전치환술 후 발생하는 합병증에 대하여 삽입물 기구 이완(39%), 관절 불안정성(30%), 삽입물 주위 골절(11%), 회전근 개 파열(7.7%), 신경 손상(4.8%), 감염(4.6%), 삼각근 기시부 파열(0.5%) 순으로 보고한 바 있다. 반면에 역행성 인공관절 전치환술 후 가장 흔히 발생하는 합병증은 흔한 순서대로 견갑골 하부의 절흔(notching), 관절 불안정성, 삽입물 해리, 견봉 골절 및 삽입물 주위 골절 등이 보고되고 있으며,⁴⁻⁸⁾ 그 외 이소성 골화증 및 감염 등이 보고되고 있다(Table 3).^{2,10-14)} 본 연구에서는 단기 추시상 합병증이 있는 군과 없는 군 간의 최종 추시 임상 결과상 의미있는 차이는 관찰되지 않았다. 가장 흔한 합병증인 견갑골 하부의 절흔은 수술 후 초기 몇 달 안에 발생하며, 약 44%~96%에서 발생하는 것으로 보고되고 있다.^{9,15,16)} 이러한 절흔이 발생하는 원인으로는 인공관절의 디자인, 수술 접근법 및 수술 전 진단, 관절와 삽입물(glenosphere)의 삽입 위치 등이 관련되

어 발생하는 것으로 알려져 있으며 초기 및 여러 연구에서 술 후 통증의 정도나 기능에 영향을 미치지 않는다고 하나 그에 반하는 연구 결과들도 보고되어 있어 최종 영향에 대해서는 아직 논란이 있다.^{17,18)} 본 연구에서는 총 98예 중 43예(43.9%)에서 관찰되었는데 견갑골 절흔이 있는 군과 없는 군 간의 임상 결과에서 통계적 유의성은 관찰되지 않았다. 그러나 평균 22개월 추시 결과로서 보다 장기간 추시가 필요할 것으로 판단된다.

11예의 환자에서 이소성 골화증이 발생하였으며, 모두 보존적 치료를 시행하였다. 운동 제한이 심한 경우 이를 제거하는 수술도 고려할 수 있었으나 모든 환자들에서 추가적인 수술을 원하지 않아 본 연구에서는 절제술을 시행한 예는 없었다. 2예의 견봉 골절 중 한 예에서는 술 후 6주째 뒤로 넘어지며 어깨를 부딪혀 발생하였고, 한 예에서는 무거운 물건을 든 후 극심한 통증이 발생하여 약 6주간의 ultra arm sling과 약물 치료 및 상견갑 신경 차단술 등으로 치료하였다.¹⁹⁻²²⁾ 수상 직후 발생한 극심한 통증은 점차 호전되었으나 간헐적인 통증을 호소하였으며 수상 이전의 만족스러운 기능적 결과로는 회복되지 못하였다.

재치환술을 시행한 3예는 인공관절 치환술 후 삽입물 감염과 삽입물 이완이 각각 발생한 경우로서, 기존의 삽입물을 제거한

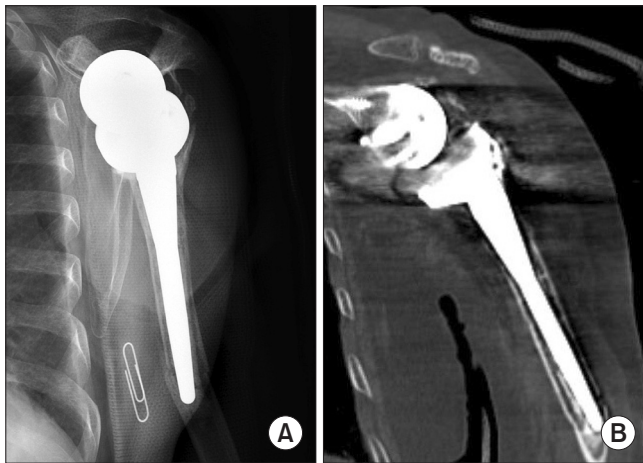


Figure 7. (A) Periprosthetic fracture of the humeral stem had developed on the postoperative 3-year follow-up X-ray. (B) Computed tomography scan showed loosening sign around the proximal humeral stem.

