

Herbert 나사를 이용한 수근 주상골 골절의 치료

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

김성준 · 황건성 · 임종선

— Abstract —

Operative Treatment of Carpal Scaphoid Fractures with Herbert Screw

Sung-Joon Kim, M.D., Kuhn-Sung Whang, M.D., Jong-Sun Leem, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University,
College of Medicine, Seoul, Korea*

Carpal scaphoid fracture is most common in carpal bone injury, but it's not easy to diagnose this fracture after affecting the damage, and also is not rare induced avascular necrosis and/or non-union.

13 cases of carpal scaphoid fractures (5 displaced fresh fractures and 8 non-unions) were treated by open reduction and internal fixation with Herbert screw and also cancellous bone graft taking from distal radius were performed on the cases of non-union. The results and conclusions were follows :

1. Bony union takes average 11.8 weeks in displaced fresh fractures and average 14.4 weeks in non-unions.
2. By final assessment, excellent result was taken in 10 and good in 3.
3. It might be effective procedure for which cancellous bone was harvested from distal radius of same operative site.
4. Herbert screw would be one of the good and rigid internal fixation device for the treatment of scaphoid fracture.

Key Words : Fracture, Carpal scaphoid, Internal fixation

※ 통신저자 : 황 건 성

서울 성동구 행당동 17

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

※ 본 논문의 요지는 제 16차 골절학회에서 발표되었음.

서 론

수근 주상골은 수근골 골절중 빈도가 가장 높으나 완관절부 염좌와 증세가 유사하여 방사선 검사로 진단 하는데도 어려움이 있고 불유합 또는 무혈성 괴사가 발생한 후에 발견이 되며 또한 해부학적으로 특이한 혈행 때문에 치료를 하여도 무혈성 괴사, 지연 유합, 불유합, 동통을 동반한 불안정성 완관절이나 골관절염 등의 합병증이 야기될 수 있는 난제성 골절이다. 수술적 치료로 사용되는 금속 내고정물로는 여러가지가 시행되고 있는바, 저자는 전위된 주상골 신전골절과 불유합 13례에서 Herbert 나사로 내고정하고 필요시 동일 절개 부위의 요골 원위부에서 채취한 해면골 이식술을 시행하여 그 결과를 분석하고 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1991년 1월 부터 1991년 12월 까지 만 1년간 저자가 치험 하였던 주상골 골절 불유합 8례와 전위된 주상골 신전 골절 5례, 총 13례를 대상으로 하였다. 추시 기간은 최단 10개월에서 최장 22개월로 평균 16개월 이었다(Table 1).

가. 증례분석

1) 성별, 연령 및 분포

13례 모두가 남자이었으며 연령분포는 20-24세로 평균 22세이었다. 좌우 부위 별로는 좌측 4례 우측 9례로 우측에 호발 하였으며 좌측 4례중 2례에서 왼손잡이로 13례중 11례가 dominant hand에서 발생하였다(Table 1).

2) 발생원인

전례에서 외상의 경험에 있었고 단체 운동 경기중 수상당한 경우가 9례로 가장 많았으며, 2례는 등산중 바위나 언덕에서 추락하여 발생하였고 1례는 야간 보행중 미끄러져 넘어진후 발생하였다(Table 2). 그리고 발생 기전은 전례에서 미끄러지거나 넘어지며 손을 짚어(out-stretched hand) 발생되었다.

3) 골절의 진단

신전골절은 전례에서 주상골 부위에 압통이 있었으며 수근 관절운동이 제한되어 있었다. 그러나 불유합에서는 전례에서 심한 운동 후에 발생하는 수근부의 동통을 호소하였다. 이학적 소견상 5례에서 주상골 부위에 경도의 압통이 있었으며 3례에서 수근 관절운동이 경도로 제한되었고 특히 수배굴곡 및 요측 굴곡 운동이 제한되어 있었다. 방사선 검사는 전

Table 1. Case analyses

Case	Sex/Age (yrs.)	Side	Cause	Dx.	Site	Tx	*Union (wks)	**Duration (mos.)	F/U (mos.)	Result
1	M/21	Rt	F.H.	F.F.	mid. 1/3	OR & IF	12	8/30	13	Excellent
2	M/21	Rt	S.D.	F.F.	prox. 1/3	OR & IF	13	8/30	14	Good
3	M/22	Lt	S.D.	F.F.	mid. 1/3	OR & IF	10	6/30	20	Excellent
4	M/24	Rt	S.D.	F.F.	mid. 1/3	OR & IF	12	7/30	22	Excellent
5	M/23	Rt	S.D.	F.F.	mid. 1/3	OR & IF	12	10/30	18	Excellent
6	M/22	Rt	S.D.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	15	14	21	Excellent
7	M/21	Lt	S.D.	N.U.	prox. 1/3	OR, IF & BG	16	6	12	Excellent
8	M/23	Lt	S.D.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	16	6	14	Excellent
9	M/23	Rt	F.H.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	14	13	19	Excellent
10	M/24	Rt	S.D.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	13	9	10	Excellent
11	M/22	Lt	S.D.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	14	8	18	Excellent
12	M/20	Rt	S.D.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	15	8	15	Excellent
13	M/22	Rt	S.D.	N.U.	mid. 1/3	OR, IF & BG	12	24	13	Good

