

## 상완골 불안정성 외과적 경부 이분 골절의 경피적 핀 삽입 고정술

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

박진영 · 노한진 · 김명호

— Abstract —

### Percutaneous Pinning in Unstable Two-parts Fracture of Surgical Neck in Humerus

Jin-Young Park, M.D., Han-Jin Rho, M.D., and Myung-Ho Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Dankook University College of Medicine, Chonan, Korea*

**Purpose :** The aim of this study is the assessment of the clinical outcomes after percutaneous pinning of unstable two-parts fracture of surgical neck in humerus .

**Materials and Methods :** This study was based on thirteen cases of non-comminuted unstable surgical neck fracture of humerus among 19 cases, which followed-up more than one year. Follow-up averaged 29 months. We treated with percutaneous pinning techniques and assessed clinical outcomes. Functional evaluation was performed using the standard method of research committee of American Shoulder and Elbow Surgeons(ASES).

**Results :** Last follow-up ROM of shoulder joint were 142 degrees of forward elevation, 57 degrees of external rotation, 72 degrees of external rotation in 90 degrees abduction, and T8 of internal rotation. Pain scale was 1(range : 0~3). ASES scores was 86.2(range : 63.3~98.3). Patient satisfaction based on ASES were excellent in 6 cases, good in 5 cases, fair in 1 case, poor in 1 case. A case of fair result was caused by limitation of motion in shoulder joint and poor case was paraplegia patient after traffic accident.

**Conclusion :** Percutaneous pinning is recommended for non-comminuted unstable fracture of surgical neck in humerus.

**Key Words :** Humerus, Surgical neck fracture, Percutaneous pinning

---

※통신저자 : 박진영

충남 천안시 안서동 16-5

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel : 041) 550-3953, Fax : 041) 556-3238, E-mail : drpark@chollian.net

\* 본 논문의 요지는 2000년도 대한견주관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

## 서 론

상완골 근위부 골절은 전체 골절의 약 4~5%를 차지하며<sup>10)</sup>, 이중 복합골절 그리고 전위성 골절에 대한 치료는 아직도 많은 연구 보고가 되어지고 있다<sup>1)</sup>. 1962년 Böhler가 성장기 환자의 골단 골절에 대해 경피적 핀 삽입 고정술을 시행한 이후, 몇 가지 변형된 방법에 의한 술식이 보고되고 있으며<sup>8,17)</sup>, 1992년 Jaberg는 상완골 근위부 골절에 대한 경피적 핀 삽입술에 대해 보고하였고<sup>8)</sup>, 1997년 Resch<sup>14)</sup>와 1999년 Soete<sup>17)</sup>도 이 방법을 통한 수술을 시행하여 다양한 결과를 보고하고 있다. 하지만 상완골 근위부 골절에 대한 경피적 핀 삽입 고정술에 대한 보고는, Neer의 분류에 의한 이분, 삼분, 사분 골절의 혼합된 연구 대상에서 보고한 경우가 많았고, 결과 또한 복합적 분석에 의거하여 평가 된 경우가 많았다<sup>1,8,14,17)</sup>. 이렇게 혼합된 골절 양상의 복합적 분석은 경피적 핀 삽입 고정술의 유효성을 평가하는데 있어 논란의 여지가 있을 것으로 보여지며, 이에 본 저자들은 이분 골절만을 통한 술후 평가를 시행하여 좀 더 정확한 결과를 얻고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

1994년 4월부터 1999년 3월까지 본원에서 경험한 99례의 상완골 근위부 골절 중 외과적 경부 골절은 49례였으며, 이중 15례는 보존적 요법으로, 12례는 골수강 정으로, 3례는 금속판을 이용한 고정을 시행하였다. 이중 Neer의 분류에 의한 이분 골절로서 비분쇄상 불안정 외과적 경부 골절인 19례를 대상으로 경피적 핀 삽입 고정술을 시행하여 술후 결과를 분석하였다.

