

견관절 역형 전 치환 성형술: 합병증

가천의과학대학교 길병원 정형외과학교실

김 영 규

Reverse Total Shoulder Arthroplasty: Complications

Young-Kyu Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gil Medical Center, Gachon University, Incheon, Korea

Purpose: The purposes of this article are to review the mid-term results and the complications after reverse total shoulder arthroplasty and to analyze the influence of the etiology on the result.

Materials and Methods: We conducted a systemic review of the published literature with the mid-term follow-up after reverse total shoulder arthroplasty was performed. The overall rates of problems, complications, reoperations and revisions were determined.

Results: The reported complication rates varied from 0% to 68%. The first series of reverse prosthesis with at least 2 yrs of follow-up confirmed the preliminary results, with excellent functional outcomes. However, a systemic review of the published literature with a mid-term follow-up showed problems in 44% of the cases, complications in 24% of the cases, reoperations in 3.5% of the cases and revision in 10% of the cases.

Conclusion: Reverse total shoulder arthroplasty has relatively high complication and revision rates. So, a reverse prosthesis should be used in patients with very disabling arthropathy and a massive cuff tear and who are over seventy (at least sixty-five) years old.

Key Words: Shoulder, Reverse total shoulder arthroplasty, Complications, Revision

서 론

견관절 역형 전 치환술 (reverse total shoulder arthroplasty)은 견관절 관절염이나 회전근개 관절병증 (cuff tear arthropathy)의 치료를 위해 유럽에서 20여 년 이상 시행되어 왔으며 다양한 결과들이 보고되

고 있으나,¹⁻⁷⁾ 북미에서는 2004년까지 역형 전 치환술의 사용을 찬성하지 않았다. 그 이유로 견관절 역형 전 치환술 후 합병증의 발생 빈도가 0~68%까지 높게 보고되고 있으며 수술 도중 발생할 수 있는 합병증 또한 높아 비교적 숙련된 견관절 전문의에 의해 시행되어야 한다고 강조되고 있기 때문이다.

※통신저자: 김 영 규

인천광역시 남동구 구월동 1198

가천의과학대학교 길병원 정형외과

Tel: 032) 460-3384, Fax: 032) 468-5437, E-mail: kykhyr@gilhospital.com

접수일: 2011년 5월 9일, 게재 확정일: 2011년 6월 27일

유럽의 문헌상 봉합이 불가능한 회전근 개 파열을 가진 관절병증의 치료로 역형 전 치환술이 중기 추사에서 동통 완화, 전방 거상의 증가, 그리고 기능면에서 좋은 결과를 나타낸다고 보고되고 있으나 아직 장기 추시 결과는 드문 실정이다.^{5,7-9)} 여러 합병증도 함께 보고되고 있으며 수술 도중 합병증으로 관절와 골절, 치환물의 이상 위치, 신경 손상, 수술 후 합병증으로 혈종, 감염, 견관절 탈구 혹은 아탈구, 견갑 절흔화 (scapular notching), 견봉의 피로 골절, 그리고 관절와 이완 등이 보고 되고 있다. 또한 10년 이상 장기 추시 시 가장 문제되고 있는 관절와 치환물의 이완은 더 발생 빈도가 증가할 것으로 예상된다.^{10,11)}

그러나 역형 전 치환술로 발생하는 합병증의 정의가 모호한 경우가 있어 합병증의 발생빈도가 저자들마다 차이를 보이는 경우가 흔하다. 최근 Zumstein 등¹²⁾은 역형 치환술로 발생하는 다양한 합병증을 문제점 (problem)과 협의의 합병증 (complication)으로 구분하여 환자의 최종 결과에 영향을 미치지 않는 경우를 문제점이라 정의하였으며 방사선학적 음영 감소선 (lucent line)이나 견갑 절흔화, 혈종, 이소성 골화,

정맥염, 그리고 수술 도중 나타나는 탈구 등이 이에 속한다고 하였고, 합병증은 환자의 최종 결과에 영향을 주는 경우로 골절, 감염, 탈구, 신경 마비, 치환물의 이완, modular 스템 또는 폴리에틸렌 분리, 관절와 나사못의 이상으로 정의하여 역형 전 치환술로 나타날 수 있는 합병증을 재 분류하였다.

