

반-유구골 자가 이식을 이용한 후방 불안정 근위지간 관절 골절 및 탈구의 치료

신현대 · 김경천 · 우세민

충남대학교 의과대학 정형외과학교실

Treatment of Unstable Dorsal Proximal Interphalangeal Fracture/Dislocation using a Hemi-Hamate Autograft

Hyun-Dae Shin, M.D., Kyung-Cheon Kim, M.D., and Se-Min Woo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose: To evaluate clinical and radiology assessments of the treatment outcomes of an unstable dorsal proximal interphalangeal (PIP) fracture and dislocation by hemi-hamate autograft.

Materials and Methods: Six patients underwent a hemi-hamate autograft for the treatment of an unstable dorsal PIP fracture dislocation of which the articular involvement of the PIP joint was >50%, or an unstable joint despite the lesser degree of involvement. The clinical results were evaluated from the following: postoperative patient satisfaction, range of motion, stability and grip strength. The radiographs were evaluated for the union, and graft incorporation, and/or collapse.

Results: All patients were satisfied with the results and the range of motion of the PIP joint was 81 degrees (75-100°). In all cases, stability of the PIP joint was restored. The average grip strength was 82% (75-90%) of the uninjured side. Bone union was achieved in all patients.

Conclusion: A hemi-hamate autograft is effective for reconstructing the cup-shaped contour of the articular surface, and for recovering the functional range of motion of the PIP joint after an unstable dorsal proximal interphalangeal (PIP) fracture and dislocation. However, more study will be needed through a mid-term and long-term follow up.

Key Words: *Midphalanx, PIP joint, Fracture, Dislocation, Hemi-hamate autograft*

서 론

근위 지간 관절의 후방 골절 및 탈구는 흔하지 않은 손상이며, 환자들은 손상의 심각한 정도를 간과하여 부적절한 치료를 받는 경우가 많다. 이러한 골절을 적절하게 치료하지 않게 되면, 이차적으로 관절의 강직, 지속적인 아탈구, 퇴행성 관절염 및 동통의 원인이 된다^{2,22)}. 그러나 근위 지간 관절 골절 및 탈구의 치료 자체가 어렵기 때문에 초기에 적절한 치료를 받는다고 하여도 합병증을 남길 가능성은 많다. 이에 다양한 치료 방법들이 시도되고 평가되어 왔다. 전통적인 치료로는 관절을 굴곡된 상태에서 고정하는 법¹⁵⁾, 관절의 신전을 제한하는 부목법¹⁰⁾, 골 견인술¹²⁾, 관절을 관통하는 금속강선 고정술¹⁶⁾, 관절

적 정복술 및 내고정술^{18,21)}, 외고정 장치를 이용한 고정술^{1,5,6,9)}, 관절 재건술 및 관절 성형술²⁾ 등이 있다. 치료 방법은 관절의 불안정성 및 골절된 중위 지골의 수장측 관절면의 침범 정도와 관련해서 결정할 수 있으며, Hastings와 Carroll⁴⁾은 이를 안정, 약한 안정(tenuous), 불안정 3개의 범주로 분리하였다. 관절의 불안정성은 골절된 중위 지골의 수장측 관절면의 침범 정도와 관절의 정복을 유지하기 위해 필요한 근위 지간 관절의 굴곡 정도에 비례하며, 수술적 치료는 중위 지골 기저면의 30-50% 이상이 골절되었을 때와 정복을 유지하기 위해 30° 이상의 굴곡이 요구될 때 고려될 수 있다¹⁹⁾.

