



척골 고정만 시행한 급성 몬테지아 골절의 임상적 결과

홍인태 · 김고탁 · 백유진 · 한수홍

CHA 의과학대학교 분당차병원 정형외과학교실

Clinical Outcome of Acute Monteggia Fractures after Open Reduction and Internal Fixation of Ulna Alone

In Tae Hong, Go-Tak Kim, Eugene Baek, Soo-Hong Han

Department of Orthopedic Surgery, CHA Bundang Medical Center, Seongnam, Korea

Purpose: Most of the patients who have acute Monteggia fracture require surgical treatment. Open reduction and restoration of the alignment for the ulna, and early reduction of the radial head are the principles of treatment. The authors performed anatomic reduction and plate fixation of the ulna in acute Monteggia fractures and the aim of this study is to report the radiological and clinical results of the management.

Methods: Medical records and imaging data of 13 patients who had only internal fixation of the ulna in acute Monteggia fracture were reviewed retrospectively. The mean age was 38.8 years and average follow-up period was 23.9 months. We evaluated the range of motion, Mayo elbow performance score (MEPS), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) score and complications at the last follow-up. Bone union and reduction of the radial head were reviewed by assessing serial radiographs during the follow-up.

Results: Bone union was obtained in all cases and radial heads were maintained their reduced position on the follow-up radiographs. The mean MEPS was 91.15 and the mean DASH score was 7.9 at the last follow-up. The mean elbow flexion was 136.5°, elbow extension was 1.2°, forearm pronation was 79°, and forearm supination was 71°. There was no specific complication during the follow-up and 3 patients had secondary surgery for plate removal by patients' request.

Conclusion: Anatomical reduction and secure fixation of the ulnar fracture without manipulating radial head dislocation in the acute Monteggia fracture showed satisfactory outcome in this study.

Key Words: Monteggia fracture, Fracture dislocation, Fracture fixation, Open fracture reduction

서론

척골의 근위 요척관절 탈구를 동반한 급성 몬테지아 골절은 주관절 골절의 0.7% 정도의 빈도로 발생되어 상대적으로 드문 손상에 속하지만¹⁻⁶ 심각한 장애를 유발할 수 있

어 많은 경우에서 수술적 치료를 요한다. 급성 몬테지아 골절에서 요골두의 탈구는 전방, 후방, 측방으로 발생할 수 있고 근위 요골의 골절을 동반하기도 한다.

치료에 있어 소아는 보존적 치료가 고려되기도 하지만 성인에게는 관혈적 정복술과 같은 수술을 요하는 경우가

Received November 30, 2018, Revised [1] December 28, 2018, [2] January 8, 2019, Accepted January 9, 2019

Corresponding author: Soo-Hong Han

Department of Orthopedic Surgery, CHA Bundang Medical Center, 59 Yatap-ro, Bundang-gu, Seongnam 13496, Korea

TEL: +82-31-780-5270, FAX: +82-31-708-3578, E-mail: hsoohong@cha.ac.kr

Copyright © 2019 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

많고, 이러한 수술적 치료는 정확한 해부학적 정복 및 적절한 고정을 통해 수술 후 조기 관절운동을 가능하게 하는 데 목적이 있다. 수술적 치료 시 척골의 정렬 및 만곡이 정확히 회복된다면 탈구된 요골두는 특별한 조작 없이 정복이 이루어지는 경우가 많기 때문에 본 저자들은 급성 몬테지아 골절에서 척골 골절에 대해서만 해부학적 정복과 금속판 고정을 시행하였으며 그 치료 결과를 분석하여 임상적 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

급성 몬테지아 골절로 요골두에 대한 조작 없이 척골의 해부학적 정복술 및 금속판 고정술을 시행 받은 환자 중 1년 이상 추시가 이루어진 예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 동일 상지에 동반 손상이 있는 경우와 동일 상지에 골절 및 수술 과거력이 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 총 13명이 연구대상에 포함되었으며 남성 9명, 여성이 4명이었고 평균 연령은 38.8세(12-70세), 수상 후 수술까지 평균 3.4일(1-11일)이 소요되었고, 평균 외래 추시 기간은 23.9개월이었다. 수상 원인으로는 넘어짐에 의한 손상 9예, 낙상에 의한 손상이 3예, 교통사고 1예였다. 수상 당시 단순 방사선 사진 소견에서 Bado 분류상 I형 8예, II형 2예, III형 3예였다.