* Union : Duration that bony union was achieved after operation

** Duration : Duration interval between injury and treatment

F.F. : fresh fracture

F.H. : fall from a height

N.U. : non-union

S.D. : slip down

후면, 측면 그리고 사면 검사(billiards view)을 시행하여 진단 하였다. 불유합에서 5례는 수상후 일차적으로 개인의원에서 염좌로 진단받고 약물치료를 받은바 있고 3례는 특이한 치료가 시행되지 않았으며 수상일로부터 치료까지는 6-24개월로 평균 11개월이었다(Table 1).

Table 2. Cause of injury

Cause \ Group	No. of cases	
	Non-Union	Fresh Fx.
Slip down	7	4
Fall from a height	1	1
Total	8	5

4) 골절의 양상

Russe³³⁾의 해부학적 분류에 의하면 중간 1/3부위 골절이 11례(84.6%)로 가장 많았고 근위 1/3부위 골절이 2례(15.4%)였으며, 원위부 골절은 없었다(Table 3). 신선골절 5례는 모두 2mm 이상 전위가 있었다.

수상후부터 치료까지의 기간은 Soto-Hall³⁴⁾의 분류상 급성 골절이 5례, 진구성 골절이 8례이었다. 이중 2례는 수상후 4개월 및 5개월에 진단되었으나 환자의 사정으로 6개월 이후에 수술을 시행 받았고 수술 소견상 불유합 이었다. 다른 진구성 골절 6례도 수술 소견상 불유합이었다.

Table 3. Anatomical location

Fx. site \ Group	No. of cases		
	Non-Union.	Fresh Fx.	Total(%)
Prox. 1/3	1	1	2 (15.4)
Mid. 1/3	7	4	11 (84.6)
Distal 1/3	-	-	-
Total	8	5	13 (100)

나. 치료방법

수술은 신선골절에서 수상후 평균 7.8일(범위:6-10일), 불유합에서는 수상후 평균 10.9개월(범위:6-24개월)에 시행하였다(Table 1). 전례에서 액와부에서 상완 신경총 차단(brachial plexus block) 마

취하에 전방도달법을 이용하였고 피부 절개는 주상골을 중심으로 완관절의 전면부에 요완굴근건이 요측으로 건과 평행하게 피부에 4-5cm 길이의 종절개를 가하였고 원위부는 무지구근의 기저부를 향하였다. 이후 요완굴근건의 건막을 절개한후 건을 척측으로 견인하고 건 막바로 후방의 완관절낭을 피부 절개선을 따라 절개하여 주상골을 노출하였다. 골절부를 노출하여 정복하고 주상골의 장축 방향으로 Herbert 나사를 삽입하였고, 불유합에서는 전례에서 골이식을 시행하였다.

이식골은 동일 수술 부위에서 근위부로 피부절개를 약 1cm 연장하여 방형회내근을 절개치 않고 근위부로 약간 견인하여 요골 원위간단부를 노출시킨 후 골막이 부착된 상태로 drill로 다발성 천공을 내며 일측면이 1cm의 'C'자 형 골편창을 만들어 골막과 피질골은 분리시키지 않았다. 골편창은 들어올려질때 기저부가 완전 골절되지 않도록 주의하며 골내부로 통하는 통로를 만들고 curet으로 해면골을 채취한 후 피질골편창을 덮고 골막을 봉합하였다. 이때 요골원위간단은 피질골이 매우 얇아서 골편창이 쉽게 들려졌고 혈액순환을 유지시키고자 골막을 벗겨내지 않았다. Curet으로 채취한 해면골은 소량이었으나 불유합 부위의 골결손을 채우는데 충분하였다. 골이식은 Herbert 나사가 완전히 삽입되기 전에 시행하고 이후에 완전히 삽입하여 양쪽 골편이 서로 당겨져 이식골 조각이 빠져나가지 못하고 골절면에 최대 압박력이 미치도록 하였다.