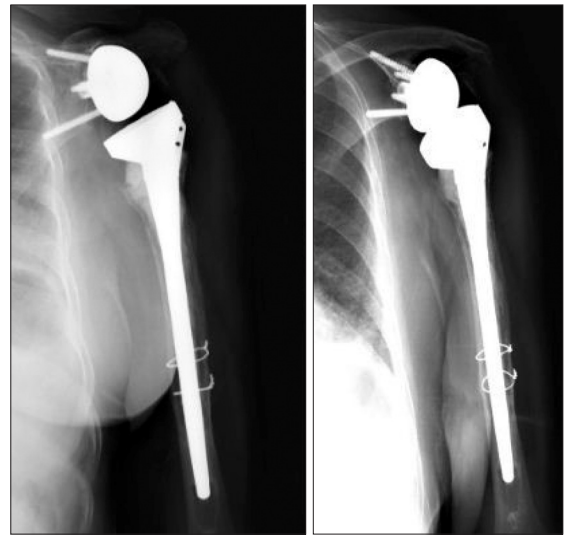


Figure 8. Postoperative 2-year follow-up radiography showed no bony abnormalities.

Table 3. Comparison between Complication Rates and Revision Rates in the Reverse Total Shoulder Arthroplasty

Study	No. of case	Follow-up (mo)	Complication rate rate (%)	Revision rate (%)
Werner et al. (2005) ²⁾	58	38	50	17
Frankle et al. (2005) ¹¹⁾	60	33	17	11.6
Guery et al. (2006) ¹²⁾	66	70	14	11
Cuff (2008) ¹⁰⁾	96	24	6	4
Ortmaier et al. (2013) ¹³⁾	57	51	24	21
Ji et al. (2013) ¹⁴⁾	42	24	20	7

후 다시 역행성 인공관절을 이용한 재치환술을 시행하였다. 삽입물 해리로 모두 3예(관절와 삽입물 2예, 상완골 삽입물 1예)에서 관찰되었는데, 총 2예(관절와 삽입물 해리 1예, 상완골 삽입물 해리 1예)에서 삽입물을 제거한 후 재치환술을 시행하였으며, 나머지 1예의 관절와 삽입물 해리에서는 수술적 치료를 거부하였다. 관절와 삽입물 해리의 경우 관절와 삽입물의 삽입 시 하방 기울기(inferior tilt)가 없이 상향 기울기(superior tilt) 상태로 관절와 삽입물이 삽입되어 전단력(shearing force)이 과도하게 작용하여 관절와 기구의 해리가 발생한 것으로 판단된다. 상완골 삽입물 해리로 인하여 이차적으로 발생한 삽입물 주위 골절에서는 긴 스템(long stem)을 이용하여 재치환술을 시행하였다. 상완골 골수강 안의 시멘트 제거 시 상완골 골절이 발생하지 않게 조심스럽게 제거하여야 하는데, 굴곡이 가능한, 얇은 두께의 절골기(osteotome)가 반드시 필요하며, 이러한 골시멘트의 제거 시 국내에는 보편화되지 않은 초음파 기구가 도입되어야 할 것이다. 또한 computed tomography상에서 상완골 삽입물 주위 시멘트의 해리가 관찰되어 시멘트 혼합의 문제가 한 원인이 되었을 가능성이 있어 이후 진공 상태에서 시멘트를 섞는 방법으로 술기를 전환하였다. 염증이나 삽입물 해리로 재치환술을 시행한 경우 심한 유착이나 여러 번의 수술로 인한 수술부위 반흔 조직, 상완골 및 관절와 골결손 등으로 수술적 치료에 어려운 점이 많다. 이러한 역행성 인공관절 재치환술은 세심한 수술 술기와 주의깊은 삽입물 선택 등 철저한 사전 준비가 필수적이다. 특히 관절와 기구의 제거 후 발생한 관절와의 골결손에서 다량의 골 이식 등이 필요할 수 있으며, 세심한 수술 술기와 적절한 삽입물 선택을 위한 철저한 사전 준비가 필수적이다. 특히 관절와의 골 결손이 심해 재치환술이 어려운 경우에는 인공 관절 반치환술로의 전환이나 절제관절 성형술(resection arthroplasty)을 시행할 수도 있다.