국내에서는 견관절 역형 전 치환술의 역사가 불과 몇 년 밖에 되지 않아 아직 중-장기 추시 결과나 합병증에 대해 명확히 언급하기는 어려우나 저자의 짧은 기간의 경험을 토대로 문헌 고찰과 함께 견관절 역형 전 치환술 후 나타날 수 있는 합병증에 대해 논의하고자 한다.

역형 전 치환술 후 결과 및 합병증의 발생 빈도

Walch 등¹¹⁾은 457예의 역형 전 치환술 중 25.6%에서 합병증이 발생하였고, 이 중 일차적 역형 전 치환술을 시행한 경우에는 12.6%, 재 치환술을 시행한 경우에는 33%의 높은 합병증 발생율을 보고하였다. Boileau 등⁸⁾은 회전근 개 관절병증, 골절 후유증, 그리고 재 치환술 환자 45예에서 시행한 역형 전 치환술 후

Table 1. Incidences of problems and complications (printed by Zumstein, JSES, 2011; 20:150)

Variable	Cases (No.)	% of all problems and complications (n=535)	% of all cases (n=782)
Intraoperative problems			
Miscellaneous	2	0.4	0.3
Intraoperative complications, total	24		
Humeral fractures	16	3.0	2.0
Glenoid fractures	7	1.3	0.9
Miscellaneous	1	0.2	0.1
Postoperative problems, total	345		
Scapular notching	277	51.8	35.4
Lucent lines around the glenoid	23	4.3	2.9
Hematomas	20	3.7	2.6
Problems with acromion osteosynthesis	7	1.3	0.9
Heterotopic ossifications	6	1.1	0.8
Algodystrophic + phlebitis	4	0.7	0.5
Miscellaneous	8	1.5	1.0
Postoperative complications, total	164		
Instability	37	6.9	4.7
Infection	30	5.6	3.8
Aseptic glenoid loosening	27	5.0	3.5
Acromion and scapular spine fracture	12	2.2	1.5
Glenoid disassembly	12	2.2	1.5
Humeral disassembly, polyethylene dislocation	12	2.2	1.5
Humeral fracture	11	2.1	1.4
Humeral loosening	10	1.9	1.3
Neurologic complications (axillary, radial)	9	1.7	1.2
Miscellaneous	4	0.7	0.5

11예 (24%)에서 합병증이 발생하였으며, 이 중 22%에서 이차적 수술이 요하였다고 보고하였다. 합병증으로는 탈구 3예, 심부 감염 3예, 상완 치환물 이완 1예, 상완골 주위 골절 2예, 수술 중 관절와 골절 1예, 혈종 1예, 견봉 피로 골절 2예, 액와 신경 마비 1예가 있었으나 회전근 개 관절병증의 경우는 5%에서 합병증이 나타났으며 재 치환술의 경우에는 47%의 높은 합병증을 보였다. 또한 그들은 역형 치환술은 구제술로 고려되어야 하며 심한 통증과 견관절 기능 부전이 있는 고령의 환자에서 제한적으로 시행해야 한다고 강조하였다.

Guery 등⁴⁾의 보고에 의하면 회전근 개 관절병증 66예와 기타 원인에 의한 14예의 총 80예의 역형 전 치환술 환자 중 추시 가능하였던 60예를 장기 추시한 결과 수술 후 5년째 치환물의 생존율은 90% 이상이며, 관절와 치환물의 해리는 15% 미만이었다고 하였으며 치환물의 조기 해리는 수술 시 치환물의 불량한 위치가 주된 원인일 것으로 생각하였다. 수술 후 6년 경과제 Constant 점수가 30점 이상으로 기능적 결과가 유지되는 경우가 88%였으며, 10년째 58%로 감소하여 기능적 결과는 6년경부터 감소되는 경향이라고 보고하였으며, 그 이유는 불분명하다고 언급하였다. 관절와 치환물의 생존율은 회전근 개 관절병증의 경우에는 7년째에 91%, 기타 경우에는 77%였으며, 10년째에는 전체적으로 84%였다. 이를 통해 그들은 치환물의 이완은 수술 후 8년경부터 가속화된다고 주장하였다.