19명의 환자 중 13명이 1년 이상 추시 되었으며, 환자들의 평균 추시 기간은 29개월(범위; 12~60개월)이었다. 환자의 연령 및 성별 분포는 최저 25세에서 최고 82세로 평균 연령은 47.3세였으며, 성별로는 남자가 6례(46.2%), 여자가 7례(53.8%)를 차지하였고 손상원인은 교통사고가 13례(68.4%), 낙상이 5례(26.3%) 편마비 환자

에서 물리치료 중 발생한 것이 1례(5%)였다. 이중 8례에서 다발성 골절이 동반되었으며 이중 상지골절이 5례, 하지골절이 8례, 골반골절이 2례였다. 수상 시 3례에서는 신경 마비가 있었고, 액와 신경이 1례, 척골 신경이 1례, 상완신경총 마비가 1례였다.

### 2. 연구 방법

모든 환자에 있어서 진단은 임상적 증상과 방사선학적 평가에 의거하여 시행하였고, 수술은 모든 예에서 한 명의 술자에 의해 시행되었다.

수술 방법은 전신마취 하에 환자를 해변의자위치(beach-chair position)로 한 후 방사선 투시기를 미측으로 위치시켜 상완골 근위부를 관찰하였고(Fig. 1), 3.6mm 비나선상 스타인만 핀 2개를 상완골 골두에 평행하게 삽입하여 정복을 위한 조종간(Joy-stick)으로 이용하여 골절된 근위부의 외반 그리고 외회전 변형을 교정하였다. 골절 원위부를 통해 3.2mm 나선상 스타인만 핀을 이용하여 원위 골편의 골 피질부에서 골절부를 향하여 삽입을 시행하였다. 원위부 핀의 삽입 위치는 요골 신경 구와 액와 신경을 피하기 용이한 삼각근 부착부 바로 상방 부분을 선택하였다.

골절부 원위부의 핀 삽입은 평균 3개(범위; 2~5개)를 삽입하였는데, 상완골의 해부학적 중립 위치에서 하나는 전방, 하나는 전외방 그리고 나머지 하나는 외방을 통해 삽입하였고, 각 핀의 각도는 약 45도를 유지하여 삽입하였다. 일차적으로 3개의 핀 모두 골절부 바로 아래까지만 삽입을 시



Fig. 1. Position of image intensifier incline 30 degrees inward to patient and 45 degrees caudal.

행하였으며, 다음으로 상완골 골두에 먼저 삽입한 2개의 비나선상 스타인만 핀을 조종간으로 사용하여 종축으로 신연을 시켜 골절부를 정복하였고, 이후 모든 동작을 고정된 상태에서 골절부 원위부에 삽입했던 3개의 핀을 골절부를 통과하여 근위부로의 삽입을 시행하였다. 삽입한 핀의 말단부는 연골하 골에 되도록 많이 삽입 될 수 있도록 하여 고정력을 높였으나 관절연골은 침범하지 않게 주의 하였다.

삽입 후 방사선 투시기를 통한 관찰 시 상완골 대결절 부위의 골절선이 발견되거나, 골다공증이 심한 환자에서 골 고정력이 불충분 한 경우에, 선택적으로 2.8~3.2mm의 비나선상 스타인만 핀을 대 결절에서 골절 원위부의 피질골로 삽입하였다. 비나선상 스타인만 핀을 사용한 이유는 회전근 개에 손상을 주지 않기 위함이었다. 수술 전체에 걸쳐 사용된 삽입 핀은 평균 4개(범위; 3~6개)를 사용하여 골절의 안정성을 유지하고자 하였다.

술후 고정은 Velpeau 붕대를 이용하였으며, 술 후 2주째 진자 운동을 시작하였다. 술후 4주째부터 환자가 통증에 견딜 수 있는 범위 내에서 전방 거상을 시작하였고, 이 때 외회전 운동은 골절부의

안정성을 고려하여 제한하였으며, 술후 6주째에는 Velpeau 붕대를 제거하고 외회전 운동을 제외한 전방거상 및 신전, 외전 운동을 가능한 한 큰 범위에서 시행하였다. 외회전 운동은 방사선 검사를 통한 골유합을 확인하며 서서히 시작하였다.