수술 소견상 불유합 부위는 Green과 O'Brien¹⁹⁾의 근위골편 혈행성분류에 따라 점상 출혈상태를 확인하여 7례에서 양호(Good)이었고 1례(중례 7)는 양호/불량(Fair/Poor)이었으며 불유합의 양상은 섬유성 유합이 6례였으며 2례(중례7, 13)는 불유합 상태이었다.

술후 처치는 단상지석고 부목을 착용하고 술후 2주에 봉합사를 제거한후 활동시간에는 부목 제거후 능동적 수근관절운동을 허용하였고 수면시에는 석고 부목을 착용시켰었다. 술후 4주부터는 부목을 제거하고 능동적 관절운동을 허용하였다.

결 과

추시 방사선 검사상 골유합기간은 신선골절에서는

평균 11.8주(10-13주) 이었고, 불유합은 평균 14.4주(12-16주)에 골유합을 얻을 수 있었다. 운동범위는 신전굴절 4례(80%)와 6례(75%)에서 건축과 동일한 운동범위를 보였고 모두 동통이 없었으며 악력도 건축과 특이한 차이가 없었다. 신전 굴절중 1례와 불유합 2례에서 수배굴곡 20도와 요측굴곡 10도가 감소되었고, 운동시 관절통은 경미하였다. 치료결과의 판정은 Maudsley와 Chen²³⁾의 평가 기준(Table 4)을 따랐으며 우수 10례, 양호 3례로 보통이나 불량은 없었다. 합병증으로 불유합, 무혈성 괴사는 없었고 표재성 감염이 1례(증례 5) 있었으나 항생제 복용으로 치유되었다(Table 1).

증례 보고

1. 증례 4(Fig. 1)

24세 남자로 1일전에 축구경기중 넘어지면서 우측 손으로 땅을 짚은후 우측 수근부의 동통을 주소로 내원 하였다. 이학적 검사상 주상골 부위에 압통이 있었고 수근 관절운동에 제한을 보였고, 방사선 검사상 주상골 요부 골절로 2mm 정도의 전위가 있었다. 수상후 7일만에 관혈적 정복 및 Herbert 나사로 내고정을 시행하였다. 술후 단상지 석고 부목 고정하고 2주후부터 활동시간에는 부목제거후 능동적 관절운동을 허용하고 수면시에는 석고부목을 착용시키고 술후 4주에 석고부목의 완전 제거 및 능동적 관절운동을 허용하였다. 술후 12주에 골유합이 되었고 22개월 추시상 관절의 운동범위와 악력은 건축과 비슷하였고 동통은 없어 우수(excellent)의 결과를 나타내었다.

2. 증례 13(Fig. 2)

20세 남자로 1년전부터 심한 운동을 하고 나면 우측 수근부에 동통을 느껴왔고 완관절의 운동제한을 주소로 내원하였다. 2년전에 밤길을 걷다가 넘어지며 우측 손으로 땅을 짚은후 동통이 있어 개인 병원에서 방사선 검사후 단순 염좌로 진단되어 약물 치료를 받은 적이 있었다.

이학적 검사상 완관절에서 수배굴곡 및 요측굴곡 운동의 제한이 있었고 방사선 소견상 주상골에서 요부에 골절선과 골절면을 따라 경화상을 보였고 낭포성변화(cystic change)와 골의 비후소견을 보여 불유합으로 진단 되었다.

수상후 24개월만에 관혈적 정복 및 Herbert 나사로 내고정하였고 동측의 요골 원위부에서 해면골을 채취하여 골이식을 시행하였으며 비후골은 제거 하였다. 수술 소견상 Green과 O' Brien¹⁹⁾ 근위 골편 혈행 분류상 양호(Good)에 해당되는 많은 점상 출혈이 관찰 되었으며 골절 부위는 불유합이 되어 있었다. 술후 12주에 골유합이 되어 13개월 추시상 관절의 운동 범위는 수술전 보다 호전 되었으나 건축에 비해 수배 굴곡 15도 요측굴곡 10도가 감소 되었고 일상 생활시 동통은 없었으나 심한 운동시 경미한 동통이 있어 양호(Good)의 결과를 나타내었다.

고 찰

수근 주상골 골절은 모든 골절 탈구중 약 6% 정도를 차지하나 수근골 골절에서는 전체의 60-70%를 차지한다고 하며²¹⁾, 조기진단의 어려움, 해부학적 및 혈행상의 특이성, 치료상의 문제점과 여러가지 합병증등으로 정형외과에서 난제성 골절로 알려져 왔다.

