

제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴의 관혈적 무두나사 고정 및 자가 장골 이식술 치료

강호정[✉] · 고일현 · 최윤락 · 김지섭 · 박영창

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

Preservation of Scaphoid in Scaphoid Nonunion Advanced Collapse Stage II and III

Ho-Jung Kang, M.D., Ph.D.[✉], Il-Hyun Koh, M.D., Yun-Rak Choi, M.D., Ph.D.,
Ji-Sub Kim, M.D., and Young-Chang Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study is to investigate the outcome of open reduction and internal fixation with a headless screw and auto iliac bone graft for patients of scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC) stage II and III.

Materials and Methods: A retrospective analysis was conducted for 10 patients diagnosed with stage II or III SNAC, and consequently treated with open reduction and internal fixation with a headless screw and auto iliac bone graft with or without radial styloidectomy between 2010 and 2013. Radiographic results were evaluated by bone union, the scapholunate angle and lateral intrascaphoid angle. Clinical results were evaluated by range of motion, pain, grip strength, Mayo wrist score, and assessment of Maudsley.

Results: All patients showed union after the operation. Final follow-up X-rays show smoothing of the articular surface with improvement of sclerotic lesions of the articular surface, cystic lesions and osteopenic lesions. Pain decreased after the operation compared with preoperative status, grip strength and Mayo wrist score showed significant improvement. Scapholunate angle and lateral intrascaphoid angle decreased after the operation, but it was not significant. According to assessment of Maudsley, among 10 cases, there were 4 excellent cases, 4 good cases and 2 fair cases.

Conclusion: Restoration of stability of scaphoid is important to SNAC stage II and III, open reduction and internal fixation with a headless screw and auto iliac bone graft shows satisfactory clinical and radiologic outcomes. Thus it is considered a recommendable operation.

Key words: scaphoid bone, scaphoid nonunion advanced collapse, scaphoid nonunion advanced collapse stage II & III, headless screw fixation and auto iliac bone graft

서 론

주상골 골절은 전체 수근골 골절 중 약 60%를 차지하는 가장 흔한 빈도의 골절로 치료를 하거나 혹은 간과(neglect)되었을 경우

약 12% 정도에서 불유합이 발생한다.^{1,2)} 주상골 불유합 후 적절한 치료가 이루어지지 않으면 수근 관절의 기능 이상 및 불안정성, 주상골 주위 관절의 퇴행성 변화가 발생하면서 단계적으로 관절염 침범의 범위가 진행되며, 결국 주상골 불유합 진행성 붕괴(scaphoid nonunion advanced collapse, SNAC)가 발생하게 된다.³⁾

주상골 불유합 진행성 붕괴는 Watson의 정의에 따라 수근관절의 퇴행성 변화의 진행되는 양상에 따라 4기로 나뉜다. 제1기는 주상골의 원위부와 요골 경상돌기 사이의 퇴행성 변화가 온 것이며 제2기는 주상골의 근위부와 요골의 주상와(scaphoid fossa) 사

Received June 22, 2015 Revised July 26, 2015 Accepted August 22, 2015

[✉]Correspondence to: Ho-Jung Kang, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gangnam Severance Hospital, 211 Eonju-ro, Gangnam-gu, Seoul 06273, Korea

TEL: +82-2-2019-3412 FAX: +82-2-573-5393 E-mail: Kangho56@yuhs.ac

이로 퇴행성 변화가 진행된 것이다. 그리고 제3기는 제2기에서 더 진행하여 주상유두관절 및 유두월상관절까지 관절염이 확장된 것이며 제4기는 전반적인 수근관절의 관절염에 해당하는 것으로 기술하였다.^{4,5)}

