성인 2형 몬테지아 골절탈구의 수술적 치료 결과

최 성 · 정대근* · 변영수 · 구태회 · 하성수 · 신동주[✉]

대구파티마병원 정형외과, 경산중앙병원 정형외과*

Surgical Outcomes of the Monteggia Type 2 Fracture Dislocation in Adults

Sung Choi, M.D., Daegeun Jeong, M.D.*, Youngsoo Byun, M.D., Ph.D.,
Taehe Gu, M.D., Sungsoo Ha, M.D., Dongju Shin, M.D., M.S.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Fatima Hospital, Daegu,
Department of Orthopaedic Surgery, Gyeongsan Joongang Hospital*, Gyeongsan, Korea

Received June 9, 2018
Revised September 3, 2018
Accepted October 5, 2018

✉Correspondence to:

Dongju Shin, M.D., M.S.
Department of Orthopaedic Surgery,
Daegu Fatima Hospital, 99 Ayang-ro,
Dong-gu, Daegu 41199, Korea
Tel: +82-53-940-7324
Fax: +82-53-954-7417
E-mail: osaabga@gmail.com

Financial support: None.
Conflict of interests: None.

Purpose: This study examined clinical outcomes of Monteggia fracture type 2, which is the most common in adults with a high rate of accompanied injuries.

Materials and Methods: From June 2004 to November 2015, a retrospective study was performed on 12 patients diagnosed with Monteggia fracture type 2 with a follow-up period of at least 6 months after surgery. The clinical outcomes were evaluated using the Mayo elbow performance score (MEPS), and the existence of accompanied injuries, radiological result, and complications were analyzed.

Results: Posterior instability was confirmed in all patients and accompanied fractures were detected in 9 patients (75.0%) on the radial head, whereas 10 patients (83.3%) were found on the coronoid process. The average arc of motion was 107° (70°-130°) and the mean MEPS was 89 (45-100). Additional re-operation due to re-dislocation, radioulnar synostosis, elbow instability, ulna nonunion, and radial head nonunion were performed in 4 cases (33.3%).

Conclusion: The Monteggia fracture type 2 is more commonly associated with radial head fractures and coronoid process fractures rather than other types, which causes elbow instability. Because the rate of additional surgery due to complications is high, the treatment of Monteggia fracture type 2 requires careful assessments.

Key Words: Elbow, Ulna, Radius, Olecranon process, Monteggia's fracture, Fracture dislocation

서론

몬테지아 골절탈구는 척골의 골절과 동반된 요골두의 탈구로, 성인의 주관절 골절탈구의 0.7% 정도에서 나타나며, 1967년 Bado¹⁾에 의해서 유형이 정립되었다. Bado¹⁾는 요골두가 전방으로 탈구된 것을 1형, 후방 탈구가 2형, 측방 탈구가 3형, 요척골의 골절이 동반된 요골두의 탈구를 4형으로 분류

하였다. 전방 탈구인 1형은 소아에서, 후방 탈구인 2형은 성인에서 보다 흔한 것으로 알려져 있으며 2형이 1형에 비해 치료가 까다로운 경향을 보인다.²⁾ 제2형 골절탈구에 대하여 Jupiter 등³⁾은 척골의 골절 부위에 따라 다시 세부아형으로 분류하였다. A 아형은 원위 주두와 구상돌기 골절이 동반되어 있는 경우, B 아형은 척골의 골간단 및 골간부의 골절과 구상돌기의 골절이 있는 경우, C 아형은 척골의 골간부 골절이 있는

경우, D 아형은 척골 1/2 근위부의 연장된 골절이 있는 경우이다.

