

# Outcomes of the Sauve-Kapandji Procedure in Patients with Advanced Rheumatoid Arthritis

Ho-Jin Gil, Yang-Guk Chung,  
Seung-Han Shin, Dong-Hyun Kim,  
Hyoung-Jin Kim, Jin-Woo Kang

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

**Received:** October 16, 2014

**Revised:** December 3, 2014

**Accepted:** December 9, 2014

**Correspondence to:** Yang-Guk Chung  
Department of Orthopedic Surgery, Seoul St.  
Mary's Hospital, The Catholic University of  
Korea College of Medicine, 222 Banpo-daero,  
Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea  
TEL: +82-2-2258-2837  
FAX: +82-2-535-9834  
E-mail: ygchung@catholic.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Purpose:** We evaluated the clinical and radiographic outcomes of the Sauve-Kapandji procedure for the treatment of advanced rheumatoid arthritis.

**Methods:** Twenty-seven wrists in twenty-two patients were treated for advanced rheumatoid arthritis with Sauve-Kapandji procedure. Patients were evaluated in terms of wrist pain, bony union, instability of the ulnar proximal stump, ulnar stump pain, range of motion and other complications. Pain was evaluated using a visual analog scale. Radiographic evaluation included calculation of the carpal translation index to assess the extent of ulnar translation of the carpus.

**Results:** The average visual analogue scale score improved from  $4 \pm 1.85$  preoperatively to  $0.78 \pm 0.91$  at the last follow-up ( $p=0.003$ ). Bone unions in distal radioulnar joint were obtained in all 22 patients, 27 wrists at mean 10.74 weeks (range, 6–28 weeks) after operation. The supination/pronation range of motion was changed from 55/50 degrees preoperatively to 79/73 degrees at postoperative 6 months follow up ( $p=0.32$ ). The mean carpal translation index did not change after the operation.

**Conclusion:** The Sauve-Kapandji procedure is a reliable methods of relieving pain, preserving range of motion (supination/pronation) and preventing ulnar translation of the carpus in managements of the severely destroyed distal radioulnar joints in rhematoid arthritis.

**Keywords:** Rheumatoid arthritis, Distal radioulnar joint arthritis, Sauve-Kapandji procedure, Clinical outcome

## 서론

원위요척관절 관절염이 진행되면 척골두가 후방탈구되며 동통, 파악력 약화, 전완부 회전운동 범위 감소, 신전건 파열 등이 나타날 수 있다. 척골 원위부 부분절제술은 원위요척관절 관절염을 치료 할 수 있지만, 원위 척골 불안정성, 신전건 파열, 척골 전위, 동통 등이 합병증으로 나타날 수 있다<sup>2</sup>. Sauve-Kapandji 술식은 원위 요척골 관절을 유합시키면서

유합된 부위보다 근위 척골에 인위적으로 가관절을 만들어 주어 전완부 회전 운동을 가능하게 하는 술식으로 만성적인 원위 요척골 관절의 이상 소견이 있을 때 실시되는 완관절 구제 수술의 하나로 척골 원위부 부분 절제술의 대체 술식이 될 수 있다. 이에 저자들은 류마토이드 관절염 환자에서 진행된 원위요척관절 관절염에 대해 시행한 Sauve-Kapandji 술식의 임상적 및 방사선학적 결과를 평가하여 그 유용성을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2001년 1월부터 2013년 6월까지 류마티오이드 관절염 환자의 진행된 원위요척 관절염에 대하여 Sauve-Kapandji 술식을 시행받은 22명의 27 수근관절을 대상으로 하였다. 평균 나이는 47.9세(범위, 25-74세)였고, 19명은 여자, 3명은 남자였다. 환자 중 19명은 척골측 신전건 파열이 동반되어 신전건 재건술을 동시에 시행하였다. 완관절 통증, 유합기간, 근위 척골 절제단의 불안정성, 척골 절제단부 통증, 완관절 운동범위와 이외의 합병증에 대해 조사하였다. 통증은 visual analogue scale을 이용하여 측정하였고, 수술 전 후 통증 정도의 차이에 대한 통계적 유의성 평가를 위해 대응 표본 T 검정(Paired T-test)을 시행하였다. 수술 전 후 완관절 운동 범위는 Wilcoxon signed rank test 분석을 시행하였다. 수근골의 척골 측 전위 정도를 Fujita 등<sup>3</sup>의 방법으로 carpal translation index를 통해 평가하였다(Fig. 1). 이는 세 번째 중수골의 길이에 대한 요골 피질골에서부터 유두골 중심까지의 길이에 대한 비율로 정상인의 평균은  $0.28 \pm 0.03$ 이다. 이 수치를 수술 전 그리고 수술 후 마지막 추시 시 단순방사선사진에서 측정하여 비교하였다. 대응 표본 T 검정(Paired T-test)을 이용하여 검정하였다. 평균 추시 기간은 37.6개월(범위, 6-152개월)이었다.