Table 4. Method of assessment

Result	Clinical			Economical	Radiological
	Pain	Tendernes	Stiffness		
Excellent	-	-	-	Normal work	Union
Good	Mild	-	Mild	Slight limitation	Union
Fair	Discomfort	+	Restuiction in full motion	Some work avoided	Non-union clear outline
Poor	Severe	+	Limitation	Change to lighter type	Non-union poor outline

(by Maudsley and Chen²³⁾)

**Fig. 1. (Case 4) A ; Preoperative X-ray shows displaced fracture of scaphoid waist.
B ; Postop. 22 months X-ray shows satisfactory union.**

**Fig. 2. (Case 13) A : Preoperative X-ray shows non-union of scaphoid with sclerotic fracture margin,
cystic change and osteophyte.
B : Postop. 13 months X-ray shows satisfactory union.**

Maudsley와 Chen²⁹⁾, Osterman과 Bora³⁰⁾는 20-30대의 젊은 남성에서 많이 발견되고 우측에 많이 발생 된다고 보고 하였다. 본 연구에서도 모두 20대 초반에 발생하였으며 우측에서 69.2% 이었으나 dominant hand로는 84.6%로 수상시에 방어 기전에 의한 것으로 사료되었다.

골절의 발생부는 해부학적으로 요부에 70-85%가 발생한다고 하며 대개의 경우 실족시 팔을 뻗은 손(out-stretched hand)으로 땅을 짚어 발생한다고 하였다¹⁻⁶⁾. 이 경우 요골 원위부의 후방 관절면에 의한 주상골 후면의 압박력부하(compressive load)와 주상골 전면의 신장력부하(tension load)에 의해 골절이 일어난다고 하며^{15,35)} 여기에 염전력(torsion)과 회전력(rotation)의 작용 기전을 첨가하여 설명하기도 하는데^{24,39)}, Green과 O'Brien¹⁹⁾은 완관절이 95도 내지 100도 신전 위치에서 평면을 짚게 될때 수근부의 요골측 절반에 과도한 힘이 전달되어 일어나는 것이 주된 기전이라 하였고 정동⁷⁾은 실험을 통하여 제 2,3 중수골두에 순간적으로 큰 힘이 가해지면 유두골(capitate)과 월상골(lunate) 사이에서 상대적으로 후방굴곡하는 주상골의 전면부에는 장력이, 후면부에는 압박력이 가해지며 이에 의하여 주상골 골절이 발생될 수 있으며 또한 유두골에 의해 주상골에 가해지는 압력 및 전단력과 전방 요유두인대에 의한 굴곡력에 의해서도 골절이 발생할 수 있음을 지적하였다. 특히 정동⁷⁾은 손목을 90도 이상 후방굴곡하고 검사한 완관절 측면 방사선 검사에서 주상골은 요골 원위부의 후방관절면에 전혀 닿지 않음을 지적하며 요골원위부의 후방 관절면에 의한 직접 압박에 강한 의문을 나타내었다.

주상골 골절의 진단은 외상의 병력 및 주상골 부위에 압통이 있을때 방사선 검사로 확진을 하게 되는데 초기에는 단순 방사선 검사로 발견되지 않을 경우가 골절의 의심이 있으면 시간이 경과한 후에 꼭 검사를 시행해야 하며 Watson-Jones³⁸⁾는 2-3주 후에 미확인된 골절의 전위 유무와 골절치유과정의 충혈(hypereremia)로 인해 골절선이 나타나는 여부를 확인하여야 한다고 하였다. 근래에는 골주사 검사로서 3일 이후에는 정확한 진단을 할 수 있다고 하였다¹⁸⁾.

골절의 분류는 Russe³³⁾의 분류에 따라 해부학적으로 주상골을 3등분하여 근위, 중위(또는腰部) 및

원위로 분류하고 대부분(70-85%)이 요부에서 발생한다고 하며^{1-6,20,23,33)} 본 연구에서도 84.6%를 차지하였다.

주상골 골절의 치료에 있어서 비전위 골절은 석고 고정을 시행하며 석고 고정 방법과 고정 위치 및 고정 기간은 다양하나 치료 결과는 80-90%의 우수한 골유합이 보고되어 있다^{11,12,13)}. 그러나 수술의 적응증으로는 신선골절에서는 전위 되었거나 각 변형된 골절, 또 수근골 배열이 손상된 골절에서 도수 정복이 실패 하였거나, 석고 고정만으로는 그 정복이 유지되지 못하는 경우로서 관절적 정복과 내고정이 필요하게 된다. 신선 골절의 수술적 치료법은 금속 내고정술로 내고정을 하며 심한 분쇄 골절에서는 골이식술이 시행될 수 있다.