금속판 고정으로는 8예에서 잠김 압박 금속판(locking compression plate, LCP), 3예에서 역동적 압박 금속판(dynamic compression plate)을 사용하였으며 각각 1예에서 재건 금속판, 주두 잠김 압박 금속판을 이용하여 고정하였다.

치료 결과에 대한 평가로 임상적으로는 최종 추시 당시의 관절 운동 범위, Mayo 주관절 점수(Mayo elbow performance score, MEPS), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) 점수 등을 분석하였고, 방사선적 평가로는 골절의 유합, 요골두의 정복 유지 등을 확인하였다. 더불어 수술 후 합병증 발생 유무에 대해 알아보았다(Table 1).

수술 시 직접 접근법을 이용해 척골연을 따라 절개하여 접근했으며 단순 골절의 경우 해부학적 정복을 얻은 후 압박 금속판 및 잠금 나사를 이용하여 내고정을 시행하였고, 분쇄 골절인 경우에는 반대편 척골의 단순 방사선 측면 사진상 휜 정도와 비교하여 정렬을 맞추고 내고정을 시행하였다. 요골두는 정복을 위한 추가적 조작 없이 저절로 정복되어 유지되었다. 방사선 투시기를 이용하여 수술장에서

골절편의 정복 정도 및 관절 운동의 범위, 관절 운동(굴곡, 신전, 회내, 회외) 및 여러 방향(전후방, 외반, 내반)으로 스트레스 부하 시 주관절의 안정성 여부를 확인하고 수술을 마쳤다. 수술 후 장상지 부목으로 2주간 고정하였고, 봉합사 제거 후에는 통증 및 부종이 허락하는 범위에서 적극적 관절 운동을 시작하였다.

결과

최종 추시에서 단순 방사선 사진상 전 예에서 골절부 유합을 보였고, 신체 검진을 통해 주관절의 안정성 평가 및 영상 검사에서 요골두 탈구가 발견된 증례 없이 모두 안정적으로 유지되었다. 평균 관절 운동 범위는 신전 1.2°(0°-5°) 굴곡 136.5°(115°-150°)였으며, 회외 71°(65°-90°), 회내 79°(70°-90°)를 보였다. DASH 점수는 7.9점(1-22.5점)이었으며, MEPS는 평균 91.15점(80-100점)이었다. 합병증으로는 기능적 결과에 지장은 없었으나 수술 부위 일시적인 감각장애를 호소한 1예가 있었으며 특별한 치료 없이 회복되었다. 최종 추시 시점까지 외상성 관절염을 호소하는 경우는 없었고, 수술에 따른 이상 소견은 없었

Table 1. Demographic data

Variable	Value
Total	13
Sex (male:female)	9:4
Age (yr)	38.8 (12-70)
Time to surgery (d)	3.4 (1-11)
Follow-up (mo)	23.9 (13-71)
Fracture side (Rt:Lt)	3:10
Mechanism of injury	
Fall-down	3
Slip-down	9
MVA	1
Bado classification	
I	8
II	2
III	3
Plates	
LCP	8
DCP	3
Olecranon	1
Reconstruction	1

Values are presented as number only or average (range).

Rt: right, Lt: left, MVA: motor vehicle accident, LCP: locking compression plate, DCP: dynamic compression plate.

으나 환자의 요청에 의해 3예에서 내고정물을 제거하였다 (Table 2).