최근 Williams 등^{19,20)}에 의해 소개된 반 유구골 자가

통신저자 : 신 현대

대전시 중구 대사동 640번지

충남대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 042-280-7349 • FAX: 042-252-7098

E-mail: hyunsd@cnu.ac.kr

Address reprint requests to

Hyun-Dae Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Chungnam National University, 640, Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea

Tel: +82-42-280-7349, Fax: +82-42-252-7098

E-mail: hyunsd@cnu.ac.kr

이식술은 손상 받은 중위 지골 수장측 관절면을 그 크기에 맞추어 제 4, 5 중수골 사이 유구골의 원위 배측 관절면으로 치환시키는 방법으로, 근위 지간 관절 수장측의 분쇄 골절, 불안정 골절과 탈구 및 예전 수술 후 재탈구되는 경우가 그 적응증이 된다. 이에 저자들은 반 유구골 자가 이식술을 통한 불안정 근위 지간 관절 후방 골절 및 탈구의 치료의 임상 결과 및 방사선학적 결과를 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 3월부터, 2005년 3월까지 근위 지간 관절의 불안정 후방 골절 및 탈구로 진단받은 환자 중 중위지골 수장측 관절면의 50% 이상을 침범한 4예, 관절의 손상은 절반이하이나 불안정성이 남은 2예를 반-유구골 자가 이식술을 이용하여 치료한 환자를 대상으로 하였다. 중지가 3예로 가장 많았고, 인지가 2예, 환지가 1예였다. 남자가 5예, 여자가 1예였고, 평균 연령은 34세(21-57세)였으며, 평균 추시 기간은 12개월(9-16개월)이었다. 수술 전 중위 지골 수장측 관절면의 침범 정도는 평균 52%

(40-65%)였다. 손상 원인으로는 낙상이 3예로 가장 많았고, 2예는 스포츠 손상, 1예는 오토바이 사고에 의한 손상이었다. 손상 후 수술까지 걸린 기간은 평균 2개월(5-120일)이었고, 2예는 손상 후 초기에 신전 제한 부목으로 보존적 치료하였으나 실패한 경우였다. 전례에서 중위 지골의 배측 피질골은 정상이었다(Table 1).

2. 수술 방법

수술은 액와 마취, 상완 신경총 마취 혹은 전신 마취 시행 후 상완에 지혈대를 감고, 소독된 수술테이블 위에서 시행하였다. 수장 수지부 주름에서 원위 지간 관절의 굴곡 주름에 까지 Bruner 피부절개를 가한 후, 척측 및 요측 신경혈관 다발을 분리하고 보호하였다. 굴곡 건 건막은 A3 활차를 포함한 A2 활차부터 A4 활차까지 노출시켰으며, 이미 손상 당시 손상 받은 A3 활차는 절제하였다. 이후 굴곡 건을 외측으로 제치고 부속 인대들을 이완시킨 후 수장판을 노출 시키고 수장판에 붙어 있는 골절된 골편을 절제한 후 근위 지간 관절을 과신전 시킴으로써, 골절 부의 근위 지간 관절을 노출시켜, 관절 연골의 상태를 확인하였다. 이때, 인접 부위의 신경혈관 다발의

Table 1. Summary of the Cases

| Case | Age/Sex | Cause of injury | Finger | Articular involvement (%) | VAS pain score | | Grip (% uninjured hand) | PIP ROM (degree) | Satisfaction |
|------|---------|-----------------|--------|---------------------------|----------------|---------|-------------------------|------------------|--------------|
| | | | | | Pre Op | Post Op | | | |
| 1 | 24/M | Slipped down | Middle | 40 | 7 | 0 | 85 | 75 | Very |
| 2 | 22/M | Sports injury | Ring | 65 | 10 | 2 | 75 | 75 | Very |
| 3 | 57/F | Slipped down | Middle | 45 | 9 | 1 | 80 | 80 | Very |
| 4 | 34/M | Motor vehicle | Index | 55 | 8 | 1 | 80 | 75 | Very |
| 5 | 21/M | Sports injury | Index | 45 | 8 | 0 | 85 | 100 | Very |
| 6 | 46/M | Slipped down | Middle | 60 | 7 | 1 | 90 | 80 | Very |



Fig. 1. Exposure was gained through a Bruner incision and the A3 pulley was released, the flexor tendons were pulled laterally, and the volar plate was released distally. The PIP joint was shotgunned open after the collateral ligaments were released.