전통적인 몬테지아 골절탈구의 정의는 척골 근위 간부 골절 및 근위 요척관절이 분리되어 요골두가 탈구되는 것이지만 2형은 그 양상이 다양하고 복잡한 경향을 보이기 때문에 구분이 모호한 경우가 있다. Bado¹⁾는 몬테지아 골절탈구와 비슷한 형태의 손상을 몬테지아 병변 또는 몬테지아 유사 병변으로 제시하였고, Jupiter의 세부 분류 중 A 아형은 주두를 침범한 골절로 전형적인 몬테지아 골절탈구로 말하기에는 논란이 있다. 또한 주두 골절과 동반된 탈구에서 후방형은 몬테지아 골절탈구에 비하여 근위 요척관절의 관계가 비교적 보존된다고 하지만 몬테지아 골절탈구의 가장 근위부 골절로 볼 수도 있어 이 또한 명확한 정의는 논란이 있다.⁴⁻⁶⁾

본 연구는 몬테지아 2형 골절탈구로 수술적 치료를 받은 12명의 환자에 대하여 동반되는 손상과 치료 결과 및 합병증을 분석하고자 한다.

대상 및 방법

2004년 6월부터 2015년 11월까지 대구파티마병원에서 근위 척골 골절 및 요골두의 후방 탈구로 수술적 치료를 받은 환자 중 최소 6개월 이상 추시한 12명을 대상으로 하였다. 환자는 평균 56.3세(22-87세)였고 여성은 7명, 남성은 5명이었다. 추시 기간은 평균 29.3개월(6-74개월)이었으며, 수상기전

으로는 낙상이 6예로 가장 많았고, 추락이 5예, 오토바이 운전자 사고가 1예였다.

동반 손상은 수술 전 단순영상 및 컴퓨터 단층촬영으로 요골두 골절 및 구상돌기 골절을 확인하였고, 수술 중 내외반 부하검사로 측부인대 파열을 확인하였으며, 수술 후 단순영상 추시상 관절면의 일치도로 불안정성을 확인하였다. 임상적 평가는 최종 추시상 회외/회내 운동범위, 굴곡 구축, 굴신 범위, Mayo elbow performance score (MEPS)를 조사하였다. 방사선적 평가는 정기적 추시상 검사한 방사선 사진으로 골유합의 유무를 판단하였고, 추가적 수술이 요하였던 합병증을 분석하였다(Table 1).

결 과

동반손상으로 요골두 골절은 9예(75.0%)에서, 구상돌기 골절은 10예(83.3%)에서 동반되었으며, 인대 손상은 7예(58.3%)에서 동반되었다.

요골두 골절이 동반된 환자 9예 중 5예에서 금속나사, 금속판 등을 이용한 내고정술을 시행하였고 2예에서 인공관절 요골두 치환술을 시행하였다(Fig. 1). 요골두 절제술을 시행한 경우가 1예, 보존적 치료를 시행한 경우가 1예 있었다. 내고정술을 시행한 환자들의 평균 굴신범위는 102도(70-120도), 평균 MEPS는 79점(45-95)을 보였고, 요골두 치환술을 시행한 환자들의 평균 굴신범위는 115도(100-130도), 평균

Table 1. Demographics of the Patients

Patient No.	J	Age(yr)/Sex	Vector	RH	Co	LI	FC (°)	AM (°)	Sup	Pro	MEPS	RHT	Complication	AO
1	A	66/F	FG	O	O	O	20	100	70	45	100	RE	-	0
2	A	72/F	FG	O	O	O	0	130	90	30	100	RE	-	0
3	D	36/M	FH	O	O	O	40	70	25	20	95	OR	-	0
4	D	81/F	FG	O	O	O	20	100	90	80	100	C	-	0
5	D	66/F	FG	X	O	X	10	125	90	90	100	-	-	0
6	D	30/M	FH	O	O	O	15	115	50	52	45	OR	Re-dislocation, radial head nonunion	+2
7	A	87/F	FG	O	O	X	10	110	80	70	80	OR	-	0
8	A	57/M	FH	O	O	O	15	95	45	20	80	OR	-	0
9	A	79/M	FG	X	O	X	12	118	90	58	100	-	-	0
10	C	39/F	FH	O	X	X	20	80	50	50	75	RHE	Ulna nonunion with metal failure	+1
11	D	22/F	FH	O	O	X	10	120	90	60	95	OR	Re-dislocation, synostosis	+2
12	C	40/M	TA	X	X	O	20	106	90	90	100	-	Ligament insufficiency	+1

J: Jupiter classification, RH: radial head fracture, Co: coronoid process fracture, LI: ligament injury, FC: flexion contracture, AM: arc of motion, Sup: arc of forearm supination, Pro: arc of forearm pronation, MEPS: Mayo elbow performance score, RHT: radial head fracture treatment, AO: additional operation, F: female, M: male, FG: fall on the ground, FH: fall from a height, TA: traffic accident, RE: radial head replacement, OR: open reduction and internal fixation, C: conservative treatment, RHE: radial head excision.