주상골 불유합 진행성 붕괴의 각 stage에 따른 치료로는 제1기에서는 주상골 불유합에 대한 유합술과 함께 경상 돌기 절제술을 고려할 수 있으며, 주상골 절제술 또한 고려할 수 있다. 그리고 더 진행된 제2-4기의 주상골 불유합 진행성 붕괴에서는 관절염에 의한 증상을 해결하기 위해 부분 수근골 유합술, 사중 관절 유합술(four corner fusion), 근위 수근열 절제술(proximal row carpectomy) 및 완관절 유합술 등의 구제술식 치료가 다양하게 시행되고 있다.⁶⁻⁸⁾ 그러나 최근에는 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴 환자들을 대상으로 앞서 언급한 구제술식들의 합병증이 보고되고 있으며, 특히 젊고 활동성이 높은 환자군에서 완관절의 운동 범위 제한, 내고정물로 인한 합병증 및 악력감소 등의 문제가 발생하고 있다. 최근에는 주상골 혈행 순환의 중요성이 강조되면서 불유합의 위치가 근위부에 있거나 무혈성 괴사 소견이 있을 시 혈관경 부착 골 이식술(vascularized pedicle bone graft)이나 대퇴골에서 유리 골 이식(free vascularized bone graft) 등을 통해 주상골을 재건하는 술식들이 보고되고 있다.^{9,10)} 그러나 혈관경 부착 골 이식술 혹은 유리 골 이식술은 술기의 기술상의 어려움과 장시간의 수술시간, 이식 수술 후 핀 고정 및 이식골의 안정성 유지 등 단점이 있어 정형외과 전문의가 일반적으로 시행하는 것에 어려움이 따른다.

본 연구에서는 제2-3기의 주상골 불유합 진행성 붕괴의 환자에서 기존 치료 방식의 구제술식이나 혈관경 부착 골 이식술이 아닌 주상골 불유합 골절부의 안정성 회복이 중요하다고 판단하여 관혈적 고정술 및 자가 장골 이식술 치료를 시행하여 관절염이 진행되는 것을 예방하고 증상 및 수근관절의 기능의 회복을 기대할 수 있을 것으로 예상하여 수술적 치료를 실시하였던 제2-3기의 주상골 불유합 진행성 붕괴 소견을 보이는 환자 10예를 대상으로 임상적 및 방사선적 치료결과에 대해 후향적으로 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2010년 6월부터 2013년 6월까지 강남세브란스병원에서 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴로 진단받은 환자는 총 16명이었으며 이 중 무두나사를 이용한 관혈적 고정술 및 자가 장골 이식술을 시행한 10명의 환자를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 16명의 환자들 중 부분 주상골 절제술을 시행한 2명, 사중 관절 유합술을 시행한 3명, 근위 수근열 절제술을 시행한 1명은 분석에서 제외하였다.

제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴에서 관혈적 무두나사 고

정술 및 자가 장골 이식술을 시행한 기준은 비교적 나이가 젊거나 활동성이 높은 환자들에서 우선적으로 고려하였다. 이외 골편의 크기나 개수, 무혈성 괴사 및 불유합부 접촉면의 상태, 이차 변형 등을 고려하여 가능한 일차적으로 시도하였으며, 이 중 골 유합술 시행 후 추시 관찰한 증례에 대해 후향적으로 분석하였다.

10예 모두 남성이었으며 진단 당시의 평균 연령은 40.7세(18-59세)였다. 평균 추시 기간은 24.2개월(15-44개월)이었다. Watson's classification에 따라 수근관절 방사선 사진 및 컴퓨터 단층촬영(computed tomography) 영상을 바탕으로 하였으며 제2기는 주상골 원위부 및 요골 경상돌기 사이의 퇴행성 변화와 함께 주상골 근위부와 요골의 주상와 사이까지 관절면의 경화 및 골극(spur) 등의 퇴행성 변화가 온 것으로, 제3기는 더 진행하여 주상유두관절 및 유두월상관절까지 퇴행성 변화가 온 것으로 정의하였고, 제2기 5예, 제3기 5예였다. 불유합의 위치는 Mayo 분류에 따라 허리부에 7예, 근위부에 3예 있었다. 불유합의 평균 기간은 62개월(3-156개월)이었다. 수상력이 명확하지 않은 경우가 3예 있었으며, 수상 후 병원에 내원하였으나 진단되지 않고 보존적 치료를 시행하던 중 증상 발현 및 주상골 불유합 진행성 붕괴를 진단받은 경우가 4예 있었다. 수상 직후 주상골 골절을 진단받고 수술적 치료를 시행한 후에 발생한 주상골 불유합 진행성 붕괴는 총 3예였으며 평균 불유합 기간은 83개월(9-156개월)이었다.