1. 증례 1

35세 여자환자로, 보행 중 차량에 부딪혀 발생한 우측 몬테지아 Bado I형 골절에 대해 LCP를 이용한 내고정술을 시행하였다. 최종 추시 방사선 사진상 척골 골절부 골유합 및 안정된 요골두 정복 유지 상태를 확인할 수 있었다. 내고정술 후 주관절 운동 범위는 신전 5°, 굴곡 140°, 회내 80°, 회외 70°로 관절운동의 회복은 양호하였고 MEPS는 85점으로 우수한 결과를 보였다. DASH 점수는 10.8점이었었다(Fig. 1).

2. 증례 2

30세 여자환자로, 넘어지면서 우측 손으로 바닥을 짚으며 발생한 우측 몬테지아 Bado III형 골절로 주두 잠김 압박 금속판을 이용하였다. 최종 추시상 통증은 없었고 운동 범위 또한 0°에서 150°로 관절구축 없이 만족스러운 결과를 확인할 수 있었다. MEPS는 100점으로 우수한 결과를 보였고 DASH 점수는 6.5점, 회내 90°, 회외 90°로 확인되

었으며, 안정된 골유합을 보였고 관절도 정상적인 상태였다(Fig. 2).

고찰

몬테지아 골절은 초기에 손상에 대한 인식과 정확한 진단이 중요한데, 척골 골절만 인지하고 요골두의 탈구가 간과되기 쉬우므로 주의를 요한다. Bae⁷는 만성 몬테지아 골절의 약 33% 정도가 이러한 급성기 미발견에 의한 것이었고 요골두의 초기정복 후 정복이 소실된 경우가 20%에 달했다고 보고하였다.

또한 불안정 골절에 해당되어 수술 후 재발성 불안정성, 관절 운동 범위 제한, 외상성 관절염, 불유합, 신경혈관의 손상, 외상성 골화성근염, 이소골화와 같은 합병증이 흔히 동반될 수 있어⁸ 적절한 치료를 요한다. 대부분은 저절로 회복되기는 하지만 약 7% 정도의 빈도로 요골신경 손상이 보고된 바 있고⁹ 또한 골절, 탈구, 상완 이두근 파열과 같이 주관절 주위에 발생하는 손상은 이에 대한 치료법의 발전에도 불구하고 약 12% 정도에서 구축이 발생하여 수술적 치료를 요하기도 한다¹⁰.

이러한 급성 몬테지아 골절의 치료 목표는 주관절 안정성의 회복을 통해 빠른 시기에 관절 범위의 운동을 시행하

Table 2. Summary of results

Case No.	Age (yr)	Sex	Follow-up (mo)	Bado type	Union (mo)	ROM (ext/flex)	ROM (sup/pro)	DASH	MEPS	Complication
1	45	M	24	II	7	5/130	70/80	1	85	None
2	25	M	71	I	5	0/130	70/80	11	95	None
3	33	M	14	II	5	0/130	70/80	8	90	None
4	33	M	14	I	5	0/130	70/80	1	95	None
5	12	M	36	III	4	0/150	70/80	11	85	None
6	42	M	18	I	8	0/120	65/70	22.5	80	None
7	43	M	16	III	7	5/115	70/80	7.6	95	None
8	35	F	33	I	3	5/140	70/80	10.8	85	None
9	70	F	24	I	5	0/150	60/70	10.5	85	None
10	47	F	15	I	6	0/150	70/90	2.5	95	None
11	31	M	13	I	8	0/150	70/80	3.3	95	None
12	59	M	16	I	7	0/140	80/70	7	100	Tingling & numbness
13	30	F	17	III	6	0/150	90/90	6.5	100	None
Mean or number	38.8	M: 9, F: 4	23.9	I: 8, II: 2, III: 3	5.8	1.2/136.5	71/79	7.9	91.15	

ROM: range of motion, ext: extension, flex: flexion, sup: supination, pro: pronation, DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, MEPS: Mayo elbow performance score, M: male, F: female.