Fig. 1. A 66-year-old woman fell on the ground and injured her left elbow (Jupiter's Type 2A fracture dislocation associated with a radial head fracture and coronoid process fracture). (A) Initial anteroposterior. (B) Initial lateral view. (C, D) Three-dimensional computed tomography. (E) Anteroposterior view 32 months after the open reduction and internal fixation of ulna, replacement of the radial head and repair of medial collateral ligament & lateral collateral ligament. (F) Lateral view 32 months after surgery. (G) On the last follow-up, 32 months after surgery, range of motion=10°-125°, Mayo elbow performance score=100 (excellent).

MEPS는 100점(100-100점)을, 보존적 치료를 시행한 환자의 굴신범위는 100도, MEPS는 100점을 보였다. 요골두를 절제한 증례에서 추시상 척골 고정용 금속물의 파절이 발생하였고 2차 수술을 시행하였지만 주관절의 불안정성을 보이며 굴신범위는 80도, MEPS는 75점의 좋지 못한 임상적 결과를 보였다(Fig. 2).

구상돌기 골절은 10예에서 동반되었고 모두 내고정술을 시행하였다. 구상돌기 골절이 동반된 환자의 평균 굴신범위는 109.8도(70-130도), 평균 MEPS는 89.5점(45-100도)으로 나타났다. 최초 구상돌기 골절을 후방에서 간접적으로 정복한 후 작은 강선을 이용하여 내고정을 한 증례에서 술 후 3주경 구상돌기의 전위와 함께 주관절의 재탈구가 확인되었다. 내측 접근을 통하여 금속판을 이용한 구상돌기의 재고정을 시행하여 골절은 순조롭게 치유되었으나 요척골 간의 골유합증이 발생하여 이에 대해서도 추가적인 수술이 요하였다(Fig. 3). 긴장대 강선을 이용하여 구상돌기 골절을 내고정한 증례

에서도 구상돌기 전위와 함께 주관절의 재탈구가 발생하여 금속판을 이용한 재고정이 필요하였고, 이후 추시상 요골두의 불유합도 발생하여 자가골 이식과 함께 내고정술을 시행하였다.

인대 손상을 동반한 경우는 7예로, 내측 측부인대 파열만 동반한 경우가 1예, 외측 측부인대 파열만 동반한 경우가 4예였으며 내측과 외측 모두 파열된 경우가 2예였다. 양측 측부인대 파열이 동반된 2예에서는 일차적 봉합술을 시행하여 주관절의 안정성을 얻었고, 외측 측부인대 파열만 동반한 4예 중 2예는 술 중 부하검사상 불안정성이 관찰되어 일차적 봉합술을 시행하였다. 봉합술을 시행하지 않은 2예 중 1예에서 지속적인 불안정성이 확인되어 추가적으로 자가 장강근 건을 이용한 외측 척골 측부인대 재건술을 시행하였다(Fig. 4).

전체 환자의 치료결과 분석에서는 평균 굴곡 구축 16도, 굴신범위 107도, MEPS 89점을 보였다. 재탈구와 요척골 유합증, 주관절의 불안정, 척골의 불유합, 요골두 불유합 등의

Fig. 2. A 39-year-old woman fell from a height and injured her left elbow (Jupiter's Type 2C fracture dislocation associated with radial head fracture). (A) Initial anteroposterior & lateral views. (B) Postoperative anteroposterior & lateral views after open reduction and internal fixation & radial head excision. (C) Metal failure 3 months after surgery. (D) Postoperative anteroposterior & lateral views after 2nd surgery. On the last follow-up at 57 months after 2nd surgery, range of motion=20°-100°, Mayo elbow performance score=75 (good) with elbow instability.