전체 합병증에 대해 재치환술을 실시하는 비율은 다양하게 보고하고 있으나, Holcomb 등²³⁾은 낮은 재치환술 및 재수술률을 보고하고 있다. 재치환술의 경우 기존의 인공관절 전치환술을 시행받는 환자들의 연령이 고령으로 많은 점, 동반 병변, 재치환술을 시행하기에 부족한 골 양(bone stock) 등과 함께 수술의 어려움으로 인하여 감염이나 탈구, 그리고 해리가 전치환술에 비해 높으리라 예상되는 데에 기인한다. 여러 번의 수술 후 합병증으로 역행성 인공관절 전치환술을 시행하는 경우에는 기존의 해부학적 구조들이 모두 손상되며 심한 반흔 조직들과 함께 골 손실도 심하게 되어 수술이 더욱 어렵게 된다. Farshad와 Gerber²⁴⁾에 의하면 재치환술의 합병증은 심한 견관절 장애와 불량한 임상 결과를 보여준다고 보고하고 있다. 역행성 인공관절 재치환술 후 수술 도중이나 수술 후에 합병증이 발생하게 된다.²⁵⁾ 재치환술 도중의 합병증은 수술 과정에서 조치를 취할 수 있으나, 수술 후 추시 중에 발생하는 경우에는 다시 재치환술이 필요한 경우가 있다.

견관절 불안정성은 흔한 합병증 중의 하나로 수술 후 불안정

성이 발생하여 탈구가 발생하게 된다. 본 연구에서 역행성 인공관절 전치환술의 가장 흔한 합병증의 하나인 불안정성은 2예에서 관찰되었다. 수술 후 glenosphere와 상완골 치환물이 쉽게 정복되었던 경우로, 삼각근의 긴장력이 느슨해져 탈구를 유발하게 된 것 같다. 가급적 상완골 치환물 정복 시 삼각근의 긴장력을 높여 불안정성을 방지해야 할 것이다. 기존의 재치환술로 상완골과 관절와의 심한 골결손이 발생하게 되며, 주변 연부조직 결손으로 삽입물의 안정성이 떨어져 삽입물 탈구가 쉽게 발생하게 된다. 국내와 달리 외국의 경우에는 인공관절 반치환술이나 전치환술의 합병증으로 인한 역행성 인공관절 전치환술이 많이 시행된다. 이러한 경우 주위 연부조직 및 골의 심한 결손으로 탈구가 흔하며, 회전근 개 병증으로 일차적 역행성 인공관절 전치환술을 주로 시행하는 한국에서와는 다를 것으로 추정된다. 두꺼운 polyethylene을 사용하거나 금속 삽입물(metallic spacers)로 보강하여 삼각근의 긴장을 높여 불안정성을 치료하였다. Gallo 등²⁶⁾은 견갑하근의 부재로 인한 견관절의 탈구 등의 불안정성이 발생한 9예를 보고하고 있어, 가능한 한 견갑하근을 봉합하도록 노력하는 것이 필요할 것으로 판단된다. 재치환술 이후 감염은 주요한 합병증 중 하나이며, Trappey 등²⁷⁾은 284예의 역행성 인공관절 재치환 수술에서 일차 역행성 인공관절과 비교하여 불안정성을 보인 비율은 각각 7%, 5%로 유의한 차이는 보이지 않았으나 감염은 각각 7%와 1%로 의미있는 차이를 보인다고 보고하였다. 일차 수술로 감염된 조직이나 해리가 발생한 삽입물의 제거 후 추후 재치환술을 시행하여 성공한 예들도 보고되고 있으나,^{10,23,28)} 대부분 철저한 변연 절제술 및 항생제와 시멘트를 혼합한 시멘트 삽입물(PROSTALAC) 삽입술 후 염증 소견이 소실된 이후에, 이차 수술로 재치환술을 시행하게 된다. Gamradt 등²⁹⁾은 역행성 인공관절 치환술 이후 탈구, 감염, 해리 등의 합병증으로 인해 재치환술을 시행한 6예의 환자에서 반치환술이나 시멘트 삽입물(PROSTALAC)을 삽입하여 합병증을 치료하였다. 수술 후 비록 통증은 감소(visual analogue scale 통증 점수, 2.42)하였으나, 전방 거상 42.5도, 외전 1.7도의 운동범위를 보였으며, ASES 점수는 52점, SST 점수는 3.17점으로 견관절 기능은 불량하였고, 5예의 환자에서 전상방 불안정성이 관찰되었다고 보고하고 있다.