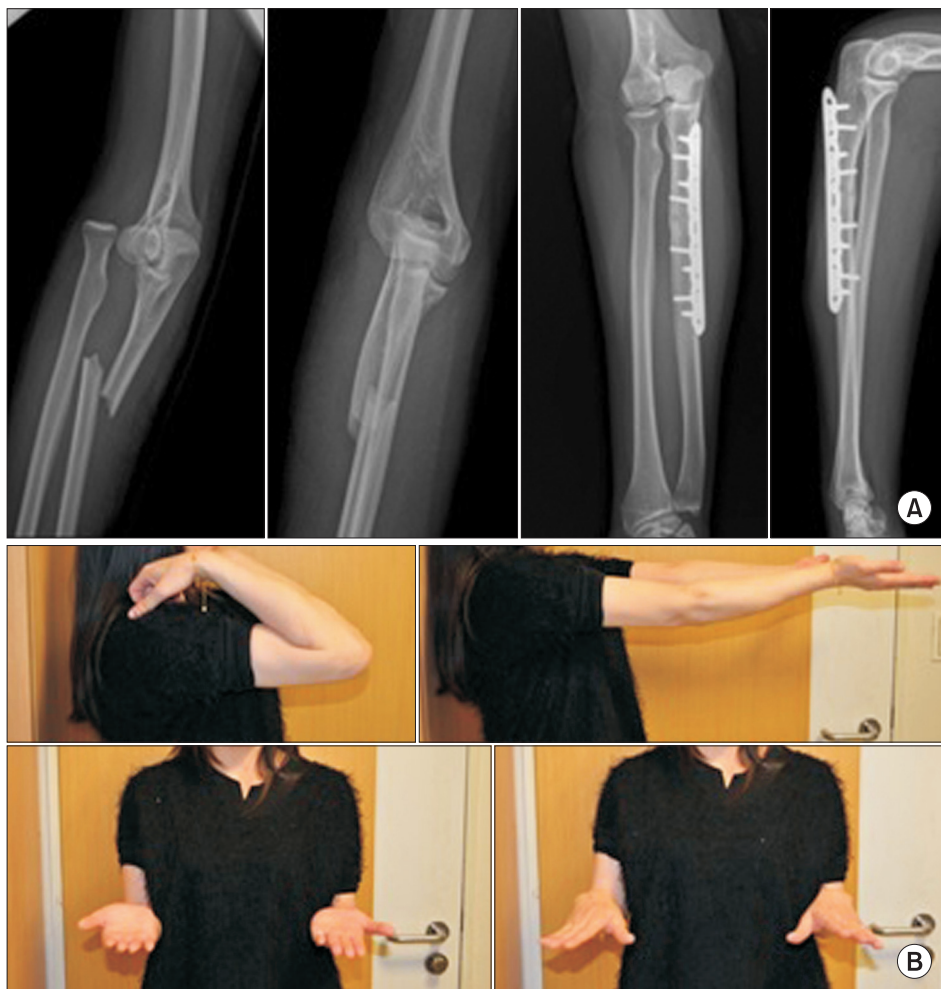


Fig. 1. A 35-year-old female with Bado type I Monteggia fracture of the right forearm after pedestrian traffic accident. (A) Preoperative radiologic finding shows type I Monteggia fracture. X-ray shows anterior dislocation of radial head and angulation of ulnar metaphyseal fracture. Postoperative X-ray finding showed good alignment of ulna and radial head reduction. (B) At the final follow-up, and the range of motion was 5° to 140°, and satisfactory results were obtained.