Sirveaux 등⁵⁾도 다 기관 연구 결과, 치환물의 5년 생존율은 91%, 7년째는 74%, 8년째는 29% 정도로 급격히 나빠진다고 보고하였다. Zumstein 등¹²⁾은 여러 학자들에 의해 보고되고 있는 합병증이나 재 수술의 정의가 다소 모호하여 학자들간의 보고에 차이가 있는 점을 고려하여 역형 치환술 후 나타나는 합병증들을 문제점과 합병증으로 구분하였고, 이차적 수술도 치환물의 재 치환 없이 견관절에 다른 이유로 수술을 진행하는 경우를 재 수술 (reoperation), 치환물의 전체 또는 부

분 교체나 제거를 시행하는 수술적 치료를 재 치환술 (revision)로 정의하였다. 이를 통해 1995년부터 2008년까지 여러 학자들에 의해 보고된 논문을 재구성하여 결과 및 합병증을 객관적으로 분석하고, 평균화하였다 (Table 1).^{2,3,5-9,13-19)}

총 21편의 논문에서 분석된 증례는 782예였으며 원인으로서는 회전근 개 관절병증 318예 (40.7%), 일차적 반치환술 또는 전 치환술 후 재 치환 216예 (27.6%), 광범위 회전근 개 파열 135예 (17.3%), 골절 후 후유증 41예 (5.2%), 관절염 48예 (6.1%), 급성 골절 18예 (2.3%), 종양 6예 (0.8%)였다. 수술 도중 발생한 문제점은 전체 증례에서 0.3%, 합병증은 3%였으며 수술 후 발생한 문제점은 44.1%, 합병증은 20.9%였다. 수술 도중 나타난 합병증으로는 상완골 간부 골절이 2.0%, 관절와 골절이 0.9 순이었으며, 수술 후 나타난 문제점은 견갑 절흔화 현상이 35.4%, 관절와 주위 방사선 음영 감소 소견이 2.9% 순이었고, 수술 후 나타난 합병증으로는 불안정성 4.7%, 감염 3.8%, 관절와 해리가 3.5%, 견봉 피로 골절 1.5% 순이었다. 전체적으로 살펴보면 782예 중 문제점은 347예 (44%), 합병증은 188예 (24%)에서 나타났으며, 이로 인해 시행한 이차적 수술은 105예 (13%)로 이 중 재 수술은 26예 (3.3%), 재 치환술은 79예 (10.1%)였다. 재 치환술을 시행한 79예 중 23예는 비교적 간단한 처치, 즉 관절와 구에서 재 나사못 고정, 폴리에틸렌 교체, 상완 스페이서의 교체를 시행하였으며, 나머지 56예는 기저판 (base plate)이나 상완 스템을 교체하였다.

합병증

1. 수술 도중 문제점이나 합병증

수술 도중 발생하는 합병증으로는 상완골 골절, 관절와 골절, 그리고 견봉 골절이 있다. 상완골 골절은 주



Fig. 1. Intraoperative glenoid comminuted fracture. (A) Comminuted fracture of the glenoid occurred during wide exposure and excessive retraction of the glenoid in 77-year-old woman. (B) However, it was difficult to reduce and fix the comminuted fragment of the glenoid. So, hemiarthroplasty of the humeral component was replaced. (C) Photograph shows 135° of active forward elevation at 13 months after hemiarthroplasty.

로 일차적 치환술의 재 치환 시 상완 치환물의 제거나 시멘트 제거 시 발생할 수 있으며 모든 재 치환술에서 24.1% 정도 발생하는 것으로 보고되며 최종 결과에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.¹⁹⁾

관절와 골절은 드물지만 일차적으로 reaming 시나 나사못 고정 시, 그리고 관절와 노출을 위한 견인기의 과도한 견인으로 발생할 수 있다 (Fig. 1). 견봉 골절은 상부 접근법인 횡견봉 접근법을 사용 시 발생할 수 있다.¹³⁾