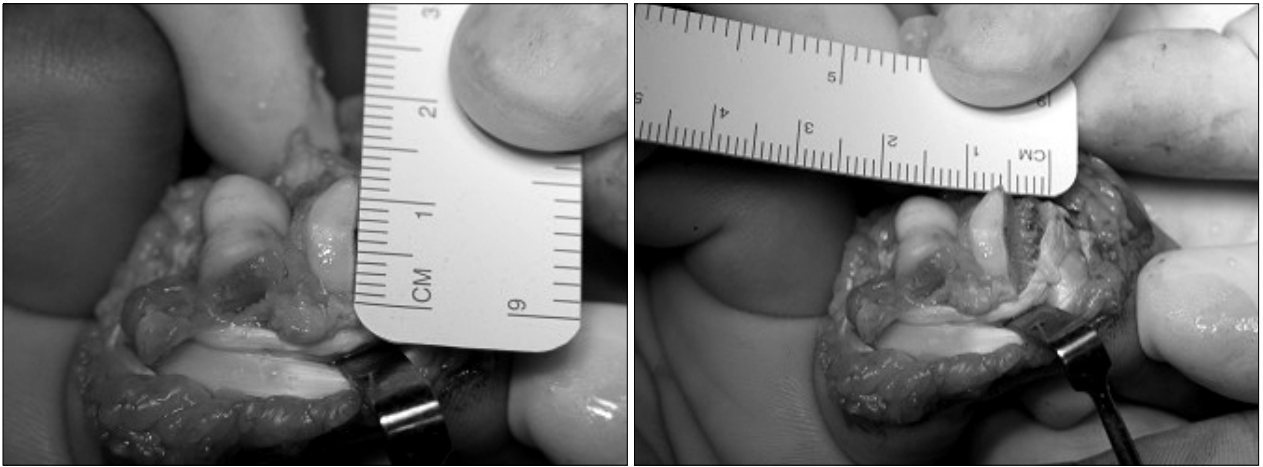


Fig. 2. The operator measured the size of the middle phalangeal defect with a ruler.

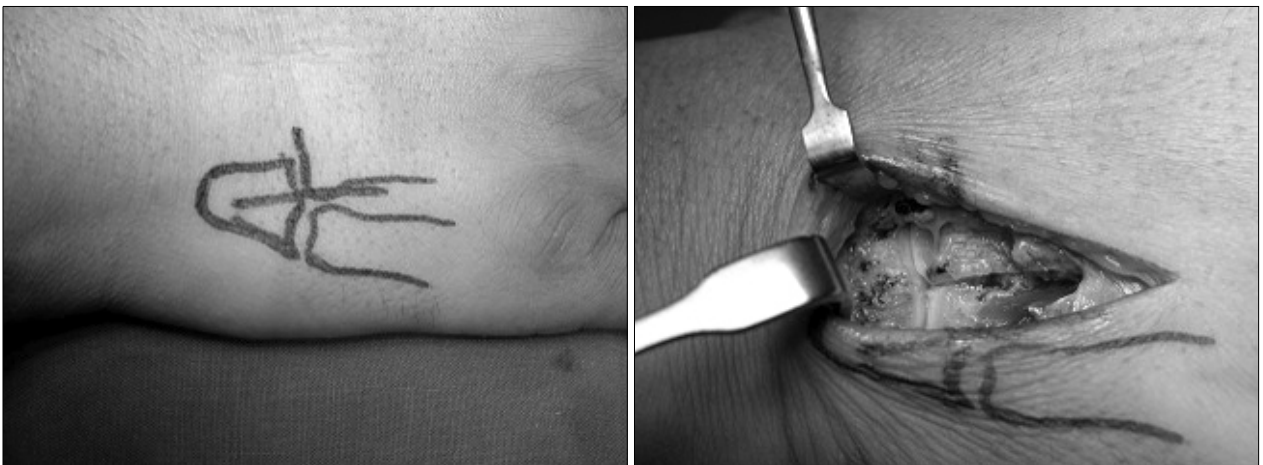


Fig. 3. A schematic design of the distal hamate donor site and hamate with bases of the ring and small metacarpals exposed.