### 1. 수술 방법

상완부위에 지혈대를 장착하고 척골두를 중심으로 배척골 쪽으로 약 10 cm 정도의 종절개를 가했다. 척골 수근 신건과 총 지 신건 사이를 통해 원위 요척 관절 쪽으로 접근하여 후방 수근 인대와 관절막을 각각 요측 및 배측으로 피판형태로 거상하여(Bower technique) 원위 요척관절을 노출시킨 후, 원위 요척관절을 구성하는 관절연골을 제거하였다. 원위 척골두가 요골관절면과 수평이 되게 맞춘 다음 standard acutrak screw 유도핀과 1.4 mm Kirschner 강선을 이용하여 원위 요척관절을 임시로 고정하고 Kirschner 강선 삽입부보다 5 mm 근위부에서 전기톱으로 척골의 절개를 가한 뒤 약 12-15 mm 정도의 가관절이 생기도록 척골 골간단부 분절을 절제하였다. 척골두와 요골 사이를 standard acutrak screw 30 mm와 한 개의 1.4 mm Kirschner 강선을 이용하여 고정시켰다. 이때 원위 요척관절부 골결손이 심할 경우에는 절제된 척골이나 자가 장골을 이용하여 골이식을 시행하였다. 절제된 척골 절제단의 후방 전위를 방지하기 위해 척골 수근 신건의 절반을 원위 부착부를 유지한 채로 종으로 절개하여 거상하고 척골 근위 절제단의 골터널을 통과시켜 원래의 건에 봉합하는 방식으로 견고정술을 시행하였다. 거상된 후방 수근 인대와 관절

막 피판을 원래 위치로 봉합한 뒤 피하지방층과 피부봉합을 시행하였다. 완관절을 중립위치로 약 4주간 단상지 고정을 시행하였다.

## 결과

22명의 27 수근관절에서 동통이 호전되었고, 2명의 2 수근관절에서 경도의 동통이 잔존하였다. 평균 visual analogue scale score는 수술 전  $4 \pm 1.85$ 에서 마지막 추시 시  $0.78 \pm 0.91$ 로 호전되었다( $p=0.003$ ) (Table 1). 모든 예에서 원위 요척관절이 유합되었고(Fig. 2), 평균 유합기간은 수술 후 10.74주(범위, 6-28주)였다. 굴곡/신전 운동범위는 수술 전  $35^\circ/46.25^\circ$ 에서 수술 후 6개월째  $27^\circ/28.5^\circ$ 로 감소하였으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다. 회외전/회내전 운동범위는 수술 전  $55^\circ/50^\circ$ 에서 수술 후 6개월째  $79^\circ/73^\circ$ 로 호전되었다. 하지만 이도 통계적으로는 유의하지 않았다( $p=0.32$ ). 수술 전