술후 삽입핀의 제거는 2회에 나누어 시행하였으며, 근위부에서 삽입한 핀은 6주에, 원위부에서 삽입한 핀은 평균 13주(범위; 6~36주)에 제거하였다.

모든 예에서 견관절 기능의 평가는 마지막 추사에서 미국 견주관절학회(ASES)의 견관절 기능 평가법<sup>15)</sup>을 기준으로 평가하였고, ASES 점수 90점 이상을 우수(excellent), 80~89점을 양호(good), 70~79점을 보통(fair), 69점 이하를 불량(poor)으로 분류하였으며, 이중 우수와 양호군을 전 등<sup>2)</sup>의 논문에 따라 만족군(satisfactory group)으로 하였다.

각 일상생활 항목에 대한 평가로서 외투 입기, 아픈 쪽으로 자기, 등 씻기, 용변 보기, 머리 빗기, 높은 선반에서 물건 꺼내기, 5kg 물건 어깨위로 들기, 어깨위로 공 던지기, 일상 일, 일상 운동의 열 가지 항목을 측정하였으며, 할 수 없다는 0 점, 매우 어렵다는 1점, 약간 어렵다는 2점, 전혀

**Table 1.** Assessment of Shoulder Function

Case	ASES score	Pain	일상 생활 항목										견관절 운동 범위								
			외투 입기	아픈쪽 자기	등 씻기	용변 보기	머리 빗기	물건 꺼내기	5kg 들기	공 던지기	일상 일	일상 운동	FE 환측	FE 건측	E/R 환측	E/R 건측	90 환측	90 건측	I/L 환측	I/L 건측	
1	83.3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	120	160	60	80	60	80	T9	T7
2	85	1	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	80	150	60	70	70	90	T10	T8
3	86.7	1	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	160	160	80	80	80	80	T8	T7
4	92	0	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2	140	150	60	70	70	80	T9	T7
5	80	1	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	170	170	80	80	80	80	T8	T8
6	90	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	150	150	80	80	80	80	T10	T7
7	63.3	3	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	130	150	30	70	50	70	T9	T8
8	98.3	0	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	170	170	80	80	80	80	T7	T7
9	90.1	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	140	160	60	80	60	80	T8	T7
10	78.3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	150	150	5	45	80	80	T10	T9
11	90	0	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	150	150	70	70	80	80	T9	T7
12	86.7	0	3	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	140	150	50	70	70	80	T8	T7
13	96.7	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	150	150	50	50	80	80	T10	T10
Aver.	86.2	1	2.8	2.6	2.3	2.7	3	2.5	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	142	155	57	70	72	80		
S.D.		1	0.4	0.7	0.5	0.5	0	0.5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	23	6.6	22	12	10	4.3		
Max.	98.3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	170	170	80	80	80	90		
Min.	63.3	0	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1	1	80	150	45	45	50	70		

문제없다는 3점으로 하여 술후 결과를 평가하였다.

### 결 과

술후 평균 29개월(범위; 12~60개월)의 견관절 운동범위를 보면 전방거상은 142도(범위; 80~170)였으며, 체간에 팔을 붙인 상태에서의 외회전은 57도(범위; 5~80), 팔을 90도 외전한 상태에서의 외회전은 72도(범위; 50~80), 내회전은 제 8흉추(범위; 제 7흉추~제 10흉추)였다(Table 1).

10 단계 시각연속 측정표에 따른 통증의 정도는 1(범위; 0~3)이었으며, 미국 견주관절학회(ASES)의 견관절 기능 평가법에 의한 기능평가에 따른 환자의 만족도는 우수가 6례, 양호가 5례, 보통이 1례, 불량 1례였다. 보통 1례는 관절 운동 범위 감

소가 있었고, 불량 1례는 교통사고 후 상완골 골절이 있던 쪽으로 편 마비가 발행한 환자였다. ASES의 평가법을 근거로 하여 우수와 양호군을 만족군(satisfactory group)으로 평가할 때, 만족군이 11례(85%), 불만족군이 2례(15%)로 술후 결과는 만족할 만한 것으로 평가되었다.