수술시 삽입되는 금속 내고정물로는 K-강선, AO 나사 등이 사용되어 왔고 K-강선은 흔히 두개가 삽입되며 삽입과 제거가 용이하고 골절부에 안정성을 주기는 하나 견고한 내고정이 되지 못하여 조기 운동이 어려우며 K-강선의 끝이 연부조직으로 돌출되며 관절 근처에 위치하여 관절 운동에 제한을 주게 되고 이차적으로 제거 수술이 필요한 단점이 있다²⁰⁾. 김동⁵⁾은 주상골 불유합의 K-강선 고정 및 골이식의 경우 평균 16주에 골유합이 이루어졌다고 보고 하였다.

AO scaphoid lag screw는 정확한 술기를 사용하여 골절부에 압박을 할 수 있으나 Herbert와 Fisher²⁰⁾는 단점으로 screw head가 돌출되게 되어 관절내 골절에 사용이 제한되며 또한 근위 골편이 작을 경우 thread가 골절 부위에 위치하여 골절간격을 오히려 넓힐 수 있으며 또한 정복의 소실이 일어날 수 있음을 지적하였다(Fig. 3).

Herbert 나사는 과거의 나사보다 직경이 작아서 작은 골편의 고정이 가능하며 또한 screw head가 없이 양끝이 thread로 되어 있어 관절면에서는 연골하골(subchondral bone)까지 삽입이 가능하여 관절내 골편의 고정이 가능하며(Fig. 4) 또한 양끝의 thread의 간격의 차이가 있어서 삽입에 따라 양쪽 골편이 골절부 쪽으로 서로 당겨져서 골절면에 강한 압박력을 가할 수 있어서(Fig. 5) 견고한 내고정이 가능하고 titanium 합금으로 만들어져 제거 수술이 필요 없는 등의 장점으로 주상골 골절시 적합한 내고정물의 하나로 알려져 왔다^{2,20)}. 그러나

Bunker등¹⁰⁾은 단점으로 삽입시 대다각골을 손상 시킬 수 있고, 골절부위의 불안정성이 있을 경우 이를 전위시킬 수 있으므로 K-강선을 잠정적으로 삽입시켜야 할 경우가 있으며, 고정상실(loss of fixation)이 올 수 있음을 지적하였다.

한편 불유합의 치료 방법으로는 다양한 치료법이 보고 되었으며^{13, 14, 17, 21, 23)}, 환자의 연령, 기능적인 요구 그리고 무혈성 괴사나 퇴행성 변화등 합병증에 따라 단순 석고 붕대고정에서 수술법으로 천공술, 풀이식술, 금속 내고정, 근위극 절제술, 주상골 전 절제술, 요골 경상돌기 절제술, 근위 수근열 절제술, 수근 관절 고정술 및 삽입관절 성형술(implant arthroplasty)등 여러 방법이 소개 되었다.

이중에 골 이식술에 의한 주상골 불유합의 치료는 1928년 Adams와 Leonard¹⁹⁾가 처음 고안한 이래

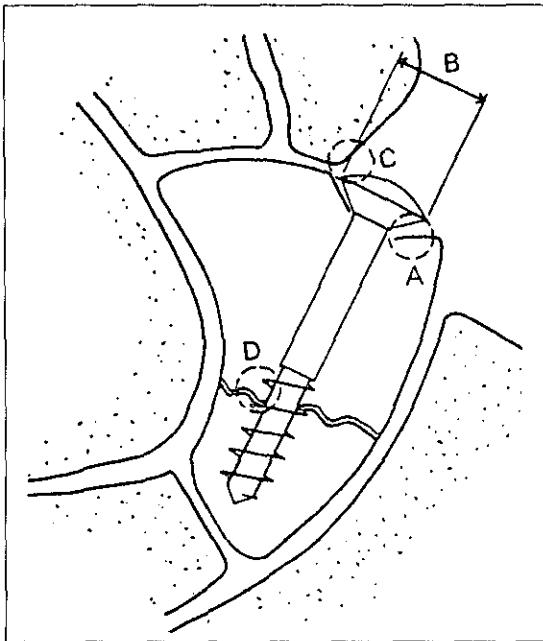


Fig. 3. Diagram showing common problems with standard screw fixation of scaphoid :

- A. Fracture or resorption of outer cortex under concentrated loading from head of screw
- B. Large diameter of screw relative to bone, making accurate alignment difficult
- C. Protrusive screw head interfering with adjacent structures and precluding insertion through articular cartilage
- D. Thread crossing fracture, preventing compression