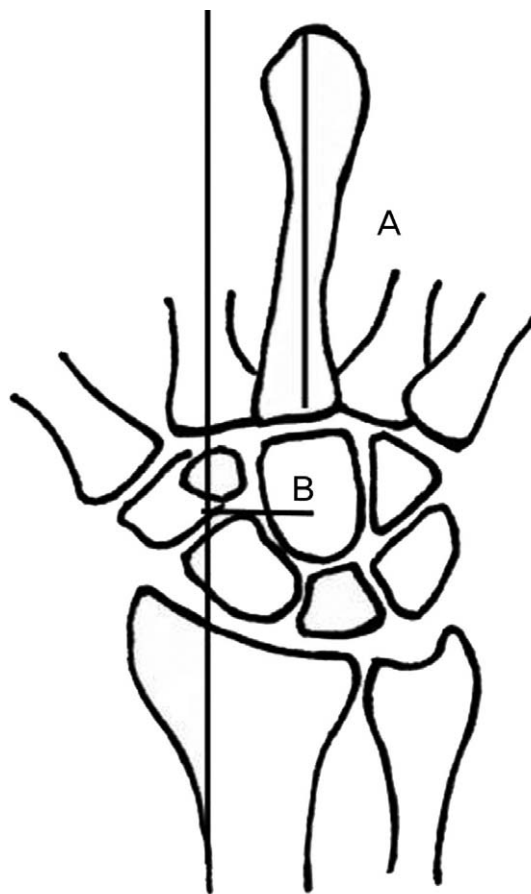


Fig. 1. The carpal translation index is calculated as the ratio of the distance between the center of the head of the capitate and a line drawn through the radial cortex of the radius B to the length of the third metacarpal A. This index normally measures  $0.28 \pm 0.03$  (mean and standard deviation).

**Table 1.** Mean preoperative and postoperative data

Characteristic	Preoperative data	Postoperative data	p-value
Visual analog scale for pain	4.00 ± 1.85	0.78 ± 0.91	0.003
Flexion (°)	35.00 ± 32.78	27.00 ± 12.51	0.655
Extension (°)	46.25 ± 39.02	28.50 ± 7.47	0.715
Pronation (°)	50.00 ± 42.42	73.00 ± 20.02	0.317
Supination (°)	55.00 ± 35.35	79.00 ± 3.16	0.317
Carpal translation index	0.34 ± 0.06	0.33 ± 0.06	0.199

**Fig. 2.** (A) Initial radiographs of right wrist of 40-year-old female patient showed rheumatoid arthritis. (B) Immediate postoperative radiographs. (C) Radiographs taken at postoperative 2 year showed complete osseous union.

후 carpal translation index는 유의한 변화는 없었다 ( $p=0.199$ ). 이는 류마티드 관절염과 같은 불안정한 수근관절에서도 수술 후에 수근골의 척측 전이가 진행하지 않았다는 것을 의미한다. 근위 척골 절제단의 불안정성 및 척골 절제단 부 통증은 모든 예에서 보이지 않았다. 또한 모든 예에서 골 화근육염은 발생하지 않았고, 4명의 환자에서 신전근 재건부의 비흡수성 봉합사로 인한 자극증상을 보여 봉합사를 제거하였다.

## 고찰

원위요척관절이나 척골과 척측 수근골 사이에서 발생하는 동통에 대한 수술적 치료로는 척골두를 절제하는 방법 (Darrach procedure)가 사용될 수 있으나 임상적 및 생역학적 연구에 따르면 완관절의 척측 지주가 소실되는데 따른 여러 가지 문제점이 발생되었으며 이러한 현상은 건강하고 젊은 연령층에서 현저하였다<sup>4-8</sup>. Sauve-Kapandji 술식은 척골두를 보존시키면서 원위요척관절에서 발생하는 문제점을 해결하기 위해 고안된 방법으로 1936년에 최초로 보고되었는데 보존된 척골두를 이용하여 원위요척관절을 유합시키면서 유합된 부위보다 근위 척골에 가관절을 만들어주어 전완의 회전이 일어

나게 함으로써 원위 요척관절의 이상을 해결하는 완관절 구제 수술이다.