2. 수술 후 문제점이나 합병증

수술 후 가장 흔히 발생하는 합병증으로는 견갑 절흔화 현상이다. 일부 학자들에 의해 견갑 절흔화 현상은 수술 6개월 이내에 발생하는 것으로 알려져 있으며 50~96%까지 발생하는 것으로 보고되고 있다. 그러나 이로 인해 임상적 결과에 영향을 미칠지는 논란이 있다.^{5,20,21)} Sirveaux 등⁵⁾은 견갑 절흔화 현상을 4단계로 구분하여 제 1, 2단계가 62%, 제 3, 4단계가 33% 정도 존재하였다고 보고하였다 (Fig. 2). 견갑 절흔화 현상은 상완 하

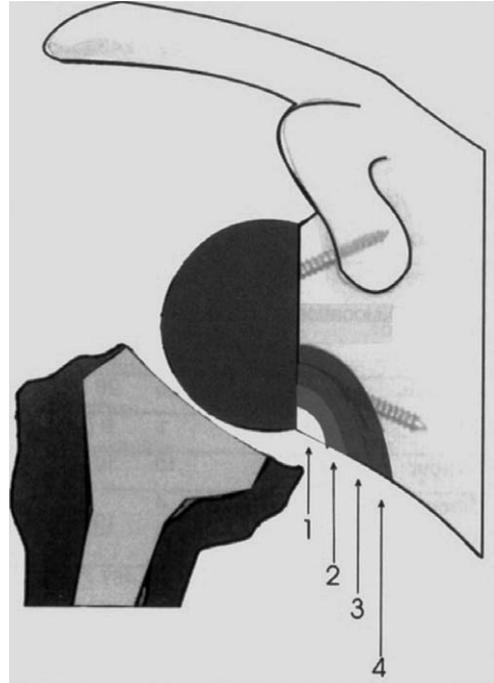


Fig. 2. Drawing showing the four stages of notching according to the classification of Sirveaux.