여 주관절의 구축을 막고 기능을 회복하는 데 있다. 이를 위한 술식으로 행해지는 척골의 정상적인 길이 및 만곡을 유지시키는 해부학적 정복만으로 탈구된 요골두의 안정된 정복 및 근위 요척관절의 정상적 회복과 유지가 이루어질 것인지에 대한 의문이 존재하여 추가적인 술식의 필요성에 대한 언급도 있었다¹¹. 실제로 Tanner 등¹²은 금속판을 이용한 척골 고정술 후에 지속적인 요골두의 아탈구가 생긴 증례에 대해 보고한 바 있으며, 이는 척골의 해부학적 정복이 제대로 되지 않은 것과 요골-소두관절에 연조직이 삽입된 것에 기인한다고 하였다. 실제로 Tanner 등¹²은 해당 증례의 재수술에서 관절낭 앞부분이 요골-소두관절에 접혀 들어간 것을 확인하였다.

하지만 이러한 경우는 매우 드물며 다른 전완부 간부 골절 치료와 마찬가지로 몬테지아 골절에서도 정확한 정복 및 금속판을 사용한 안정된 고정으로 우선적으로 척골의 정상적 길이 및 정렬을 회복할 수 있도록 해야 한다¹³.

대부분의 급성 몬테지아 골절 치료 방법에 있어

Soubeyrand 등¹³은 척골이 정복되면 근위 요척관절은 저절로 정복된다고 보고하였으며, 드물게 윤상인대와 같은 연조직이 삽입되는 경우가 아니면 근위 요척관절에 대한 관혈적 접근은 불필요하다고 하였다. 이는 골간막이 손상되는 에섹스-로프레스티 손상(Essex-Lopresti)과는 다르게 몬테지아 골절에서는 골간막이 유지되어 근위 요척관절 안정성에 기여하기 때문으로 보인다. Suarez 등¹⁴은 척골의 정복 후 93% 정도에서 요골두는 저절로 정복되었고 약 7% 정도에서는 관혈적 정복을 필요로 하였다는 보고를 하였다. 뿐만 아니라 Reynders 등¹⁵에 의하면 요골두의 관혈적 정복 및 윤상인대 재건술 후 근위 요척관절의 골유착이 보고된 바 있어 요골두의 관혈적 정복은 반드시 필요한 경우가 아니라면 신중히 결정해야 함을 언급하였다.

저자들의 경우 동반 손상 및 동일 상지에 골절 또는 수술 과거력이 있는 경우는 대상 군에서 제외하였으며, 증례 수가 적기는 하나 모든 예에서 수술 시 척골의 해부학적 정복 및 내고정술 후 방사선 투시기하에서 관절 운동 및 여러 가