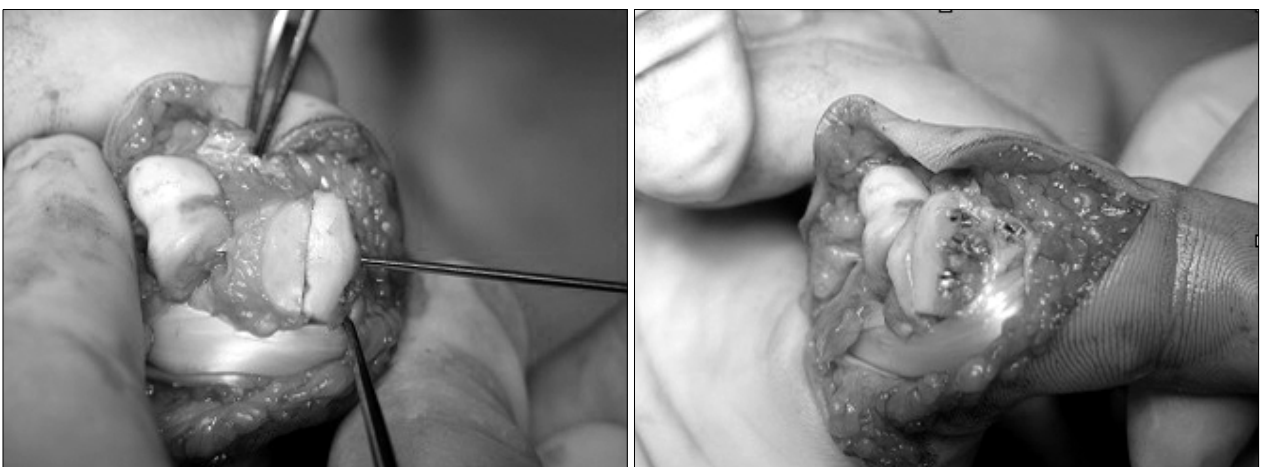


Fig. 4. Temporary fixation with K-wires shown and the graft is held in place with a mini-screw.

손상을 막기 위해 측부 인대 및 연부조직 절개가 필요하였다(Fig. 1). 골절 부위를 확인한 후 남아있는 골편 등을 제거하고 반-유구골 골이식을 위해 중위 지골 기저부의 원위부 수장측을 골 검자(rongeur)나 질소 연결 톱을 이용하여 부드러운 면을 만들었다. 이때 과도한 골 제거를 피하여야 하며 톱을 사용시 열에 의한 골괴사를 감소시키기 위하여 식염수 세척을 시행하였다. 수혜부의 기저부의 관절면은 이식골이 오목한 관절면을 형성하기 위하여 배부쪽으로 경사지게 하였으며, 배부쪽 골 결손의 크기는 자를 이용하여 측정하고 관절 결손의 높이는 감입된 골편을 측정함으로써 적절한 크기의 유구골을 채취하였다(Fig. 2).

동측의 제 4, 5 수지 기저부에서 수근 중수 관절의 바로 근위부쪽에 3 cm의 종 절개를 가한 후 수근 중수 관절을 노출시키기 위하여, 배부에 피막 절개술을 시행하였다. 유구골이 노출되면, 유구골과 4번째와 5번째 중수골과의 관절사이를 기준 점으로서 원위부 관절 능선을 사용하여 이식골의 치수를 표시한다(Fig. 3). 이식골은 정확한 크기와 모양에 추가적인 윤곽을 만들기 위하여 측정된 결손 크기보다 약간 더 크게 채취하였고, 관상 절골을 용이하게 하기위하여 골의 작은 절흔을 축성 절단 근위부쪽으로 제거 할 수 있다. 이런 절골술은 제 4, 5 중수골의 관절면에 손상을 막기 위하여 주의를 하면서 시행되어야 하고 절골술은 너무 기울여서 하지 않는 것이 관절면의 적절한 회복을 막아 잠재적으로 불안정성에 이를 수 있는 것을 막아줄 수 있다.