수술 접근법으로는 전방 접근법(volar approach)이 5예, 후방 접근법(dorsal approach)이 5예 있었다. 전방 접근법 중 수반향 고정술(volar ante-grade fixation)이 5예로 가장 많았다. 요골 경상돌기 절제술(radial styloidectomy)은 주상골을 내고정 장치로 고정한 후 수술장에서 요측 굴곡(radial deviation) 등의 수근 관절 운동 시 요골 경상 돌기와 주상골 사이에 충돌(impingement) 소견이 있을 시 시행하였으며 충돌(impingement)되는 정도에 따라 절제 정도를 결정하였다. 평균 3-5 mm 가량 절제하였으며, 10예 중 총 4예에서 시행하였다. 수술 시 사용한 내고정 장치로는 Herbert screw (Zimmer, Warsaw, IN, USA)가 7예, Headless compression screw (Synthes, Waldenburg, Switzerland)가 3예였으며 1개의 Herbert screw와 miniscrew를 병합하여 사용한 것이 3예로 가장 많았고 자가 장골 이식술을 전체 예에서 실시하였다(Table 1).

자가 장골 이식술식은 변형된 주상골을 해부학적인 형태 재건을 하여 무두나사 고정을 시행한 후 골 결손 부위에 채워진 해면골(cancellous bone)을 먼저 채워 넣고 피질골(cortical bone)이 포함된 골편으로 골 결손부 끼워 넣어 덮음으로써 이식골편의 분산을 줄이고 골절부의 지지대 역할 및 주상골 변형에 대한 교정을 견고하게 하는 효과를 주었으며 골절부와 이식골의 압박력 및 안정도를 추가하기 위하여 추가로 K-강선 또는 miniscrew로 이식한 피질골을 고정하였다. 대부분의 경우에 피질골을 함께 이식하였으나 간격이 대략 2-3 mm 미만이거나, 기간이 오래되었으며 불유합부 변형(deformity)가 심하여 정확한 해부학적 재건이 불가

Table 1. Summary of Cases

Case No.	Age (yr)	Side	SNAC stage	Location	Duration of nonunion (mo)	Surgical approach & method	Bone graft	Material of fixation	Time to union (mo)	Follow-up duration (mo)
1	55	Right	II	W	8	VAF+RS	Corticocancellous	1 Herbert+1 MS	4	34
2	59	Right	III	P	132	DAF	Cancellous	2 HCS	6	15
3	51	Left	III	W	132	VAF+RS	Corticocancellous	1 Herbert+1 MS	8	17
4	49	Right	III	P	156	DAF	Corticocancellous	1 Herbert+1 K-wire	8	15
5	32	Right	III	W	84	DAF+RS	Corticocancellous	2 HCS	6	28
6	18	Left	II	W	24	VAF	Cancellous	1 Herbert	3	20
7	46	Right	III	P	9	DAF	Corticocancellous	1 HCS+2 K-wire	6	28
8	26	Left	II	W	60	DRF	Corticocancellous	1 Herbert	6	17
9	42	Right	II	W	3	VAF	Corticocancellous	1 Herbert+1 MS+1 K-wire	6	24
10	29	Right	II	W	12	VAF+RS	Corticocancellous	1 Herbert+1 MS	6	44

All subjects are male. SNAC, scaphoid nonunion advanced collapse; W, waist; P, proximal; VAF, volar ante-grade fixation; RS, radial styloidectomy; DAF, dorsal ante-grade fixation; DRF, dorsal retro-grade fixation; MS, miniscrew; HCS, headless compression screw.

능하고 이미 주변 수근 관절이 순응(adaptation)된 경우의 2예에서 해면골만을 이식하였다(Table 1).

수술 전과 최종 방문 시 시행한 손목의 전, 후면, 측면, 완관절 요측 및 척사위 촬영(radial or ulnar deviation view), 당구 자세 촬영(billiard view)의 단순 방사선 사진 및 수술 전, 후의 컴퓨터 단층촬영 영상을 통하여 영상학적 결과를 평가하였으며, 평가 항목으로 수술 후 골 유합 여부 및 수근관절의 전반적인 평가, 측면 단순 방사선상 수술 전, 후의 주상월상각(scapholunate angle) 및 컴퓨터 단층촬영 영상상 시상면에서의 수술 전, 후의 측면 주상골내각(lateral intrascaphoid angle)에 대해 실시하였다.

임상적 결과에 대한 평가는 수술 전 및 최종 방문 시 확인된 수근 관절운동의 범위(range of motion), 통증의 정도(시각통증등급, visual analogue scale, VAS), 악력, Mayo wrist score, Maudsley와 Chen의 평가법(우수, 양호, 보통, 불량)으로 시행하였다.¹¹⁾

통계적 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하여 Wilcoxon signed rank test를 수행하였으며, p-value 0.05 미만일 시 통계적 유의 수준으로 하였다.