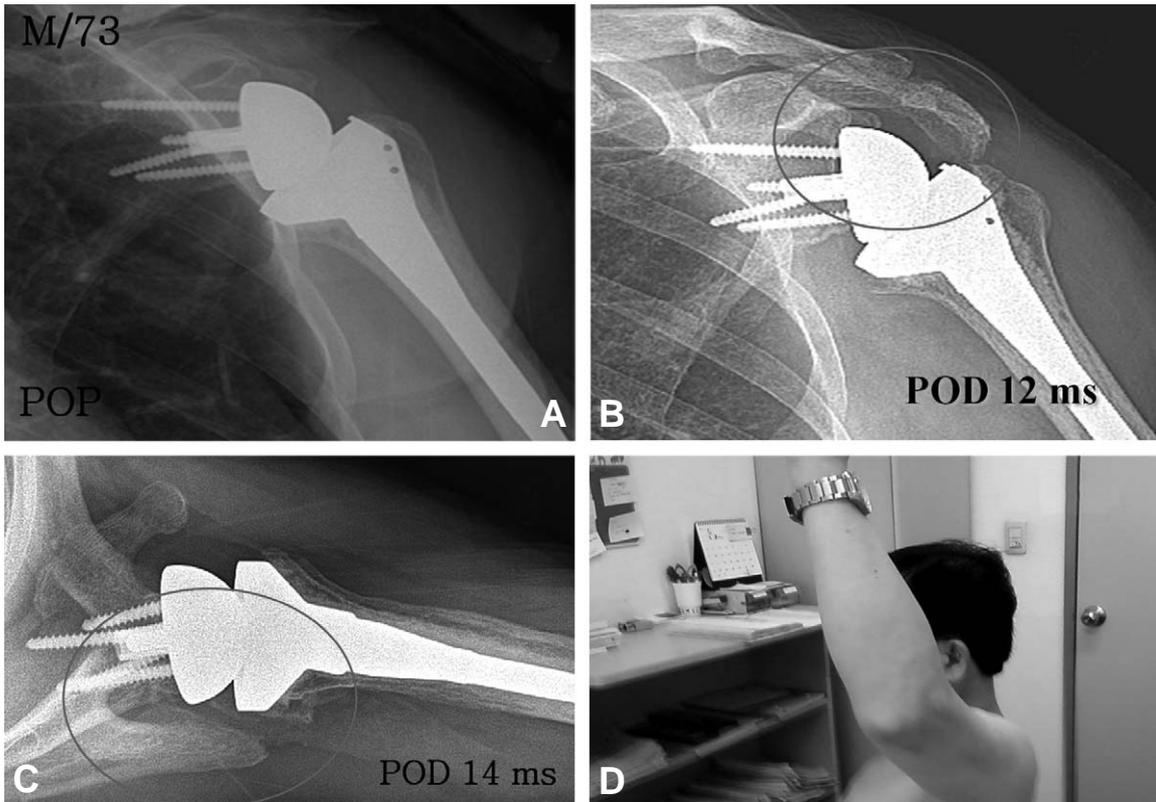


Fig. 3. Postoperative fracture of the acromion. (A) Postoperative anteroposterior radiograph of a left shoulder in a 73-year-old man shows the well-positioned reverse prosthesis. (B) Anteroposterior radiograph of the patient at 12 months follow-up shows a acromial fracture. (C) Axial radiograph at 14 months follow-up after conservative treatment shows union of the acromion. (D) Photograph demonstrates excellent return of functional motion.

내측부가 내전 시 견갑 하외측부와 충돌하여 발생하거나 상완의 회전에 의해 발생하는 것으로 알려져 있으며 초기 단계에서는 기능적 결과에 영향이 없으며, 시간이 경과하면서 하방 나사못을 넘어 진행되면 나사못의 이완이 우려될 수 있으나 아직 하방 견갑 절흔화 현상의 진행과 관련된 관절와 치환물 해리는 보고되고 있지 않다.⁸⁾

흔한 합병증 중의 하나인 치환물의 탈구는 2~9%의 발생율이 보고되고 있으며 이는 연부 조직의 결손 정도, 수술 시 접근법, 치환물의 전후방 경사도, 삼각근의 긴장도, 견갑하건의 봉합 여부 등이 복합적으로 관여된다.^{8,22)} 치환물 탈구의 97% 정도는 삼각 흉근 도달법을 시행하였을 때 나타나며 위험 인자로는 재 치환술, 일차적 외상에 의한 연부 조직의 파괴, 치환물의 부정 위치 등이 있다.

관절와 치환물 주위의 방사선학적 음영 감소선은 2번째로 많은 수술 후 문제점이나 임상적 의의는 없다. 관절와 기저판의 무균성 해리는 일부 문헌에 의하면 Grammont 역형 치환물^{7-9,14,19)}보다 Encore 치환물¹⁵⁻¹⁷⁾에서 5.8% 대 2.5%로 2배 정도 높은 것으로 보고되고 있다. Guery 등⁴⁾에 의하면 관절와 치환물의 10년 생존율은 84% 정도로 보고되고 있으며 치환술 후 단기간 내에 발생하는 해리는 술기상의 문제가 있을 수 있다고 언급하였다.

견봉이나 견갑 극 (spine)의 수술 후 골절은 0.8~1.5% 정도로 발생한다. 삼각근의 과도 긴장, 골의 피로, 수술 전 존재하는 견봉의 병변 등이 원인이 될 수 있으며, 골절이 발생 시 고정 등의 보존적 치료에 비교적 잘 반응하는 것으로 알려져 있다 (Fig. 3).

수술 후 심부 감염은 3.8% 정도로 해부학적 치환술보다 비교적 높게 보고되고 있다. 감염은 일차적 치환술보다 재 치환술의 경우 5.9% 대 2.9%로 더 높게 보고된다. 흔한 병원균으로는 Propionibacterium acnes와 Staphylococcus epidermidis와 같은 저병원성 균주이다. 치료는 항생제와 병행하여 변연 절제 및 세척 또는 폴리에틸렌이나 치환물의 교체가 요한다.

결 론

보고되고 있는 문헌을 종합하여 볼 때 역형 치환술 후 나타나는 문제점 및 합병증은 44%와 24% 정도로 비교적 높으며, 재 수술 및 재 치환율은 3.5%와 10% 정도로 보고된다. 또한 일차 역형 치환술보다 반 치환 또는 해부학적 전 치환술 후 이차적으로 시행하는 역형 재 치환술의 경우는 합병증이나 재 수술율이 높다. 그리고 재 치환에 이르게 하는 가장 흔한 합병증으로는 불안정성과 감염이다. 그러나 장기 추시 시 관절와 기저판의 해리가 문제가 될 수 있다.