유구골 자가이식은 중위 지골의 기저부에 위치시키고 관절면이 디자인된 것보다 더 수직이면, 관절면을 더 오목하게(컵모양) 만들기 위하여, 추가적인 반-유구골 이식의 원위부 아래에서 추가적인 해면골 이식을 하였다. 이식골의 중앙에 0.9-mm K-강선을 고정함으로써 일시적인 고정 후 골의 크기에 따라, 1.0-mm, 1.3-mm 또는 1.5 mm의 2개의 작은 나사못을 수장측에서 배측 방향으로 삽입하였다(Fig. 4). 이식골의 크기가 더 큰 경우 3번째 작은 나사못을 일시적인 고정을 위해 삽입된 K-강선 위치에 삽입하였다. 관절은 다시 위치를 잡게 되고 적절한 회전나사 길이와 이식물 위치는 C자형 방사선 투과기로 평가하였다. 유구골의 관절 연골이 제 3 중위 지골의 관절 연골보다 두꺼워 방사선학적으로 계단모양으로 보일 수 있는데 관절운동 범위와 안정성을 검사 및 C

자형 방사선 투과기로 확인한다. 수장판을 중위 지골의 원위부 가장자리에 재부착시키고 지혈대의 공기를 뺀 후 지혈을 확인하고 수술 부위를 봉합한 후 수지의 배측으로 보호성 부목을 시행하였다.

3. 재활 및 평가

수술 후 3일간 단상지 부목 고정을 시행하였고, 그 이후부터 능동적 관절 운동을 시작하였으며, 수술 후 4주 까지 야간 부목을 시행하였다. 평가는 임상 및 단순 방사선 검사를 통해 시행하였고, 임상결과에 대한 평가는 술 후 환자의 만족도, 운동범위, VAS (Visual analogue scale), 동통 지수 및 악력(Grip strength)으로 측정하였으며, 방사선학적 검사상 유합, 이식 결합 혹은 이식 부위 골의 붕괴 유무를 측정하였다.

결 과

근위 지간 관절의 운동 각은 측각도계(goniometer)로 측정되었고, 평균 81° ($75-100^{\circ}$)로 측정되었다. 전례에서 근위 지간 관절의 안정성을 보였고, 악력은 악력계를 이용하여 측정되었고, 술 후 평균 악력은 손상 받지 않은 건측에 비해 평균 82% ($75-90\%$)로 측정되었다. VAS 동통 지수는 술 전 평균 8.1 ($7-10$), 술 후 평균 0.8 ($0-2$)로 측정되었다(Table 1). 또한 전례에서 환자들은 수술 결과에 대하여 술 전에 비해 만족하였다. 방사선학적 검사 상 전례에서 수술 직후 사진에서는 어느 정도의 관절면의 불일치를 보였지만, 이는 유구골과 수지골 간 관절 두께 차이에 의해 발생된 것으로 생각되어지며, 최종 추시상 관절면의 일치 및 골유합 소견이 관찰되었고 이식편의 재흡수에 의한 상대적인 골감소증이나 골괴사시 나타나는 경화성 변화는 나타나지 않았으며, 근위 지간 관절의 불안정성은 나타나지 않았다. 1예에서 골 공여부의 동통을 호소하였는데, 이는 주로 과도하게 사용하거나 스포츠 운동 후에 발생하는 경우였고, 단순 방사선 사진 상 공여부의 붕괴나 재흡수 소견은 나타나지 않았다. 수술 후 평균 35일에 직업으로 복귀하였고, 평균 56일에 스포츠 활동을 시작하였다.