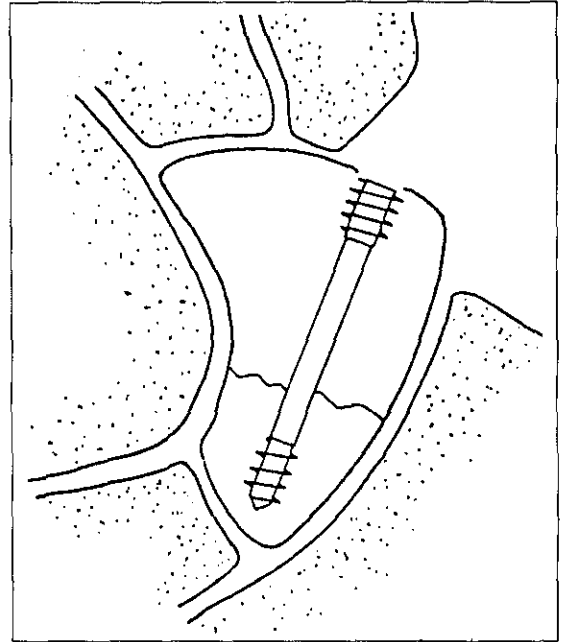


Fig. 4. Diagram showing design of Herbert screw, Note the reduced diameter, the lack of protrusive head, threads engage both fragments, and the short leading thread for fixation of small proximal fractures.

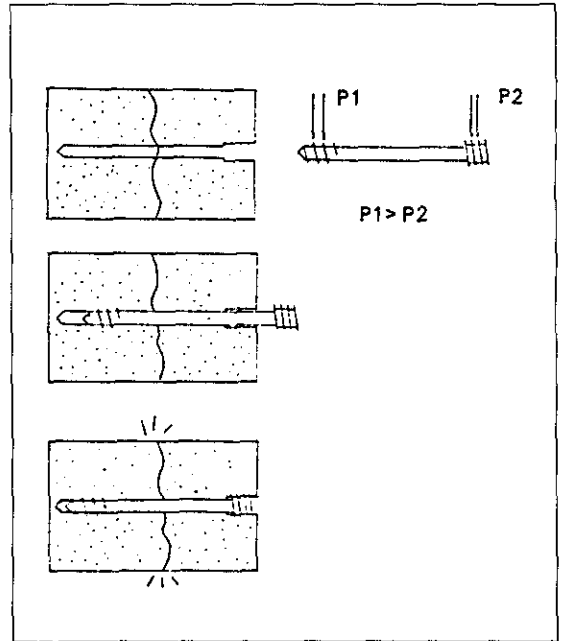


Fig. 5. Difference in pitch between the leading thread(P1) and the trailing thread(P2) governs the rate of "take up" or drawing together of the two bone fragments, producing compression.

Matti²²⁾, Murray²⁹⁾와 Russe³³⁾에 의해 발전되어 근래에는 피질 해면골 이식술(cortico-cancellous graft)인 Mastti-Russe 방법이 이용되고 있다. 골 이식에 의한 골유합의 성공율은 85-97%로 보고되었으나^{11, 12, 26, 28)} 이 방법은 금속내고정을 하지 않기 때문에 골유합이 이루어지는 3-4개월간의 고정을 요하게 되어 관절 운동범위의 감소가 나타난다고 하여 노동력의 상실, 관절의 강직 그리고 근육의 위축등을 초래하므로 주상골 골절이 흔한 젊은 연령층에는 부적합함이 지적되었다.^{14, 26, 33)} 그러므로 건강한 젊은 연령층으로써 골절부의 상태가 비교적 양호하면 금속 내고정술을 시행하여 골유합과 아울러 조기 관절 운동 및 노동력 회복을 기대해 볼만하다.^{20, 21, 32)} 그러나 금속 내고정술이 일반화 되지 못했던 것은 수술 자체가 기술적으로 어렵고, 견고한 내고정을 얻기 어려울 뿐 아니라 비교적 성공율이 낮은 것으로 지적되었다.^{17, 27)}

저자는 5례의 전위된 주상골 신선폴절에서 관혈적 정복 및 Herbert 나사 내고정술을 시행하였고 8례의 주상골 불유합에서도 관혈적 정복, Herbert 나사 내고정술 및 자가 해면골 이식술을 시행하였다. 자가 해면골의 채취는 일반적으로 장골능에서 채취할 경우 타부위에 피부절개가 필요하며 정상부위에 손상을 주게 되고 수술시간의 연장 및 수술도 커지며 전신 마취가 필요하나, 주상골 골절시 필요한 이식골은 소량으로 적어서 동측 요골 원위부에서 충분히 채취가 가능하며 피부절개도 1cm 정도 근위부로 연장하면 되고 골 채취로 인한 수술시간의 연장이 10분 정도면 충분하였다. 또한 수술부위가 동일 상지이며 동일 시야로 정맥 마취법이나 상완신경총 차단술등 지역마취(regional anesthesia)로 가능하며 전신마취의 합병증을 피할 수 있었다. 또한 요골 원위부에 창문을 낼때 피질골을 골막과 붙어 있는 채로 골절 없이 거상하여 다시 피질골을 제자리에 위치 시켜서 공여부의 골결손 부위에 연부조직의 침입을 방지하였다. 골이식 방법은 채취한 해면골 조각을 나사의 조임이 완료되지 않은 상태에서 골편과 골편사이의 간격이 있을 때 골절부에 삽입 시킨후 나사를 완전히 조여서 서로 압박되어 조각이 빠져나오지 않도록 하며 골절면의 간격을 최소화하여 조기 운동 및 조기 골유합이 가능하도록 시술하였다. 수술후 골유합까지의 기간은 대부분의 저자들이 신선