10개의 각 일상생활 항목에 대한 평가 상 5kg의 무거운 물건 들기나 복잡한 견관절 운동은 기능이 감소하였으나, 머리 빗기 등 일상생활에 필요한 운동은 만족할 만한 결과를 얻었으며, 술후 열 가지 항목의 평균 점수는 2.46점(범위; 2.1~3)으로 대부분의 경우 일상생활에 큰 지장이 없음을 나타내었다(Table 1).

술후 합병증으로는 핀 삽입부의 염증이 3례 발생하였으나 핀의 제거 후에 모두 소실되었고, 부정유합이 1례에서 발생하여 30도의 각 형성을

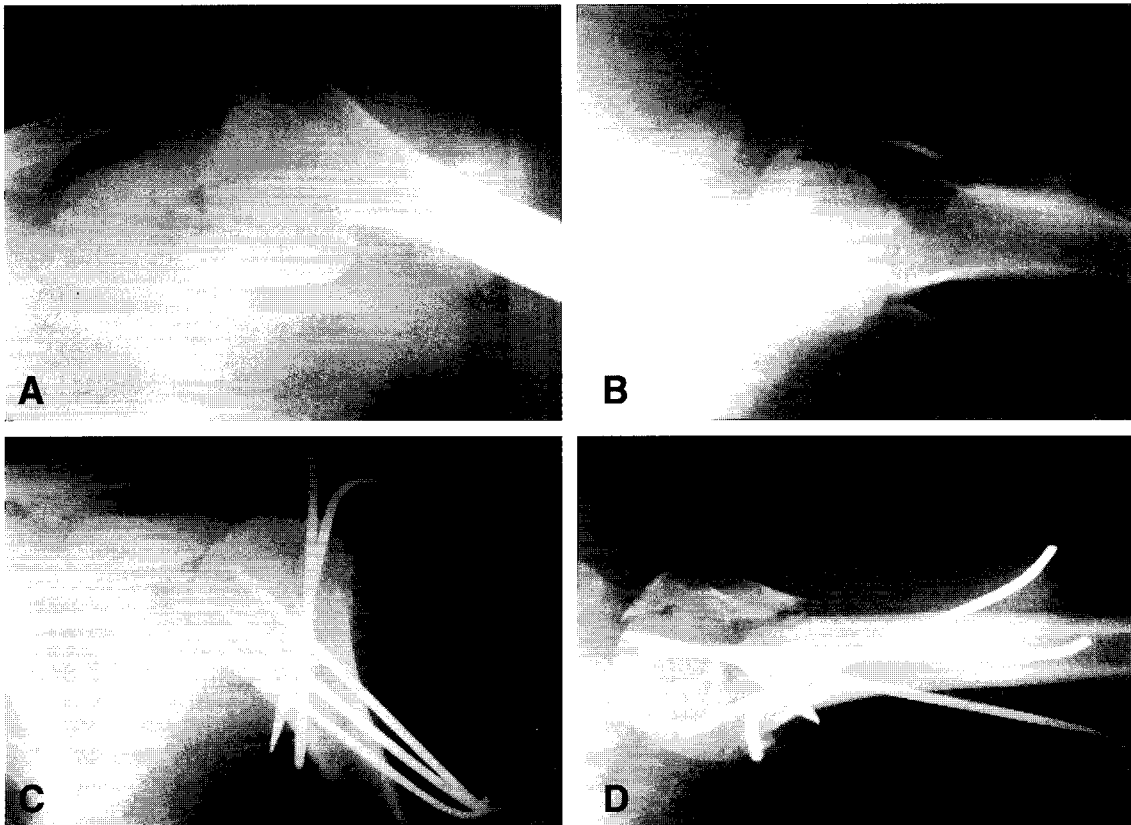


Fig. 2-A, B. Initial AP and axillary lateral roentgenograph showing unstable two-parts fracture of surgical neck in humerus.  
C, D. Immediate postoperative AP and axillary lateral roentgenograph showing reduced two-parts fracture of surgical neck fixing with percutaneous pinning in humerus.