결 과

방사선 사진 및 컴퓨터 단층촬영 영상에서 전체 예에서 모두 수술 후 골유합 소견을 확인하였으며, 평균 유합 기간은 5.9개월(3-8개월)이었다.

수근관절의 전반적인 방사선적 결과상 수술 전과 비교하여 최종 방문 시 수근 관절면의 경화 소견 및 낭성 병변, 골 감소 병변(osteopenic lesion)의 정상화 소견과 함께 관절면이 매끄러워지는

소견(smoothening)을 보였다(Fig. 1). 또한 근위부에 불유합 소견의 제3기 주상골 불유합 진행성 붕괴 환자에서도 두 개의 무두나사 고정과 자가 장골 이식술, 경상 돌기 절제술을 시행하였으며 수술 전의 낭성 병변이나 경화 소견이 호전된 것을 확인하였다(Fig. 2).

통증의 정도로 평가한 VAS는 수술 전과 비교하여 최종 방문 시 6.6에서 1.8로 유의미하게 감소하였다($p < 0.05$). 관절운동 범위는 신전, 굴곡, 요측굴, 척측굴에 대해 측정하였으며 9예에서 수술 전과 비교하여 호전되고 1예에서 수술 전보다 관절운동의 제한을 보였다. 평균 신전 28도에서 30도, 굴곡 29.5도에서 31.5도, 요측굴 9.5도에서 10.5도, 척측굴 18.5도에서 20.5도로 향상되었으나 통계적으로 유의미하지는 않았다. 악력은 수술 전과 비교하여 최종 방문 시 25.2 kg에서 35.2 kg으로 유의미하게 증가하였다($p < 0.05$). 방사선적 결과로 측면 단순 방사선상 주상월상각은 수술 전과 비교하여 최종 방문 시 평균 57.3도에서 52.8도로 감소하였으나 통계적으로 유의하지는 않았고($p = 0.108$), 컴퓨터 단층촬영 영상의 시상단면에서 측정된 측면 주상골내각은 평균 33.2도에서 29.7도로 감소하였으나 유의미하지는 않았다($p = 0.172$). Mayo wrist score는 46점에서 73.5점으로 유의미하게 향상되었다($p < 0.05$; Table 2). Maudsley and Chen 평가법에 따른 수술 후 임상적 결과는 우수 4예, 양호 4예, 보통 2예의 결과를 보였다(Table 3). 수술 후 발생한 합병증으로는 관절 운동의 제한이 1예(SNAC stage 3), 수근 관절염의 진행이 1예(SNAC stage 2) 보고되었으나, 이 경우에서도 통증 및 관절 운동 범위, 악력은 호전을 보였다(Table 4).

고 찰



Figure 1. A 55-year-old male patient. Scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC) stage II. (A) Preoperative radiograph showed SNAC stage II. (B) Preoperative computed tomography (CT) scan showed sclerosis and cystic lesion around scaphoid. (C) Radiograph at 1 year after the operation (dorsal ante-grade 1 headless screw and miniscrew fixation with auto iliac corticocancellous bone graft and styloidectomy) showed bone union and smoothing of the articular surface. (D) CT scan at 8 months after the operation showed a decrease of sclerosis and cystic lesions.



Figure 2. A 59-year-old male patient. Scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC) stage III. (A) Preoperative radiograph showed SNAC stage III. (B) Preoperative computed tomography (CT) scan showed multiple cystic lesions on the lunate and capitate bones, and a bony spur at the radial styloid process. (C) Radiograph at 1 year after the operation (dorsal ante-grade two headless screw fixation with auto iliac cancellous bone graft and styloidectomy) showed bone union. (D) CT scan at 6 months after the operation showed a significant decrease of cystic lesions, sclerosis, and bone union.

Table 2. Clinical and Radiologic Outcomes

Variable	Preoperative	Postoperative	p-value
Range of motion (°)			
Extension	28	30	0.343
Flexion	29.5	31.5	0.482
Radial deviation	9.5	10.5	0.48
Ulnar deviation	18.5	20.5	0.314
Pain score (VAS)	6.6	1.8	0.005*
SLA (°)	57.3	52.8	0.108
LISA (°)	33.2	29.7	0.172
Grip strength (kg)	25.2	35.2	0.005*
Mayo wrist score	46	73.5	0.005*

VAS, visual analogue scale; SLA, scapholunate angle; LISA, lateral intrascaphoid angle. *p<0.05 statistically significant.