골 골절시 12-16주, 불유합 수술시 15-20주(평균 16-18주) 정도를 보고하였으며^{1-10, 20)} 본 연구에서는 신선 골절시 평균 11.8주, 불유합수술시 평균 14.4주로 비교적 조기 유합을 보였고 이는 견고한 내고정 뿐만 아니라 Herbert 나사의 특성상 골편간의 압박이 가능하여 골절면에서 간격이 최소로 되었고, 대상이 20대 초반의 왕성한 나이가 한 요인으로 작용하였으리라 사료된다.

또한 술후 조기 관절운동이 운동범위의 보존에 매우 중요한 요인으로 알려져 왔고 본 연구에서도 술후 2주부터 능동적 관절운동을 허용하였고 술후 4주부터 석고 부목의 제거 및 적극적인 관절운동을 허용함으로써 관절의 운동 범위가 매우 양호하여 신선 골절 80%와 불유합 75%에서 견측과 거의 동일한 운동범위를 얻었고 신선골절 1례와 불유합 2례에서 평균 수배굴곡 20도와 요측굴곡 10도가 감소되었으나 운동범위 내에서 동통은 없거나 경미하여 기능평가상 모두 양호 이상의 우수한 결과를 나타내었다. 합병증으로는 표재성 감염 1례만이 발생하였으나 쉽게 치료되었고 무혈성 괴사, 불유합등 심각한 합병증은 발생되지 않았다.