보였으나 견관절 운동 범위의 제한이 경미했으며, 기능 평가 상 우수한 소견을 보여 크게 문제가 되지 않았다. 그 이외에 발생할 수 있는 합병증인 심부 감염, 상완골 골두의 무혈성 괴사 등의 소견은 보이지 않았다.

### 증 례

50세 남자로 승용차 운전 중 빙판길에 미끄러져 가로수와 충돌하여 발생한 우측 견관절부 통증을 주소로 내원하였으며, 단순 방사선 전후면과 액와 측면사진 상(Fig. 2-A, B) 상완골에 불안정 외

과적 경부 이분 골절이 있었다. 수상 후 5일째 방사선 투시기 확인하에 조정간으로 이용할 3.6mm 비나선상 스타인만 핀 2개를 삽입하여 정복을 시행한 후, 3.2mm의 나선상 스타인만 핀을 원위부에서 3개를 삽입하였고, 3.2mm의 비나선상 스타인만핀 2개를 근위부에서 골절을 통과해 삽입 고정하였다(Fig. 2-C, D). 술 후 6주에 근위부 핀을, 15주에 원위부 핀을 제거하였으며, 술후 1년의 단순 방사선 사진상(Fig. 3-A, B) 완전한 골유합을 보여주고 있으며, 운동범위에 있어서도 만족할 만한 결과를 보여주었다(Fig. 4-A, B).

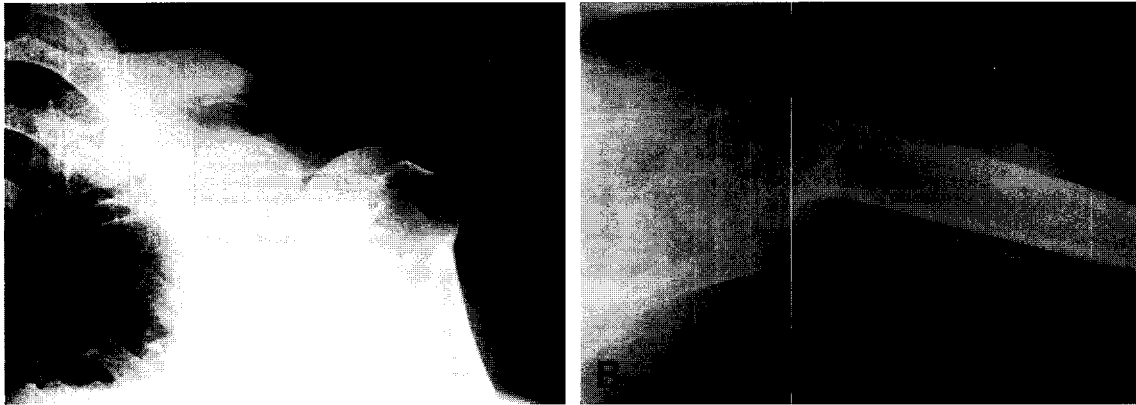


Fig. 3-A, B. Last follow-up AP and axillary lateral roentgenograph showing complete bony union without angulation and avascular necrosis of humeral head.