합병증을 이유로 4예인 33.3%에서 6회의 재수술이 필요하였다.

몬테지아 2형 골절탈구 12예 중 세부아형으로 A는 5예, C는 2예, D는 5예였으며, B는 없었다. A의 5예 중 4예에서 요골두 골절을, 전체 예에서 구상돌기 골절을 동반하였고, C의 2예 중 1예에서 요골두 골절을, D의 5예 중 4예에서 요골두 골절을, 전체 예에서 구상돌기 골절을 동반하였다. 각각의 MEPS는 A가 92점, C가 87.5점, D가 87점으로 나타났다 (Table 2).

고 찰

몬테지아 골절탈구는 비교적 드문 손상으로 그 치료의 목적은 척골 골절의 정복 및 고정과 함께 탈구된 요골두의 해부학적 정복이다. 척골의 불완전한 정복으로 인한 각변형은 요골두의 아탈구 및 재탈구를 일으킬 수 있어 성인의 경우 관혈적 정복과 내고정이 필수이다.

몬테지아 골절탈구의 분류는 Bado¹⁾가 요골두의 탈구 방향에 따라 4가지 형태로 나누었고, 현재 가장 많이 사용되지만 임상적 가치에 대하여는 일부 논란이 있다.^{2,7-12)} Jupiter 등³⁾은 몬테지아 골절탈구가 적절한 치료로 좋은 임상 결과를 기대할 수 있다고 잘 알려진 것과는 달리 후방탈구인 2형에서는

Fig. 3. A 22-year-old woman fell from a height and injured her right elbow (Jupiter's Type 2D fracture dislocation associated with the radial head fracture and coronoid process fracture). (A) Initial lateral view. (B) Postoperative lateral view. (C) Lateral view 3 weeks after surgery (instability of elbow joint). (D) Postoperative lateral view after the 2nd surgery (additional plate fixation at coronoid process). (E) Radioulnar synostosis 18 months after the 2nd surgery. (F) Postoperative anteroposterior view after the 3rd surgery (ostectomy & partial implant removal). On the last follow-up of 25 months after the first surgery and range of motion=10°-120°, Mayo elbow performance score=95 (excellent).

간과하면 기능적 장애로 이어질 수 있는 특징이 있다고 하였고, 2형에 대한 분류를 확장하여 4가지 아형으로 추가 분류하였다.

이후 발표된 여러 연구에서도 1형에 비하여 2형이 임상적으로 불량하다고 보고하고 있는데,^{2,7,8)} 이에 관해서는 동반손상의 빈도 차이에 주목할 필요가 있다. Ring 등²⁾은 몬테지아 2형 골절탈구 38예 중 26예에서 요골두 골절이 동반되었고 그 중 10예에서 구상돌기 골절도 동반되었다고 보고하였다. Konrad 등⁸⁾은 47예의 몬테지아 골절탈구의 치료결과를 분석한 연구에서 1형은 15예 중 단 1예에서만 요골두 골절이 동반되었고 대부분 좋은 임상적 결과를 나타내었다. 그에 반해 2형은 27예 중 11예에서 요골두 골절이, 11예에서 구상돌기 골절이 동반되었고 임상적 결과도 불량했는데, 그 이유는 2형에서 동반 손상 빈도가 높기 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 요골두 골절은 9예(75.0%)에서, 구상돌기 골절은 10예(83.3%)에서, 인대 손상은 7예(58.3%)에서 동반되어 동반 손상의 빈도가 높게 나타났고 이는 주관절의 불안정성을 야기하여 불량한 임상적 결과를 나타내는 것으로 보여진다. 이러한 특징을 간과하게 되면 재수술이 필요할 수 있는 합병증의 발생을 높일 수 있는데 많은 문헌에서 높은 재수술률을 보고하고 있으며^{2,7,13-15)} 본 연구에서도 12예 중 4예(33.3%)에서 6

회의 재수술이 필요하였다.