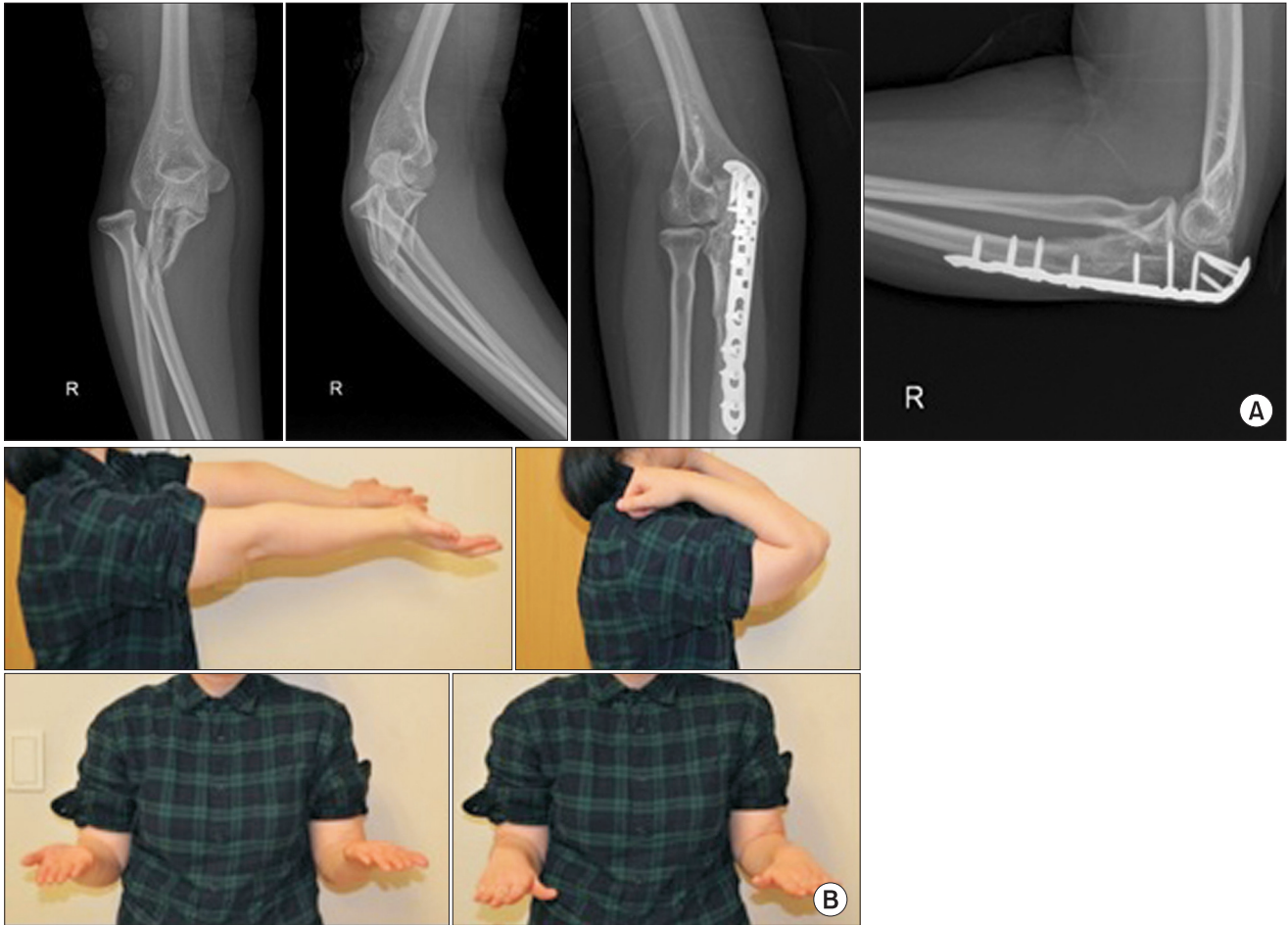


Fig. 2. A 30-year-old female with Bado type III Monteggia fracture of the right forearm after slip and fall injury. (A) Preoperative radiologic finding shows type III Monteggia fracture. X-ray shows lateral dislocation of radial head and posterior angulation of ulnar metaphysical fracture. In this case, using olecranon plate ulna and radial head reduction was done. (B) There was no pain at the final follow-up, and the range of motion was 0° to 150° and satisfactory results were obtained.

지 방향으로 스트레스를 주더라도 주관절, 특히 근위 요척 관절이 안정적으로 유지되는 것을 확인하였기 때문에 기존 연구보다 좋은 결과를 얻을 수 있었을 것으로 생각한다. 또한 요골두 재탈구 방지를 위해 근위 요척관절의 경피적 핀 고정술도 고려할 수 있으나 전 예에서 척골의 정복 및 내고정 후 근위 요척관절이 안정적으로 유지되었으며 경피적 핀 고정술 시 후골간 신경손상의 위험성이 존재하기 때문에 저자들은 이를 시행하지 않는 것을 원칙으로 하였다.

이러한 연구 결과에 따라 요골두 정복을 위한 관혈적 접근은 불필요하다고 생각하나 수술 중에 척골의 정복 및 내고정 후 요골두가 정복이 되지 않거나 관절 운동 및 스트레스 부하 시 요골두가 재탈구되는 경우에는 요골두의 관혈적 탐색술 및 정복술을 고려해야 하고 추가적인 처치가 필요할 수 있음을 염두에 두어야 할 것이다.