주상골은 수근관절을 연결하고, 수근관절 운동 시의 안정성에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 주상골 골절은 진단이 지연되거나 간과되기가 쉬우며, 골절 진단 당시 적절한 치료를 받은 환자군에서도 약 10% 가량 불유합이 발생하는 것으로 보고되고 있다. 주상골 불유합의 원인으로는 진단 및 치료의 부적절성, 골절의 위치 및 전위 정도, 치료 시기 지연, 특이한 혈행 분포 등이 알려져 있다. 주상골 불유합 후 치료를 하지 않을 시 5년 이내 약 90% 이상에서 수근관절의 관절염이 발생하는 것으로 보고되고 있으며,^{12,13} 불유합 이후 근위 골편의 신전 및 원위 골편의 굴곡으로 주상골의 굽사등 변형(humpback deformity) 및 후방 개재 분절 불안정성(dorsal intercalated segment instability, DISI)이 발생되고 이로 인하여 수근관절의 관절염이 발생하게 된다. 이에 따라, 수근 관절의 기능 및 운동 장애, 수근 관절의 통증 등의 증상이 발생하게 된다.^{13,14} 본 연구에서 수술 환자의 술 전 불유합 기간은 3개월에서 13년까지로 다양하게 나타났으며 명확한 진단 혹은 수상력이 있는 경우가 7예 있었다. 명확한 수상력이 없는 3예의 경우 증상 기간을 토대로 분석하였으며 이는 1년 미만이었다. 방사선학적 결과에 대한 평가를 위해 측면 단순 방사선상 주상월상각과 컴퓨터 단층촬영 영상의 시상단면에서 측정된 측면 주상골내각을 측정하였으며 굽사등 변형, DISI가 관혈적 무두나사 고정술 및 자가 장골 이식술을 통하여 정상 각도에 가깝게 교정이 되는 것을 확인하였으나 통계적으로 유의미하지는 않았다. 실제 골 변형이 심한 경우 측정 시 어려움이 있었으며, 전체 표본수가 적었던 것이 원인으로 생각된다.

주상골 주위 수근골 및 주상골-원위 요골 관절의 관절염이 발생하지 않은 주상골 불유합의 치료는 고식적 골 이식 또는 혈관 부착 골 이식술과 함께 내고정을 하여 골 유합술 치료를 시행한다.¹⁵ 그러나 증상이 있는 제2기 및 3기의 주상골 불유합 진행성

Table 3. Clinical Outcome (by Maudsley and Chen)

Assessment result	No. of case
Excellent	4
Good	4
Fair	2
Poor	0

Table 4. Postoperative Complication

Variable	No. of case
Limited range of motion	1
Advanced arthritic change	1
Delayed AVN of proximal scaphoid	0
Asymptomatic nonunion	0

AVN, avascular necrosis.

붕괴 환자는 주상골-원위 요골 관절 및 주상골 주위 수근골의 관절염이 발생된 상태로 이에 대한 치료는 환자의 나이, 전신상태 및 관절염의 진행 정도에 따라 정상 돌기 절제술, 주상골 절제술, 근위 수근열 절제술, 사중 관절 유합술 및 완관절 유합술 등의 다양한 구제술식을 고려할 수 있다. 이러한 구제술식은 관절염에 의한 통증에는 좋은 결과가 보고되나 완관절의 운동 범위 제한, 고정장치의 문제 및 악력 감소의 단점이 있어 최근에는 젊고 활동성이 높은 환자에서 혈관경 부착 골이식 혹은 유리 골 이식술을 고려하기도 한다.^{6,9,10,16}