주관절 불안정성은 관절 정복 후 또는 마취하에 시행하는 내외반 부하 검사, lateral pivot shift 검사 등의 이학적 검사로 임상적으로 확인할 수 있으며, 자기공명영상, 초음파, 단순 영상 및 컴퓨터 단층촬영으로 해부학적 구조물의 손상을 확인할 수 있다.¹⁶⁾ 골절이 동반된 경우 이학적 검사가 제한되어 내고정 후 이학적 검사와 관절의 정렬로 불안정성을 확인하여 추가적 수술 여부를 결정해야 하고, 추시상 단순 영상과 임상적 증상 등으로 재발성의 불안정성을 확인할 수 있다.¹⁷⁾ 본 연구에서 재수술이 필요했던 합병증을 살펴보면 4예 모두 주관절 불안정성과 관련이 있었다.

첫 번째는 요골두를 절제한 증례에서 주관절의 불안정성으로 인하여 척골의 불유합 및 내고정물의 파절이 발생하여 골이식을 동반한 재수술이 필요하였다. 요소두 관절은 외반력, 후외측 회전력에 대한 주관절의 안정성을 제공하는 이차 안정화 구조물로, 일차 안정화 구조물이 정상이라면 요골두를 제거하여도 주관절의 안정성과 운동성에 큰 영향을 미치지 않지만 동반 손상에 대해 고려하지 않고 절제하게 되면 심한 불안정성을 초래하게 된다. 몬테지아 2형 골절탈구에 동반된 요골두 골절의 치료로 단순 골절의 경우 내고정술로 좋은 결과를 얻을 수 있지만 분쇄 골절의 경우 치료방법 선택에 논

Fig. 4. A 40-year-old man injured by a motor cycle traffic accident and injured his right elbow (Jupiter's Type 2C fracture dislocation associated with lateral ulnar collateral ligament rupture). (A) Initial anteroposterior & lateral views. (B) Postoperative anteroposterior & lateral views after open reduction and internal fixation. (C) Elbow instability 9 days after surgery. (D) Reconstruction of the lateral ulnar collateral ligament with palmaris longus tendon & postoperative anteroposterior & lateral views after 2nd surgery. On the last follow-up 34 months after the 2nd surgery, range of motion=20°-126°, Mayo elbow performance score=100 (excellent).

Table 2. Jupiter's Subclassification

Variable	Subtype A	Subtype B	Subtype C	Subtype D	Total
Total case (n)	5	0	2	5	12
RH (n)	4	0	1	4	9
Coronoid (n)	5	0	0	5	10
MEPS	92	0	87.5	87	89.2

RH: radial head fracture, Coronoid: coronoid process fracture, MEPS: Mayo elbow performance score.

란이 있었다.^{2,6,8,10,18)} 과거 요골두 치환술이 포함되지 않은 연구에서 내고정술과 요골두 절제간 임상적 결과 차이는 없으나 둘 다 불량한 결과를 보였고, 요골두 치환술이 치료 방법 중 포함되었다면 관절의 안정성을 증가시켜 보다 더 좋은 결

과를 보였을 것이라고 보고했다.^{2,8)} Matar 등¹⁹⁾은 관절 안정성에 영향이 없는 작은 골편은 부분 절제술을, 내고정이 가능하면 내고정술을, 내고정이 불가능한 골절은 요골두 치환술을 시행하여 과거 다른 연구에 비해 좋은 결과를 보고하였다. 본 연구에서도 요골두 치환술로 좋은 결과를 얻을 수 있었는데, 이처럼 내고정이 어려운 요골두 분쇄 골절이 동반되었다면 요골두 치환을 하여 요소두 관절을 보존하는 것이 주관절 안정성을 높이고 척골 골유합에도 도움이 되었을 것이다.