고령의 환자들에서 협심증의 병력이나 당뇨, 고혈압 등 동반 질환이 존재할 경우 여러 번의 수술이 필요한 인공관절 재치환술은 환자의 전신상태를 더욱 악화시킬 가능성이 많으므로 최소한의 수술로서 반치환술이 적절한 치료 방법으로 고려될 수도 있다. 현재까지 역행성 인공관절에서 반치환술로의 전환은 드물게 보고되고 있는데, Frankle 등¹¹⁾은 역행성 인공관절 전치환술 후 발생한 삽입물 불안정성과 심부 감염으로 반치환술로 재치환술을 시행한 두 예에서 임상 결과가 양호 및 만족스럽다고 보고하고 있다. Werner 등²⁾은 3예의 관절와 삽입물의 해리와 1예의 불안정성으로 반치환술로 전환하였으나, 3예에서 중간 정도의 통증, 1

예에서 심한 통증을 호소하여 전체적인 만족도가 낮다고 보고하였다. 더욱이 감염이나 해리 등이 발생하여 관절와나 상완골 삽입물을 제거할 경우, 수술 시 구축되어 있는 반흔 조직으로 인하여 해부학적인 구조를 정확히 판단하기 어려워 수술이 어려우며, 제거된 관절와나 상완골에 남아있는 골의 양이 매우 적어 새로운 삽입물을 고정하기가 어렵게 된다. 또한 기존의 삼각근의 장력이 줄어들어 이는 다시 기구 이완을 발생시켜 전상방 불안정성과 견관절 기능장애를 유발하는 단점들이 있다.

실패한 역행성 인공관절 전치환술의 치료 방법으로는 재치환술이나 삽입물 제거 등으로 제한된 방법들이 제시되고 있다. 삽입물을 제거하는 것은 한번의 수술로 더 이상의 추가 수술을 피할 수 있는 장점이 있으나 견관절 기능은 매우 불량하게 된다. 그에 반하여 재치환술은 여러 번의 수술이 필요한 경우들도 있으나 견관절 기능을 상대적으로 양호하게 유지할 수 있는 장점이 있다. 이러한 두 가지 치료 방법들 중에서 환자의 전신상태나 연령 그리고 주위 연부조직의 상태 및 잔존하는 상완골이나 관절와의 골 양 등을 종합적으로 판단하여 보다 적절한 치료 방법을 결정하여야 할 것이다.

결 론

견갑골 절흔은 총 98예 중 43예(43.9%)에서 발생하였으며, 절흔 유무가 임상 결과에 차이를 보이지는 않았다. 견갑골 절흔을 제외한 경우, 역행성 인공 관절 전치환술 후 총 18.4%에서 합병증이 발생하였으며, 11예에서 보존적 치료를, 7예에서 수술적 치료를 시행하였다. 합병증의 치료후에 수술 전, 후 비교에서 임상 결과는 유의하게 향상되었다. 삽입물의 해리나 감염 등으로 인하여 재치환술을 시행하는 경우, 수술 부위 반흔 조직 및 골 소실로 인하여 수술 시 여러 가지 어려움이 발생할 수 있으며, 다양한 수술 기구 및 골 절손에 대한 철저한 준비하에 수술적 치료를 진행하여야 한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

- Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2279-92.
- Werner CM, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1476-86.
- Wall B, Nové-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1476-85.
- Groh GI, Groh GM. Complications rates, reoperation rates, and the learning curve in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:388-94.
- Zhou HS, Chung JS, Yi PH, Li X, Price MD. Management of complications after reverse shoulder arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015;8:92-7.
- Cheung E, Willis M, Walker M, Clark R, Frankle MA. Complications in reverse total shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011;19:439-49.
- Scarlat MM. Complications with reverse total shoulder arthroplasty and recent evolutions. *Int Orthop.* 2013;37:843-51.
- Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:146-57.
- 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.
- Cuff DJ, Virani NA, Levy J, et al. The treatment of deep shoulder infection and glenohumeral instability with debridement, reverse shoulder arthroplasty and postoperative antibiotics. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:336-42.
- Frankle M, Siegal S, Pupello D, Saleem A, Mighell M, Vasey M. The reverse shoulder prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum two-year follow-up study of sixty patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1697-705.
- Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1742-7.
- Ortmaier R, Resch H, Matis N, et al. Reverse shoulder arthroplasty in revision of failed shoulder arthroplasty-outcome and follow-up. *Int Orthop.* 2013;37:67-75.
- Ji JH, Jeong JY, Song HS, et al. Early clinical results of reverse total shoulder arthroplasty in the Korean population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:1102-7.
- Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW. Reverse total shoulder