따라서 치환물의 생존율 및 기능적 결과에 의거 역형 치환술은 최소 65세 이상의 고령의 환자군에서 시행하여야 하며 재 치환 시의 역형 치환술 선택은 높은 합병증으로 인해 상당한 주의가 요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F.** Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14 suppl :147-61.
2. **De Wilde LF, Plasschaert FS, Audenaert EA, Verdonk RC.** Functional recovery after a reverse prosthesis for reconstruction of the proximal humerus in tumor surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;430:156-62.
3. **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.
4. **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.
5. **Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole 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.
6. **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.
7. **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.
8. **Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I.** The grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:527-40.
9. **Rittmeister M, Kerschbaumer F.** Grammont reverse total shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and nonreconstructible rotator cuff lesions. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:17-22.
10. **Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huguet D, Lautman S.** Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral arthritis with massive and non repairable cuff rupture. In: walch G, Boileau P, Molé D, editors. 2000 shoulder prosthesis. Two to

- ten year follow up. Paris: Sauramps Médical; 2001. 247-52.
11. **Walch G, Wall B, Mottier F.** Complications and revision of the reverse prosthesis, a multicenter study of 457 cases. In: Walch G, Boileau P, Molé D, Favard L, Lévine C, Sirveaux F, editors. Reverse shoulder arthroplasty: clinical results, complications, revision. Montpellier, France, Sauramps Médical; 2006. 335-52.
 12. **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.
 13. **Baulot E, Chabernaud D, Grammont PM.** Results of Grammont's inverted prosthesis in omarthritis associated with major cuff destruction. *Apropos of 16 cases. Acta Orthop Belg.* 1995;61 suppl:112-9.
 14. **Bouhassira A, Edwards TB, Walch G, Baratta RV.** Early results of a reverse design prosthesis in the treatment of arthritis of the shoulder in elderly patients with a large rotator cuff tear. *Orthopedics.* 2002;25:129-33.
 15. **Cuff D, Pupello D, Virani N, Levy J, Frankle M.** Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1244-51.
 16. **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.
 17. **Levy J, Frankle M, Mighell M, Mighell M, Pupello D.** The use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty for proximal humeral fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:292-300.
 18. **Levy JC, Virani N, Pupello D, Frankle M.** Use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty in patients with glenohumeral arthritis and rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:189-95.
 19. **Wall B, Nove-Josserand I, O'Connor D, Edwards T, Walch G.** Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1476-85.
 20. **Lévine C, Boileau P, Favard L, et al.** Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. In: Walch G, Boileau P, Molé D, Favard L, Lévine C, Sirveaux F, ed. Montpellier, Sauramps medical. 2006. 353-72.
 21. **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.
 22. **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.

초 록

목적: 저자는 견관절 역형 전 치환술 후 중기 추시 결과와 합병증에 대해 알아보고자 하였으며 결과에 영향을 미치는 요인에 대해 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 역형 치환술 후 중기 추시를 보고한 문헌의 체계적인 분석을 시행하였으며, 수술 후 문제점, 합병증, 재 수술, 재 치환술의 전반적인 발생율을 조사하였다.

결과: 보고되고 있는 합병증율은 0~68%로 다양하다. 최소 2년 이상 추시된 역형 치환술의 초기 예비 보고들은 우수한 기능적 결과를 나타내고 있다. 그러나 중기 추시된 문헌상 보고의 체계적인 분석 결과는 44%의 문제점, 24%의 합병증, 3.5%의 재 수술, 10%의 재 치환술을 나타냈다.

결론: 역형 전 치환술은 상대적으로 높은 합병증과 재 치환율을 나타낸다. 따라서 역형 치환술은 회전근 개 광범위 파열을 가진 매우 심한 관절병증의 환자에서 주로 시행되어야 하며 70세 (최소한 65세) 이상에서 시행되어야 한다.

색인 단어: 견관절, 역형 전 치환술, 합병증, 재 치환술