두 번째와 세 번째는 구상돌기 분쇄 골절의 불충분한 고정으로 골절의 전위와 주관절의 재탈구가 나타나 재수술이 필요했던 경우이다. Regan과 Morrey²⁰⁾는 구상돌기 골절을 골편의 크기에 따라 나누었고, 50% 이상을 침범한 3형은 불안

정하므로 내고정이 필요하다고 하였으나 최근에는 크기보다 동반손상이 치료방침을 결정하는 데 더 중요한 것으로 잘 알려져 있다.²¹⁾ 몬테지아 2형 골절탈구는 동반손상이 많아 크기가 작은 구상돌기 골절이라도 주관절의 안정성에 기여하는 역할이 상대적으로 크기 때문에 해부학적 정복과 견고한 내고정이 중요하다. Ring 등²²⁾은 몬테지아 2형 골절탈구에 동반된 구상돌기 골절 10예 중 부정유합이 된 3예 모두에서 임상적 결과가 불량했음을 보고하며 해부학적 정복에 대하여 강조하였다. 본 연구에서 보였던 증례도 구상돌기 골절을 정확히 정복하지 않거나 충분히 고정하지 않아서 발생했던 후방 불안정성으로 생각하였고, 저자들은 이후 증례에 대하여 충분한 고정력을 얻기 위하여 가능한 한 직접 정복을 통해 금속판을 이용한 내고정술을 시행함으로써 이와 동반한 합병증을 줄일 수 있었다.

네 번째는 외측 측부인대 손상을 간과한 증례이다. Ring 등²²⁾은 몬테지아 2형 골절탈구 수술 이후 척상완 관절의 지속적인 불안정성을 보인 증례가 외측 측부인대 손상으로 인한 후외측 회전 불안정성과 연관되어 발생하였고, 4주간의 석고 고정 이후 보조기를 이용하여 치료하였다고 보고했다. 본 연구에서도 척골 골절은 내고정술을 시행하고 동반된 외측 측부인대 손상에 대하여 보존적 치료를 시행한 증례에서 술 후 불안정성이 지속되어 자가 장장건을 이용한 외측 척측 측부인대 재건술을 시행하였다. 비록 재수술을 시행하여 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있었지만 최초 수술 시 외측 측부인대 손상에 대해 보다 면밀히 접근하고 적극적인 치료를 시행하는 것이 재수술을 줄이고 좋은 결과를 얻을 수 있는 방법이었을 것이다.

결론

몬테지아 2형 골절탈구는 주관절의 불안정성을 야기하는 요골두와 구상돌기의 골절, 측부인대 손상이 흔하게 동반되는 손상으로, 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 통하여 좋은 임상적인 결과를 얻을 수 있었다. 다만 불안정성을 야기하는 요골두 절제, 구상돌기 골절의 불충분한 고정, 인대 손상에 대한 간과 등으로 나쁜 임상적 결과를 얻을 수 있으니 이에 대한 고려가 필요하다.

요약

목적: 몬테지아 골절탈구 중 성인에서 가장 흔하며 동반 손상

의 빈도가 높고 예후가 불량한 2형에 대하여 치료결과를 분석하고자 한다.

대상 및 방법: 2004년 6월부터 2015년 11월까지 몬테지아 2형 골절탈구로 진단되어 수술적 치료 후 최소 6개월 이상의 추시가 가능하였던 12명의 환자에 대하여 후향적으로 분석하였다. 동반손상을 확인하고 임상적 결과는 Mayo elbow performance score (MEPS)로, 방사선적 결과는 골유합 유무 및 합병증의 유무 등을 분석하였다.

결과: 전체 예의 환자에서 주관절의 후방 불안정성이 확인되었으며, 동반된 골절로서 요골두 골절은 9명(75.0%), 구상돌기 골절은 10명(83.3%)에서 동반하였다. 임상적 결과 중 평균 굴신 범위는 107도(70-130도), 평균 MEPS는 89점(45-100점)이었다. 추가적인 수술은 4예(33.3%)에서 재탈구와 요척골 유합증, 주관절의 불안정, 척골의 불유합, 요골두 불유합 등의 합병증을 이유로 시행하였다.

결론: 타 형과 비교하여 몬테지아 2형 골절탈구는 요골두 및 구상돌기 골절 등의 동반손상이 흔하며, 주관절의 불안정성이 모두 간존하여 합병증 및 재수술의 위험이 높으므로 이에 대한 주의를 요한다.