Sauve-Kapandji 술식의 장점으로서는 척골두를 보존시키는 데서 잇점을 갖는데 첫째, 요골 원위단과 척골두로 구성되는 완관절의 연속적인 면을 만들어 보다 정상적인 완관절 모양을 만든다는 점을 들 수 있다<sup>9</sup>. 둘째로는 수부로부터 전완부로 전달되는 힘을 보다 생역학적으로 전달할 수 있다는 점이다<sup>10-12</sup>. 즉, 수부로부터 전완부로 전달되는 힘의 80%는 요측 수근골과 요골을 통해 전달되나 나머지 20% 힘은 척측 수근골과 척골을 통해 전달되므로 척골두를 보존시키는 것이 힘의 전달 기전상 타당하다. 셋째 이유로는 척골두를 보존시킴으로써 삼각 섬유연골 복합체와 척 수근 신건을 보존시킬 수 있게 되어 원위 요척관절부의 안정성에 기여할 수 있다는 점이다<sup>13,14</sup>.

그러나 Sauve-Kapandji 술식은 수술 후 유합술 부위의 불유합이나 지연유합, 가관절(pseudoarthrosis) 부위의 섬유성 혹은 골성 유합, 척골 근위 절제단의 통증을 동반한 불안정성 등의 합병증이 발생할 수 있다. Rothwell 등<sup>15</sup>은 류마티드 관절염을 가진 19명의 환자에게 Sauve-Kapandji 수술을 한 후 6예에서 불유합을 경험하였다고 하였고, Fujita 등<sup>3</sup>은 류마티드 관절염 환자 중 원위 척골의 골밀도가 낮고 골질이 좋지 않은 경우 불유합의 발생률이 높아 이를 해결하기 위해 변

형된 Sauve-Kapandji 술식을 제안하기도 하였다. 하지만 본 저자들의 경우 모든 예에서 유합을 얻었고 이는 원위 요척관절부 골결손이 심할 경우에는 절제된 척골이나 자가 장골을 이용하여 골이식을 시행해주었기 때문이라고 생각된다.

원위 요척관절부의 불유합이나 가관절 부위의 섬유성 혹은 골성 유합은 발생하여도 큰 문제가 되지 않고 교정이 쉬운 반면, 척골 근위 절제단의 불안정성은 심한 장애를 일으키고 이는 교정하기도 쉽지 않다<sup>9</sup>. 이러한 현상은 류마티스성 관절염 환자에서 시행한 경우에 더욱 문제가 된다. Sauve-Kapandji 술식 후에 척골 근위 절제단의 안정성을 향상시키기 위해 골 간막, 척골 수근 신전, 척골 수근 굴근 또는 방형 회내근이 이용되고 있다<sup>16</sup>. 저자들은 척골 수근 신전의 절반을 이용하여 건고정술을 시행하였으며<sup>17</sup> 그 결과 근위 척골 절제단의 불안정성 또는 척골 절제단 부 통증은 모든 예에서 보이지 않았다. Kapandji<sup>18</sup>은 척골을 절제할 때 원위부를 가능한 조금 남기고 척골 절제 간격(gap)을 최대한 작게 해야 척골의 불안정성을 줄일 수 있다고 하였으며, Daecke 등<sup>19</sup>은 척골 절제 위치와 수술 후 척골 절제단 불안정성은 상관관계가 있다고 하였고 척골 근위 절제단의 단축 길이(요골 관절면에서부터 척골 근위 절제단까지의 거리)가 35 mm 이하가 되어야 관절 운동 범위가 향상되고 환자 만족도가 높다고 하였다. 그리고 가관절의 간격이 약 10 mm가 되어야 가관절부의 섬유성 혹은 골성 유합을 예방할 수 있다고 주장하였다. 저자들은 원위척골을 요골 S형 절흔에 고정하기 위해 Acutrak 나사못 1개와 하나의 Kirschner 강선을 이용하였다. 2개의 내고정물이 종으로 위치할 수 있도록 12-15 mm 길이를 남기고 척골 원위부를 절골하고, 가관절의 간격이 12-15 mm가 되도록 원위척골 골편을 절제하였는데 전 예에서 가관절부의 섬유성 혹은 골성유합은 발생하지 않았다.