요약 및 결론

저자는 20대 초반 남자의 주상골 신선폴절 5례와 불유합 8례를 Herbert 나사로 내고정 하고 불유합에서는 동측의 요골 원위부에서 채취한 해면골 이식술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수술후 골유합 기간은 신선폴절에서 평균 11.8주, 불유합에서 평균 14.4주로 비교적 조기 유합을 얻을 수 있었다.
2. 술후 2주부터 조기 운동을 허용하여 매우 양호한 운동범위를 얻을 수 있었으며 치료결과는 우수 10례 양호 3례를 얻었다.
3. 이상의 결과로 Herbert 나사는 구조적인 특성으로 골편간의 압박에 의한 골절면의 간격을 최소화할 수 있어 견고한 내고정이 가능한 우수한 내고정물로 사료되었다.
4. 골이식 필요시 동일 수술 시야의 요골 원위부에서 충분한 해면골 채취는 수술시간의 단축 및 수술 조작의 간소화와 지역 마취로 시행할 수 있어 권장할 만한 수술법으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 김익동, 김수영, 김풍택, 박병철, 안면중 : Herber screw를 이용한 주상골 자연유합 및 불유합의 치료. *대한정형외과학회지*; 21:746-752, 1986.
- 2) 김익동, 김풍택, 박병철, 최영욱, 유영구, 한수일 : 수부 주상골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 24:1025-1034, 1989.
- 3) 김인, 이승구, 장한, 정대영 : 주상골 골절의 치료. *대한정형외과학회지*; 23:1365-1374, 1988.
- 4) 김현진, 이경용, 안순옥 : 수근 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 17:921-926, 1982.
- 5) 유명철, 배대경, 이재성, 전용석 : 수근 주상골 골절. *대한정형외과학회지*; 18:999-1004, 1983.
- 6) 이광석, 박상원, 박정호, 이흥건 : 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 25:1351-1361, 1990.
- 7) 정문상, 김희중, 원중희, 이명철 : 주상골 골절의 기전. *대한정형외과학회지*; 25:747-752, 1990.
- 8) 하권익, 한성호, 김재경 : 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 16:442-446, 1981.
- 9) Adams JD and Leonard RD : Fractures of the Carpal Scaphoid. A new method of treatment with report of one case. *new England J Med*, 198:401-404, 1928(Quoted by Mazert, R. Fractures of Carpal Navicular. *J Bone and Joint Surg*, 45A:82-112, 1963).
- 10) Bunker TD, McName PB and Scott TD : The Herbert screw for scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg*, 69-B:631-634, 1987.
- 11) Conney WP, Dobyns JH and Linscheid RL : Nonunion of the scaphoid : analysis of the results from bone grafting. *J Hand Surg*, 5:343-54, 1980.
- 12) Conney WP, Dobyns JH and Linscheid RL : Fracture of the scapoid ; a rational approach to management. *Clin Orthop*, 149:90-7, 1980.
- 13) Crenshaw AH : Campbell's operative orthopedics. 8th Ed. 3133-3138. St. Louis. C.V. Mosby, 1992.
- 14) Dooley BJ : Inlay bone grafting for nonunion of the scaphoid bone by anterior approach. *J Bone Joint Surg*, 50-B:102-111, 1968.
- 15) Fish GR : Carpal instability and the fractured scaphoid. *Ann. R. Coll. Surg. Engl*, 46:63, 1970.
- 16) Frykamn G : Fractures of the distal radius including sequele shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop. Scand. Suppl*, 108:1967.
- 17) Gasser H : Delayed union and pseudoarthrosis of the capal navicular : treatment by compression screw osteosynthesis. A preliminary report on twenty fractures. *J Bone Joint Surg*, 47-A:249-266, 1965.
- 18) Gelberman RH, Wolock BS and Siegel DB : Fractures and non-union of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 71-A:1560-1565, 1978.
- 19) Green DP and O'Brien ET : Open reduction of capal dislocations : Indications and operative techniques. *J Bone and Joint Surg*, 3:250-265, 1978.
- 20) Herbert TT and Fisher WE : Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg*, 66-B:114-123, 1984.
- 21) Levshon A, Ireland J and Tricky EL : The treatment of delayed union and nonunion of the capral scaphoid by screw fixation. *J Bone Joint Surg*, 66-B:124-127, 1984.
- 22) Matti H : Technik und resulte meiner pseudarthrosen-operation. *Z Chir.*, 63:1442-1453, 1936 (Quoted by Resse, O : Fracture of the carpal navicular, diagnosis, nonoperative treatment and operative treatment. *J Bone Joint Surg*, 42-A:759-768, 1960).
- 23) Maudsley RH and Chen SC : Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 54-B:432-441, 1972.
- 24) Mayfield JK : Mechanism of carpal injuries. *Clin Orthop*, 149:210, 1980.
- 25) Mazet R : Fractures of the carpal navicular. *J Bone Joint Surg*, 45-A:82, 1963.
- 26) McDonald G and Petrie D : Un-united fracture of the scaphoid. *Clin Orthop*, 108:110-114, 1975.
- 27) McLaughlin HL : Fracture of the carpal navicular (scaphoid) bone Some observations based on treatment by open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg*, 36-A:765-774, 1954.
- 28) Mulder JD : The results of 100 cases of pseudoarthrosis in the scaphoid bone treated by the Matti-Russe operation. *J Bone and Joint Surg*, 50-B:110-115, 1968.
- 29) Murray G : Bone-graft for non-union of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 22-B:63-68, 1934(Quoted by McDobald, G : Ununited fractures of the scaphod. *Clin Orthop*, 108:110-114, 1975).
- 30) Osterman AL and Bora FWJr : In Heppenstall, R.B., Fracture treatment and healing. 1st Ed. W.B. Saunders, 1980.

- 31) **Rockwood CA and Green DP** : Fractures, 2nd Ed. 450-451, Philadelphia, *J.B. Lippincott*, 1984.
- 32) **Rockwood CA and Green D** : Fractures, 2nd Ed. 457-466, Philadelphia, *J.B. Lippincott*, 1984.
- 33) **Russe O** : Fracture of the carpal and navicular, diagnosis, nonoperative treatment of fractures of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 23:841-850, 1941.
- 34) **Soto-Hall, Ralph and Haldeman KO** : The conservative and operative treatment of fractures of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 23:841-850, 1941.
- 35) **Squir M** : Carpal mechanics and trauma. *J Bone and Joint Surg*, 41-B:210, 1959.
- 36) **Taleisnik J and Kelly PJ** : The extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone. *J Bone Joint Surg*, 48-A:1125-1137, 1966.
- 37) **Wagner CJ** : Fracture-dislocation of the wrist. *Clin Orthop*, 15:181-196, 1959.
- 38) **Watson-Jones R** : Fractures and joint injuries, 5th ed., London, *Churchill-Livingstone*, 1976.
- 39) **Weber ER and Chao EY** : An experimental approach to the mechanism of scaphoid waist fracture. *J Hand Surg*, 3:142, 1978.