- der arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:284-95.
16. Roche C, Flurin PH, Wright T, Crosby LA, Mauldin M, Zuckerman JD. An evaluation of the relationships between reverse shoulder design parameters and range of motion, impingement, and stability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:734-41.
 17. Delloye C, Joris D, Colette A, Eudier A, Dubuc JE. Mechanical complications of total shoulder inverted prosthesis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2002;88:410-4.
 18. Vanhove B, Beugnies A. Grammont's reverse shoulder prosthesis for rotator cuff arthropathy. A retrospective study of 32 cases. *Acta Orthop Belg.* 2004;70:219-25.
 19. Wahlquist TC, Hunt AF, Braman JP. Acromial base fractures after reverse total shoulder arthroplasty: report of five cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:1178-83.
 20. Levy JC, Blum S. Postoperative acromion base fracture resulting in subsequent instability of reverse shoulder replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:e14-8.
 21. Levy JC, Anderson C, Samson A. Classification of postoperative acromial fractures following reverse shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:e104.
 22. Hamid N, Connor PM, Fleischli JF, D'Alessandro DF. Acromial fracture after reverse shoulder arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2011;40:E125-9.
 23. Holcomb JO, Cuff D, Petersen SA, Pupello DR, Frankle MA. Revision reverse shoulder arthroplasty for glenoid baseplate failure after primary reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:717-23.
 24. Farshad M, Gerber C. Reverse total shoulder arthroplasty—from the most to the least common complication. *Int Orthop.* 2010;34:1075-82.
 25. Wierks C, Skolasky RL, Ji JH, McFarland EG. Reverse total shoulder replacement: intraoperative and early postoperative complications. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:225-34.
 26. Gallo RA, Gamradt SC, Mattern CJ, et al; Sports Medicine and Shoulder Service at the Hospital for Special Surgery, New York, NY. Instability after reverse total shoulder replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:584-90.
 27. Trappey GJ 4th, O'Connor DP, Edwards TB. What are the instability and infection rates after reverse shoulder arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2505-11.
 28. Beekman PD, Katusic D, Berghs BM, Karelse A, De Wilde L. One-stage revision for patients with a chronically infected reverse total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:817-22.
 29. Gamradt SC, Gelber J, Zhang AL. Shoulder function and pain level after revision of failed reverse shoulder replacement to hemiarthroplasty. *Int J Shoulder Surg.* 2012;6:29-35.

역행성 견관절 전치환술의 합병증

박상은 • 정재중 • 김영울 • 이세원 • 박민규 • 이재민 • 지중훈[✉]

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

목적: 견관절 역행성 인공관절 전치환술 후 합병증을 분석하고, 임상 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 견관절 역행성 인공관절 전치환술 후 최소 6개월 이상(평균, 22개월) 추시한 98예의 환자(남 22명, 여 76명; 평균연령, 75세)를 대상으로 최종 추시 시 합병증 및 임상결과를 분석하였다. 회전근개 관절병증 43예, 회전근개 거대 파열 33예, 골절 및 후유증 16예, 감염 4예, 기타 2예였다.

결과: 총 98예 중 18.4%에서 합병증이 발생하였다. 견관절 탈구(2예)에 개방적 정복술을, 삽입물 주위 골절(2예)에 금속판 내고정술을, 감염, 상완골 및 관절와 기구 해리 각각 1예에 재치환술을 시행하였다. 견봉 골절(2예)과 이소성 골화증(8예)에서 보존적 치료를 시행하였다. 합병증의 최종 추시 임상 점수는 의미있는 향상을 보였다($p < 0.05$). 견갑골 절흔은 43.9%에서 발생하였다. 합병증과 절흔의 유무 비교 시, 추시 임상 점수상 유의한 통계적 차이는 없었다($p > 0.05$).

결론: 18%의 합병증이 발생하였고, 3예에서 재치환술을 시행하였으나, 최종 추시 시 임상 결과는 유의하게 호전되었다. 견갑골 절흔이 44%에서 발생하였으나 단기 추시상 임상 결과에서 의미있는 영향을 미치지 않았다.

색인단어: 역행성 견관절 인공관절 전치환술, 합병증, 재치환술

접수일 2015년 5월 7일 수정일 2015년 6월 29일 게재확정일 2015년 7월 21일

[✉]책임저자 지중훈

34943, 대전시 중구 대흥로 64, 가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

TEL 042-220-9530, FAX 042-221-0429, E-mail jjh87@gmail.com