척골 골절이 골간단부에 발생하는 경우, 금속판 고정술 시행 시 척골의 과간절흔에 손상을 주지 않으면서 내고정술을 시행하는 것이 중요하다. Müller 등¹⁶은 주관절의 능동적 운동 시 척골 근위부 침부에 후방 장력이 가해지므로 척골 후방에 금속판을 대면 긴장대 역할을 할 수 있다고 하였으며 따라서 금속판을 척골의 후방이 아닌 보다 내측이나 외측에 적용하는 경우 역학적으로 불안정하다고 알려져 있으므로 이를 고려해야 하며 본 저자들도 가급적 후방에 적용함을 원칙으로 시행하였다.

Bado 분류상으로는 I형이 가장 흔하며 본 연구에도 약 62%의 빈도를 보였고 이 유형이 상대적으로 요골두나 구상돌기의 골절과 같은 추가 손상을 동반하는 경우가 드물어 좋은 예후를 보인다 하였고, 실제로 Reynders 등¹⁵과 Ring 등³은 Bado type II 골절을 type I 골절과 비교했을

때 좋지 않은 예후를 가짐을 보고한 바 있다. 하지만 본 연구에서는 유형상 결과 차이를 분석하기에는 증례 수가 부족하여 그 차이를 인지할 수는 없었다.

저자들은 12세 소아 몬테지아 골절 1예에서도 금속판을 이용한 관혈적 척골 고정술을 시행하였다. 일반적으로 소아의 급성 몬테지아 골절의 경우 조기 발견 시 비수술적 치료를 시행하지만 본 증례에서는 심한 분쇄골절이 있어 척골의 관혈적 정복술을 시행하였고 요골두의 관혈적 정복 없이 만족할 만한 결과를 얻었다.

본 연구는 한 명의 집도의에 의해 행해진 술식의 결과보고이나 비무작위화, 후향적 연구이며 또한 증례수가 많지 않아 연구의 결과를 일반화하기에는 무리가 있다. 하지만 모든 증례는 손상 후 10일 이내의 급성 몬테지아 골절을 대상으로 한 치료의 결과로 급성 손상의 치료에 대한 예후를 개괄적으로 보기에 의미 있는 자료라고 생각된다.

결론

저자들은 급성 몬테지아 골절의 치료에 있어 척골의 해부학적 정복에 따른 안정적 금속판 고정술로 요골두에 대한 추가적인 조작 없이 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 따라서 급성 몬테지아 골절의 수술적 치료에 있어 척골의 정상적인 길이 및 만곡의 회복이 우선되어야 할 것으로 생각되나 이러한 술식 이후에도 요골두가 자연적으로 정복되지 않을 경우에는 근위 요척관절의 수술적 탐색술 및 개방적 정복술을 고려해야 할 것으로 판단된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Trillat A, Marsan C, Lapeyre B. [Classification and treatment of Monteggia fractures. Apropos of 36 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1969;55:639-57. French.
2. Korner J, Hoffmann A, Rudig L, et al. [Monteggia injuries in adults: critical analysis of injury pattern, management, and results]. *Unfallchirurg.* 2004;107:1026-40. German.
3. Ring D, Jupiter JB, Simpson NS. Monteggia fractures in adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:1733-44.
4. Ring D. Monteggia fractures. *Orthop Clin North Am.* 2013;44:59-66.
5. Bado JL. The Monteggia lesion. *Clin Orthop Relat Res.* 1967;50:71-86.
6. Bruce HE, Harvey JP, Wilson JC Jr. Monteggia fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56:1563-76.
7. Bae DS. Successful strategies for managing Monteggia injuries. *J Pediatr Orthop.* 2016;36 Suppl 1:S67-70.
8. Ozel O, Demircay E. Review of management of unstable elbow fractures. *World J Orthop.* 2016;7:50-4.
9. Stein F, Grabias SL, Deffer PA. Nerve injuries complicating Monteggia lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53:1432-6.
10. Myden C, Hildebrand K. Elbow joint contracture after traumatic injury. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:39-44.
11. Shamian B, Capo JT. Isolated radial shaft fracture with unreducible posterior dislocation of the radial head and rupture of the lateral collateral ligament: a case report. *J Clin Orthop Trauma.* 2012;3:126-9.
12. Tanner C, Johnson T, Kolahi K, Husak L, Hoekzema N. Irreducible Monteggia fracture: interposed radial nerve and capsule. *JSES Open Access.* 2017;1:85-9.
13. Soubeyrand M, Lafont C, De Georges R, Dumontier C. [Traumatic pathology of antibrachial interosseous membrane of forearm]. *Chir Main.* 2007;26:255-77. French.
14. Suarez R, Barquet A, Fresco R. Epidemiology and treatment of Monteggia lesion in adults: series of 44 cases. *Acta Ortop Bras.* 2016;24:48-51.
15. Reynders P, De Groote W, Rondia J, Govaerts K, Stoffelen D, Broos PL. Monteggia lesions in adults. A multicenter Bota study. *Acta Orthop Belg.* 1996;62 Suppl 1:78-83.
16. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual of internal fixation: techniques recommended by the AO-ASIF Group. 3rd ed. New York: Springer; 1991.