Wada 등<sup>20</sup>은 Sauve-Kapandji 술식 후에 척골 근위 절제단과 신근 지대(extensor retinaculum) 사이에서 신전 건의 마찰로 인해 신전 건 파열이 발생할 수 있다고 하였다. 이는 요골 관절면에서 척골 근위 절제단까지의 거리가 15 mm 이하일 때 일어났다고 보고 하였고 이를 예방하기 위해서는 요골 관절면에서 척골 근위 절제단까지 거리가 25 mm가 되도록 척골 절골술을 시행하여야 한다고 주장하였다. 저자들의 증례에서는 요골 관절면에서 척골 근위 절제단까지의 거리가 25-30 mm가 되도록 하였는데 수술 후 신전 건 파열 또한 모든 예에서 발생하지 않았다.

Nakamura 등<sup>21</sup>은 15예의 외상성 만성 원위 요척골 탈구 및 동통환자에 대하여 Sauve-Kapandji 술식을 시행하여 전 예에서 동통이 해소되는 결과를 얻을 수 있었으며 그 중 12예에

서는 150° 이상의 전완부 회전을 얻을 수 있었다고 하였다. 저자들의 경우도 수술 후 완관절의 통증이 통계적으로 유의하게 감소하였고, 전완부의 회전은 수술 전 평균 105°에서 수술 후 152°로 증가하였으나 굴곡 및 신전은 수술 전 81.25°에서 수술 후 55.5°로 감소하였다. 그리고 Fujita 등<sup>3</sup>은 Sauve-Kapandji 술식 전 후로 capal translation index를 측정하여 류마티스 관절염 환자와 같은 불안정한 완관절에서 수근골의 척측 전이가 변화가 없음을 발표하였다. 저자들의 경우에도 수술 전, 후의 유의한 변화가 없어 Sauve-Kapandji 술식 후에 수근골의 척측 전이가 진행되지 않음을 알 수 있었다.

## 결론

심한 관절 파괴와 동통이 있는 원위요척관절 관절염에 Sauve-Kapandji 술식을 시행하는 것이 기능을 보존하면서 증상을 경감시키고 변형을 방지하는 좋은 치료 방법이라고 생각된다.

## REFERENCES

1. Backdahl M. The caput ulnae syndrome in rheumatoid arthritis. A study of the morphology, abnormal anatomy and clinical picture. *Acta Rheumatol Scand Suppl.* 1963;5:1-75.
2. Couturier C, Alnot JY, Masmejean E. Dorsal instability of the ulnar stump following distal resection: hemi extensor-carpi-ulnaris stabilization procedure. *Chir Main.* 2002;21:242-51.
3. Fujita S, Masada K, Takeuchi E, Yasuda M, Komatsubara Y, Hashimoto H. Modified Sauve-Kapandji procedure for disorders of the distal radioulnar joint in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87:134-9.
4. Bell MJ, Hill RJ, McMurtry RY. Ulnar impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67:126-9.
5. Bieber EJ, Linscheid RL, Dobyns JH, Beckenbaugh RD. Failed distal ulna resections. *J Hand Surg Am.* 1988;13: 193-200.
6. Kessler I, Hecht O. Present application of the Darrach procedure. *Clin Orthop Relat Res.* 1970;72:254-60.
7. Minami A, Ogino T, Minami M. Treatment of distal radioulnar disorders. *J Hand Surg Am.* 1987;12:189-96.
8. Newmeyer WL, Green DP. Rupture of digital extensor tendons following distal ulnar resection. *J Bone Joint*