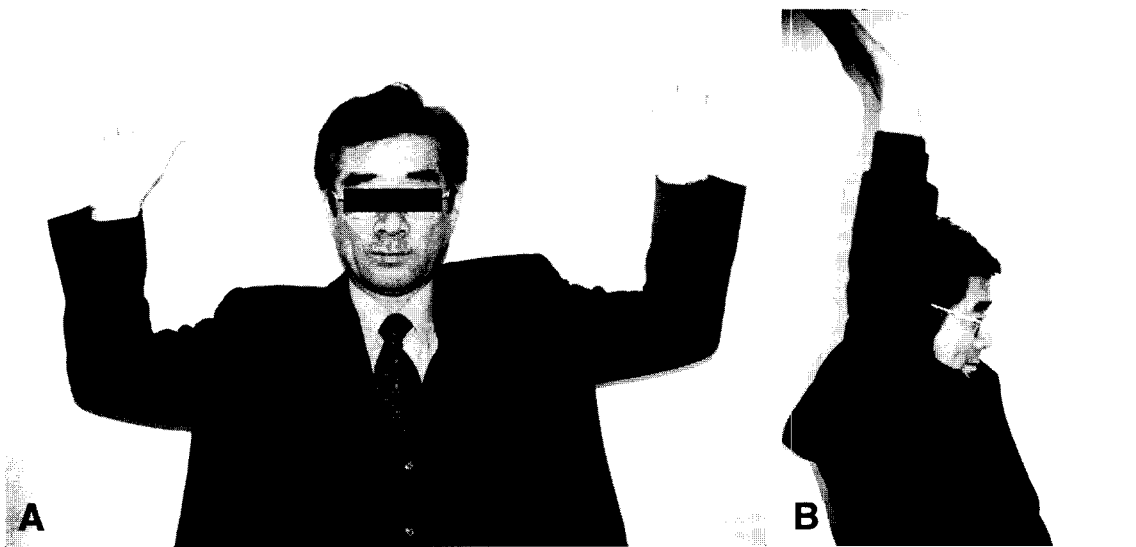


Fig. 4-A, B. Patient showed full range of motion of shoulder joint in last follow-up.

## 고 찰

상완골 근위부 골절은 그 진단과 치료에 있어 아직도 많은 논란이 있는 골절이며<sup>1)</sup>, 그 치료에 있어서도 다양한 술식이 연구보고 되고 있는 실정이다<sup>1,8,14,17)</sup>. 상완골 근위부 골절의 치료목표는 해부학적 정복과 정상 기능의 회복에 있다. 그러나 해부학적인 특성으로 인해 정복이 어려운 경우가 있으나, 경도의 불완전한 해부학적 정복은 견관절의 넓은 운동범위에 의한 보상으로 충분한 기능을 회복할 수 있는 특성을 가지는 골절이라고 할 수 있다.

1970년 Neer<sup>12)</sup>는 상완골 근위부 골절에 대한 분류를 보고하였으며, 현재도 이 분류가 많이 사용되고 있다. 상완골 근위부 골절 중 외과적 경부 골절은 여러 가지 치료법이 있으며 일반적으로 보존적인 치료 방법과 수술적 치료 방법으로 나눌 수 있다. 보존적인 치료방법은 Velpeau 붕대, 팔 걸이 등으로의 고정 후 조기 운동을 시행하는 방법으로서, 주로 전위가 적은 골절에서 사용될 수 있는 방법이며, 수술적 치료 방법에는 골수강 정, 인장대 강선 고정, 금속판, 경피적 핀 삽입 고정술 등의 기법이 있으며 분쇄성, 비전위 안정 골절은 주로 도수 정복에 의해 치료할 수 있으나, 전위된 불안정성 골절은 개방성 정복과 내고정을 시행해야 한다고 되어있다<sup>3,5,11,13,16)</sup>. 이러한 상완골 불안정 외과적 경부 골절의 수술시 사용될 수 있는 골수강 정, 인장대 강선법(tension band wiring), 금속판, 경피적 핀 삽입 고정술 등은 각각 장단점을 가지고 있어 골절의 양상, 전위의 정도, 개방성의 유무, 술자의 경험 등의 여러 가지 요인에 의해 선택되어 질 수 있는 방법으로 되어있다.