본 연구의 저자들은 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴에서 수근관절 본래의 생역학 및 해부학적인 구조를 파괴하는 기존의 구제술식 치료를 먼저 고려하기 보다는 수근관절의 본래의 생역학 보존 및 주상골의 안정성 회복을 유도하는 골 유합술을 우선적으로 고려해야 하며 이를 통하여 임상적 결과의 호전을 기대할 수 있을 것으로 생각하였다. 또한 이러한 환자들이 호소하는 통증은 불유합에 의한 수근골의 부정 정렬이나 불유합 부분의 불안정성 등에 의해 주변의 염증이 발생하고 관절염이 진행되어 더욱 심하게 나타나는 것으로 골 유합술을 통한 주상골의 안정성 회복으로 관절염의 진행을 막고 증상의 호전을 기대할 수 있을 것으로 생각하였다. 그러나 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴에서 구제술식을 시행하지 않고 골 유합술을 시행하였을 시 이미 발생한 관절염에 의한 증상이 지속될 수 있음을 고려해야 하며 수술 전 골 유합술 후 증상이 조절되지 않을 시 후후 구제술식을 고려할 수 있다는 것을 충분히 설명한 후 수술을 진행하였다. 본 연구에서의 10예에서는 골 유합술 후 통증이 유의미하게 감소하였으며 구제술식을 시행한 경우는 없었다.

Kent 등¹⁷이 보고한 바에 따르면 주상골 불유합 진행성 붕괴 제2기 이상의 환자군에서 고정술 및 골 이식술을 시행하여 약 76%

가량의 유합률과 수술 후 골유합된 경우 임상적 결과가 좋으며, 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴 환자에서 구제술보다는 주상골 재건술을 고려할 것을 보고하였다. 본 연구에서는 비교적 젊고 활동성이 높은 주상골 불유합 진행성 붕괴 제2-3기 환자에서 주상골의 오랜 불유합에 의한 변형 및 불안정성으로 인하여 정상적인 주상골 형태의 회복이 어려운 상태를 가능한 한 불유합 부의 접촉 면적을 넓히고 주상골과 인접한 주변 요골 및 수근골의 관절면이 매끄러운 상태로 재건하기 위해 비교적 술식이 간단한 자가 장골 이식술 및 내고정을 실시하였다. 전체 예에서 골유합 및 주상골의 정상적인 해부학적 형태의 재건이 가능하였으며 임상적 및 방사선적 결과가 만족스러움을 확인하였다.

수술 후 합병증은 수술 전과 비교하여 관절운동 범위 감소(SNAC stage III)와 관절염의 진행(SNAC stage II)이 각각 1례로 보고되었다(Table 4). 그 중 수근관절의 관절염이 진행된 합병증을 보인 1례의 환자는 주상골 불유합 진행성 붕괴 2기로 진단되어 1개의 무두나사와 miniscrew 고정술 및 자가 장골 이식술을 시행 받았으며, 수술 후 정기적인 외래 추시가 되지 않았다. 환자는 전문 운동 선수로 빠른 기간 안에 자의로 부목 고정을 풀고 격한 운동을 시작하였으며 수술 후 3년째 외래 내원하여 시행한 방사선 사진상 수근관절의 관절염이 2기에서 3기로 진행된 것을 확인하였으나 통증이나 관절운동 범위는 수술 전보다 호전된 소견을 보였다.

본 연구의 한계점은 후향적 연구(retrospective study)이며 전체 10례로 전체 환자 수가 적어 통계적인 의미가 작을 수 있다는 것이다. 또한 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴의 환자들 중 구제술 치료 시행한 환자군과 직접적으로 비교를 하지 않고 관혈적 무두나사 고정술 및 자가 장골 이식술의 수술 전과 후의 결과를 비교하였으므로 이 연구를 통하여 어느 치료가 우수하다고는 할 수 없다.

그러나 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴에서 수근관절의 본래의 생역학 보존 및 주상골의 안정성의 회복을 유도하는 관혈적 무두나사 고정술 및 자가 장골 이식술로 임상적 및 방사선적으로 만족스러운 결과를 얻었으며, 비교적 젊고 활동성이 높은 주상골 불유합 진행성 붕괴 제2-3기 환자에서 관혈적 무두나사 고정술 및 자가 장골 이식술이 고려할 만한 치료 방법인 것을 확인한 것에 의의가 있다고 생각한다.

결론

제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴에서 주상골의 안정성 회복이 중요하고, 관혈적 무두나사 고정술과 자가 장골 이식술을 시행하여 만족할 만한 임상적, 방사선적 결과를 얻었으며, 추천할 만한 치료 방법으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

- Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg Br.* 1984;66:114-23.
- Hove LM. Epidemiology of scaphoid fractures in Bergen, Norway. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1999;33:423-6.
- Leventhal EL, Wolfe SW, Moore DC, Akelman E, Weiss AP, Crisco JJ. Interfragmentary motion in patients with scaphoid nonunion. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1108-15.
- Watson HK, Ballet FL. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg Am.* 1984;9:358-65.
- Watson HK, Ryu J. Evolution of arthritis of the wrist. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;202:57-67.
- Strauch RJ. Scapholunate advanced collapse and scaphoid nonunion advanced collapse arthritis: update on evaluation and treatment. *J Hand Surg Am.* 2011;36:729-35.
- Shah CM, Stern PJ. Scapholunate advanced collapse (SLAC) and scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC) wrist arthritis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013;6:9-17.
- Trumble TE, Rafijah G, Alexander H, Waitayawinyu T. Scaphoidectomy and capsulodesis for SNAC or SLAC stage II. *J Wrist Surg.* 2012;1:129-34.
- Malizos KN, Koutalos A, Papatheodorou L, Varitimidis S, Kontogeorgakos V, Dailiana Z. Vascularized bone grafting and distal radius osteotomy for scaphoid nonunion advanced collapse. *J Hand Surg Am.* 2014;39:872-9.
- Kiefhaber TR. Management of scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis of the wrist. *J Hand Surg Am.* 2009;34:1527-30.
- Maudsley RH, Chen SC. Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg Br.* 1972;54:432-41.
- Hidaka Y, Nakamura R. Progressive patterns of degenerative arthritis in scaphoid nonunion demonstrated by three-dimensional computed tomography. *J Hand Surg Br.* 1998;23:765-70.
- Ruby LK, Stinson J, Belsky MR. The natural history of scaphoid non-union. A review of fifty-five cases. *J Bone Joint Surg*

- Am. 1985;67:428-32.
14. Sendher R, Ladd AL. The scaphoid. *Orthop Clin North Am.* 2013;44:107-20.
 15. Moon ES, Dy CJ, Derman P, Vance MC, Carlson MG. Management of nonunion following surgical management of scaphoid fractures: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21:548-57.
 16. Dacho A, Grundel J, Holle G, Germann G, Sauerbier M. Long-term results of midcarpal arthrodesis in the treatment of scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC-Wrist) and scapholunate advanced collapse (SLAC-Wrist). *Ann Plast Surg.* 2006;56:139-44.
 17. Kent ME, Rehmatullah NN, Young L, Chojnowski AJ. Scaphoid nonunion in the presence of a degenerate carpus: don't rush to salvage surgery. *J Hand Surg Eur Vol.* 2012;37:56-60.

제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴의 관혈적 무두나사 고정 및 자가 장골 이식술 치료

강호정[✉] · 고일현 · 최윤락 · 김지섭 · 박영창

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴의 환자에서 무두나사를 이용한 관혈적 고정술과 자가 장골 이식술의 치료 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2010년 6월부터 2013년 6월까지 강남세브란스병원에서 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴의 환자 중 관혈적 무두나사 고정술 및 자가 장골 이식술을 시행한 10명의 환자를 후향적으로 분석하였다. 영상적 결과는 골유합, 주상월상각 및 측면 주상골내각으로 평가하였고 임상적 결과는 관절운동 범위, 통증, 악력, Mayo wrist score, Maudsley 평가법으로 평가하였다.

결과: 모든 환자에서 유합 소견을 보였다. 최종 추시상 관절면의 경화 및 낭성 병변, 골 감소 병변의 정상화 및 관절면이 매끄러워지는 소견을 보였다. 술 전과 비교하여 술 후 통증은 감소하였으며, 악력 및 Mayo wrist score는 유의미하게 호전되었다. 주상월상각 및 측면 주상골내각은 수술 후 감소하였으나 유의미하지는 않았다. Maudsley 평가법은 우수 4예, 양호 4예, 보통 2예의 결과를 보였다.

결론: 제2-3기 주상골 불유합 진행성 붕괴에서 주상골의 안정성 회복이 중요하며 관혈적 무두나사 고정술과 자가 장골 이식술로 만족할 만한 임상적, 방사선적 결과를 얻었다. 이에 추천할 만한 치료로 생각된다.

색인단어: 주상골, 주상골 불유합 진행성 붕괴, 주상골 불유합 진행성 붕괴 2기 및 3기, 관혈적 고정술 및 자가 장골 이식술

접수일 2015년 6월 22일 수정일 2015년 7월 26일 게재확정일 2015년 8월 22일

[✉]책임저자 강호정

06273, 서울시 강남구 언주로 211, 강남세브란스병원 정형외과

TEL 02-2019-3412, FAX 02-573-5393, E-mail Kangho56@yuhs.ac