- Surg Am. 1982;64:178-82.
9. Bowers WH. Distal radioulnar joint arthroplasty: the hemiresection-interposition technique. *J Hand Surg Am.* 1985;10:169-78.
10. Palmer AK, Werner FW. The triangular fibrocartilage complex of the wrist: anatomy and function. *J Hand Surg Am.* 1981;6:153-62.
11. Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(187):26-35.
12. Trumble T, Glisson RR, Seaber AV, Urbaniak JR. Forearm force transmission after surgical treatment of distal radioulnar joint disorders. *J Hand Surg Am.* 1987;12:196-202.
13. Jensen CM. Synovectomy with resection of the distal ulna in rheumatoid arthritis of the wrist. *Acta Orthop Scand.* 1983;54:754-9.
14. Taleisnik J, Gelberman RH, Miller BW, Szabo RM. The extensor retinaculum of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1984;9:495-501.
15. Rothwell AG, O'Neill L, Cragg K. Sauve-Kapandji procedure for disorders of the distal radioulnar joint: a simplified technique. *J Hand Surg Am.* 1996;21:771-7.
16. Lamey DM, Fernandez DL. Results of the modified Sauve-Kapandji procedure in the treatment of chronic posttraumatic derangement of the distal radioulnar joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:1758-69.
17. Chu PJ, Lee HM, Hung ST, Shih JT. Stabilization of the proximal ulnar stump after the Darrach or Sauve-Kapandji procedure by using the extensor carpi ulnaris tendon. *Hand (N Y).* 2008;3:346-51.
18. Kapandji IA. The Kapandji-Sauve operation. Its techniques and indications in non rheumatoid diseases. *Ann Chir Main.* 1986;5:181-93.
19. Daecke W, Martini AK, Schneider S, Streich NA. Amount of ulnar resection is a predictive factor for ulnar instability problems after the Sauve-Kapandji procedure: a retrospective study of 44 patients followed for 1-13 years. *Acta Orthop.* 2006;77:290-7.
20. Wada T, Ogino T, Ishii S. Closed rupture of a finger extensor following the Sauve-Kapandji procedure: a case report. *J Hand Surg Am.* 1997;22:705-7.
21. Nakamura R, Tsunoda K, Watanabe K, Horii E, Miura T. The Sauve-Kapandji procedure for chronic dislocation of the distal radio-ulnar joint with destruction of the articular surface. *J Hand Surg Br.* 1992;17:127-32.

# 진행된 류마토이드 관절염에서 시행한 Sauve-Kapandji 술식의 결과

길호진 · 정양국 · 신승한 · 김동현 · 김형진 · 강진우

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과

**목적:** 진행된 류마토이드 관절염에서 시행한 Sauve-Kapandji 술식의 결과를 평가하여 그 유용성을 알아보고자 하였다.

**방법:** 2001년 1월부터 2013년 6월까지 Sauve-Kapandji 술식을 시행받은 22명의 27 수근관절을 대상으로 하였다. 완관절 통증, 유합기간, 근위 척골 절제단의 불안정성 및 척골 절제단부 통증, 완관절 운동범위와 이외의 합병증에 대해 조사하였으며 수근골의 척골 측 전위 정도를 carpal translation index를 통해 평가하였다.

**결과:** 평균 visual analogue scale score는 수술 전  $4 \pm 1.85$ 에서 최종 추시 시  $0.78 \pm 0.91$ 로 호전되었다( $p=0.003$ ). 모든 예에서 원위요척관절이 유합되었고, 평균 유합기간은 수술 후 10.74주 였다. 회외전/회내전 운동범위는 수술 전  $55^\circ/50^\circ$ 에서 수술 후 6개월째  $79^\circ/73^\circ$ 로 호전되었다( $p=0.32$ ). 수술 전후 carpal translation index는 유의한 변화는 없었다.

**결론:** 심한 관절 파괴와 동통이 있는 류마토이드 관절염 환자의 원위요척관절 관절염에 Sauve-Kapandji 술식을 시행하는 것이 기능을 보존하면서 증상을 경감시키고 변형을 방지하는 좋은 치료 방법이라고 생각된다.

**색인단어:** 류마토이드 관절염, 원위요척관절 관절염, Sauve-Kapandji 술식, 임상적 결과

접수일 2014년 10월 16일 수정일 2014년 12월 3일

게재확정일 2014년 12월 9일

교신저자 정양국

서울시 서초구 반포대로222

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 02-2258-2837 FAX 02-535-9834

E-mail ygchung@catholic.ac.kr