1995년 Jupiter<sup>9)</sup>는 골수강 정을 사용하거나 사용하지 않는 인장대 강선 고정은 정복 후 안정적인 고정을 얻을 수 있으며, 상완골두로 가는 혈행을 유지시킬 수 있고 기구가 별로 필요하지 않은 장점이 있는 반면, 여러 가닥의 실을 사용하므로 복잡할 수 있고, 골다공증이 심한 경우 힘들고 봉합한 실이 움직이는 단점을 가지고 있으며, 금속판을 이용한 고정은 안정적인 해부학적 내고정술을 시행할 수 있으며, 조기에 관절운동을 시행

할 수 있는 장점이 있으나, 나사못을 골두에 위치시켜야 하며, 골다공증이 심하거나 분쇄상 골절에서는 수술이 용이하지 않고, 상완골두에 혈행을 감소시킬 수 있으며, 광범위 절개가 필요하고, 분쇄가 심할 경우에 골이식술이 필요한 단점을 가지고 있다고 하였다. 경피적 핀 고정술은 상완골두에 혈행을 유지시켜 무혈성 괴사의 가능성을 낮추며, 내고정물의 제거술을 외래에서 시행하여 노인환자에서 전신 마취하에 재수술을 시행하지 않아도 되며<sup>17)</sup>, 수술 전과 수술 중 다양한 골절편과 연결된 잔여 연부 조직에 대한 평가를 통해 인대정복술(ligamentotaxis)의 장점을 충분히 활용할 수 있는 장점을 가지고 있다<sup>1)</sup>. 단점으로는 기술적으로 쉽지 않으며, 골다공증이 심한 환자에서는 핀이 속으로 움직일 수 있으며, 핀 주위에 감염이 발생할 가능성이 있는 술식이라고 보고하고 있다.

수술 후 발생할 수 있는 중요한 합병증 중 하나로 상완골 골두의 무혈성 괴사가 있으며<sup>7,18)</sup>, 상완골 근위부의 이분 골절에서도 무혈성 괴사에 대해 보고되고 있다<sup>6,7)</sup>. 이러한 상완골 골두의 무혈성 괴사의 가장 큰 원인은 광범위한 연부 조직의 박리이며, 여러 연구 보고에서 제한된 박리와 최소한의 고정이 무혈성 괴사의 빈도를 줄일 수 있다고 보고하고 있다<sup>1,8)</sup>.

수술중 근위 상완골에 대한 방사선 투시기로 보는 것이 용이하지 않는 경우는 방사선 투시기 30도 가량 환자의 몸쪽으로 경사지게 하고, 환자를 가능한 수술 침상의 옆부분으로 보내며, 투시가 가능한 수술 침상을 사용하는 것이 좋다(Fig. 1). 정복이 되고 내고정이 되면 팔을 내회전 및 외회전 시켜서 정복상태를 확인하고, 골두에서 상완와 관절 내로 삽입된 핀을 뒤로 후퇴시키는 것이 필요하다.

저자들은 19례의 불안정 외과적 경부골절 중 일년이상 추시된 13례의 환자의 최종 추시 결과상 상완골 골두의 무혈성 괴사를 발견할 수 없었으며, 또한 술 후 견관절의 운동범위나 10단계 시각 연속 측정표에 따른 통증 정도의 평가 그리고 ASES 평가법에 기준한 결과상에서도 일상생활에 지장이 없을 만큼 우수한 결과를 보여 주었다. 또한 술후 발생한 3례의 핀 삽입부의 염증소견이나 1례에서 나타난 30도의 부정유합은 모두 별 다른

후유증을 남기지 않았다. 관절운동 범위는 건측에 비교할 때 13례 중 2례에서만 전방 거상 및 외회전이 20도 이상의 관절 운동 범위가 감소 되었다.

상완골 불안정 외과적 경부 골절의 경피적 핀 삽입 고정술은 상기 서술한 바와 같이 많은 장점을 지니고 있는 술식 이지만, 그 수기에 있어 기술적인 어려움이 있으며, 본 저자들도 6례의 환자에서 수술 도중 폐쇄성 골수내 정으로 3례, 개방적 내 고정술로 3례를 치환한 경험이 있는 바, 좀더 정확한 술전 진단과 세심한 술기의 습득 그리고 많은 경험이 필요할 것으로 생각되었다.