척골 고정만 시행한 급성 몬테지아 골절의 임상적 결과

홍인태 · 김고탁 · 백유진 · 한수홍

CHA 의과대학 분당차병원 정형외과학교실

목적: 급성 몬테지아 골절은 대부분 수술적 치료가 요구되는 손상으로 척골에 대한 관혈적 정복 및 안정적 고정, 요골두의 조기 정복이 치료의 원칙으로 척골의 정렬이 정확히 회복된다면 탈구된 요골두는 특별한 조작 없이 정복이 이루어지는 경우가 많다. 본 저자들 역시 급성 몬테지아 골절에서 척골 골절에 대해 해부학적 정복과 금속판 고정을 시행하였으며 그 치료 결과를 분석하여 임상적 결과를 보고하고자 하였다.

방법: 수술적 치료를 시행한 급성 몬테지아 골절 13예를 대상으로 의무기록과 방사선 사진을 후향적으로 분석하였다. 수술 당시 평균 연령은 38.8세 평균 추시 기간은 23.9개월이었다. 추시 영상 분석으로 골절의 유합, 요골두의 정복유지 등을 확인하였고 임상적으로는 최종 추시 당시의 관절 운동 범위, Mayo elbow performance score (MEPS), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) 점수와 함께 술 후 합병증 등을 조사하였다.

결과: 추시 중 전 예에서 골유합을 얻었고, 정복된 요골두도 제자리에 유지되었다. 최종 추시 당시 평균 MEPS는 91.15, 평균 DASH 점수는 7.9였다. 주관절의 평균 운동 범위는 굴곡 136.5°, 신전 1.2°, 회내 79°, 회외 71°였다. 수술 후 별다른 합병증이 발생하지 않았으며, 총 3예에서 환자의 요청에 의해 내고정물 제거술이 시행되었다.

결론: 저자들은 급성 몬테지아 골절의 치료에 있어 척골의 해부학적 정복에 따른 안정적 금속판 고정술로 요골두에 대한 추가적인 조작 없이 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 따라서 급성 몬테지아 골절의 수술적 치료에 있어 척골의 정상적인 길이 및 만곡의 회복이 우선되어야 할 것으로 생각된다.

색인단어: 몬테지아 골절, 골절 탈구, 내고정술, 관혈적 정복술

접수일 2018년 11월 30일 **수정일** 1차: 2018년 12월 28일, 2차: 2019년 1월 8일 **게재확정일** 2019년 1월 9일

교신저자 한수홍

13496, 경기도 성남시 분당구 야탑로 59, CHA 의과대학 분당차병원 정형외과학교실

TEL 031-780-5270 FAX 031-708-3578 E-mail hsoohong@cha.ac.kr