색인 단어: 주관절, 척골, 요골, 주두, 몬테지아 골절, 골절탈구

ORCID

최 성, <https://orcid.org/0000-0003-3372-8260>

정대근, <https://orcid.org/0000-0001-6719-6165>

변영수, <https://orcid.org/0000-0003-3724-161X>

구태희, <https://orcid.org/0000-0002-8428-9408>

하성수, <https://orcid.org/0000-0003-2938-6122>

신동주, <https://orcid.org/0000-0003-3612-3988>

References

1. Bado JL: The Monteggia lesion. Clin Orthop Relat Res, 50: 71-86, 1967.
2. Ring D, Jupiter JB, Simpson NS: Monteggia fractures in adults. J Bone Joint Surg Am, 80: 1733-1744, 1998.
3. Jupiter JB, Leibovic SJ, Ribbans W, Wilk RM: The posterior Monteggia lesion. J Orthop Trauma, 5: 395-402, 1991.
4. Ring D, Jupiter JB: Fracture-dislocation of the elbow. Hand Clin, 18: 55-63, 2002.
5. Kamali M: Monteggia fracture. Presentation of an unusual case. J Bone Joint Surg Am, 56: 841-843, 1974.
6. Wong JC, Getz CL, Abboud JA: Adult Monteggia and olecra-

- non fracture dislocations of the elbow. *Hand Clin*, 31: 565–580, 2015.
7. Reynders P, De Groote W, Rondia J, Govaerts K, Stoffelen D, Broos PL: Monteggia lesions in adults. A multicenter Bota study. *Acta Orthop Belg*, 62 Suppl 1: 78–83, 1996.
 8. Konrad GG, Kundel K, Kreuz PC, Oberst M, Sudkamp NP: Monteggia fractures in adults: long-term results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg Br*, 89: 354–360, 2007.
 9. Boyd HB, Boals JC: The Monteggia lesion. A review of 159 cases. *Clin Orthop Relat Res*, 66: 94–100, 1969.
 10. Egol KA, Tejwani NC, Bazzi J, Susarla A, Koval KJ: Does a Monteggia variant lesion result in a poor functional outcome?: a retrospective study. *Clin Orthop Relat Res*, 438: 233–238, 2005.
 11. Bruce HE, Harvey JP, Wilson JC Jr: Monteggia fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 56: 1563–1576, 1974.
 12. Givon U, Pritsch M, Levy O, Yosepovich A, Amit Y, Horoszowski H: Monteggia and equivalent lesions. A study of 41 cases. *Clin Orthop Relat Res*, (337): 208–215, 1997.
 13. Strauss EJ, Tejwani NC, Preston CF, Egol KA: The posterior Monteggia lesion with associated ulnohumeral instability. *J Bone Joint Surg Br*, 88: 84–89, 2006.
 14. Biyani A, Olscamp AJ, Ebraheim NA: Complications in the management of complex Monteggia-equivalent fractures in adults. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 29: 115–118, 2000.
 15. Llusà Perez M, Lamas C, Martínez I, Pidemunt G, Mir X: Monteggia fractures in adults. Review of 54 cases. *Chir Main*, 21: 293–297, 2002.
 16. Karbach LE, Elfar J: Elbow instability: anatomy, biomechanics, diagnostic maneuvers, and testing. *J Hand Surg Am*, 42: 118–126, 2017.
 17. O'Driscoll SW: Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*, (370): 34–43, 2000.
 18. Ring D, Hannouche D, Jupiter JB: Surgical treatment of persistent dislocation or subluxation of the ulnohumeral joint after fracture-dislocation of the elbow. *J Hand Surg Am*, 29: 470–480, 2004.
 19. Matar HE, Akimau PI, Stanley D, Ali AA: Surgical treatment of Monteggia variant fracture dislocations of the elbow in adults: surgical technique and clinical outcomes. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 27: 599–605, 2017.
 20. Regan W, Morrey B: Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 71: 1348–1354, 1989.
 21. Steinmann SP: Coronoid process fracture. *J Am Acad Orthop Surg*, 16: 519–529, 2008.