### 결 론

근위 상완골 경부에 발생한 불안정성 이분 골절에 대한 경피적 핀 삽입술은 기술적인 어려움이 있으나, 무혈성 괴사와 관절 강직의 합병증이 적으며, 핀을 외래에서 제거할 수 있어 추천할 만한 술식으로 사료된다.

### REFERENCES

- 1) **Chen CY, Chao EK, Tu YK, Ueng SW, and Shih CH** : Closed Management and Percutaneous Fixation of Unstable Proximal Humerus Fractures. *Trauma*, 45-6: 1039-1045, 1998.
- 2) **Chun JM, Kim EG, Choi JW and Kim KY** : Supraspinatus Muscle Atrophy in Full-Thickness Tear of the Rotator Cuff. *J of Korean Orthop Surg*, 35: 172-176, 2000.
- 3) **Clifford PC** : Fractures of the Neck of the Humerus: A Review of the Late Results. *Injury*, 12: 91-95, 1980.
- 4) **Cofield RH** : Comminuted Fractures of the Proximal Humerus. *Clin. Orthop*, 230: 49-57, 1988.
- 5) **Cornell CN, Levine D, and Pagnani MJ** : Internal fixation of proximal humerus fractures using the screw-tension band technique. *J. Orthop. Trauma*, 8: 23-27, 1994.
- 6) **Fourrier P, and Martini M** : Post-traumatic Avascular Necrosis of the Humeral Head. *Int.*

- Orthop*, 1: 187-190, 1977.
- 7) **Hagg O, and Lundberg B** : Aspects of Prognostic Factors in Comminuted and Dislocated Proximal Humeral Fractures. In Bateman JE, and Welsh RP eds. *Surgery of Shoulder*, pp. 51-59, Philadelphia, BC Decker, 1984.
- 8) **Jaberg H, Warner J, and Jakob P** : Percutaneous Stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 74A: 508-515, 1992.
- 9) **Jupiter JB** : Open reduction and internal fixation of displaced surgical neck fracture and nonunions of the proximal humerus. In : Craing ED. *Master techniques in orthopaedic surgery*. 1st ed. New York, Raven Press: 275-288, 1995.
- 10) **Lind T, Kroner TK, Jensen J** : The epidemiology of fracture of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg*, 108-285, 1989.
- 11) **Millis HJ, and Horne G** : Fractures of the Proximal Humerus in Adults. *J. Trauma*, 25: 801-805, 1985.
- 12) **Neer CS** : Displaced Proximal Humeral Fractures : I . Classification and Evaluation. *J Bone Joint Surg*, 52A: 1077-1089, 1970.
- 13) **Neer CS** : Displaced Proximal Humeral Fractures: II . Treatment of Three-Part and Four-Part Displacement. *J Bone Joint Surg*, 52A: 1090-1103, 1970.
- 14) **Resch H, Povacz P, Frolich R, and Wambacher M** : Percutaneous fixation of three and four part fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg(Br)*, 79B: 295-300, 1997.
- 15) **Research Committee, American Shoulder and Elbow Surgeons, Richards RR, An KN, Bigliani LU et al** : A standardized method for the assessment of shoulder function. *J shoulder Elbow Surg*, 347-352, 1994.
- 16) **Rockwood CA, and Matsen FA** : *The Shoulder*. 2nd edition, pp.348, 1998.
- 17) **Soete PJ, Clayson PE, and Costenoble VH** : Transitory percutaneous pinning in fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*, 569-573, 1999.
- 18) **Sturzenegger M, Fornaro E, and Jakob RP** : Results of Surgical Treatment of Multifragmented Fractures of the Humeral Head. *Arch Orthop Trauma Surg*, 100: 249-259, 1982.