전례에서 감염은 없었고, 추가적인 수술이 필요한 경우는 없었다. 1예에서 VAS 통증 지수가 2로 잔여 동통이 남아있었고, 최대 신전 시 10° 정도의 신전 제한 소견 있었으나, 환자가 술 전에 비해 만족하여 부목 고정이나 수

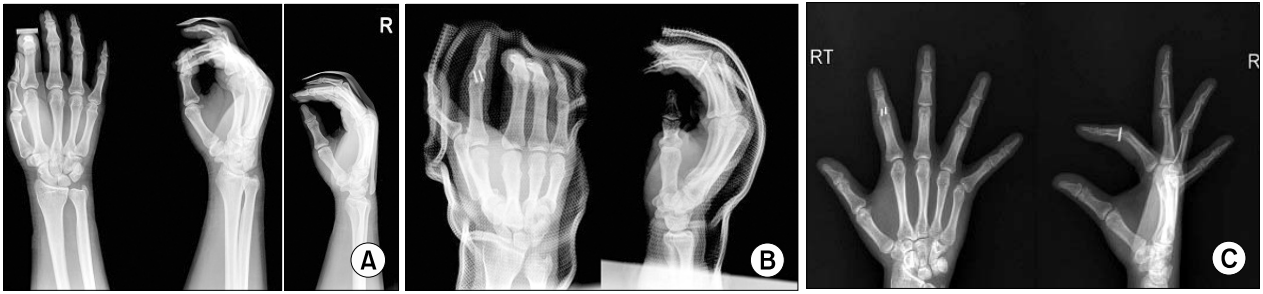


Fig. 5. (A) A 22-year-old male, radiographs show a midphalangeal fracture with 50 % involvement of the articular surface, (B) Postoperative radiographs show a reduction of the PIP fracture and dislocation, (C) Last follow up (10 month) images shows complete union of the graft.



Fig. 6. (A) A 34-year-old male, preoperative radiographs shows midphalangeal fracture with 65% involvement of the articular surface, (B) Postoperative radiographs shows a reduction of the PIP fracture by 4 miniscrews, (C) Last follow up (11 month) images shows complete union of the graft.

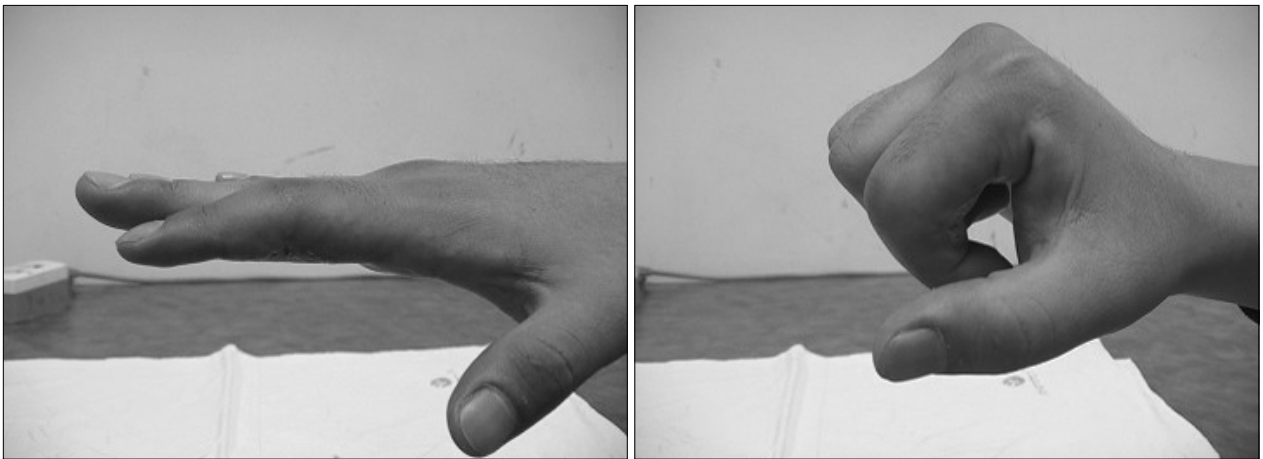


Fig. 7. Gross photograph about the range of PIP joint motion.

술 등의 추가적인 치료는 하지 않았다(Fig. 5-7).

고 찰

근위 지간 관절의 골절 및 탈구는 일반적으로 활동성이

많은 젊은 환자들에게 흔히 발생하며, 수상 기전은 손가락 끝에서 장축의 압박력에 의한 중위 지골이 원위 지골에 부딪히면서 발생한다. 이러한 근위 지간 관절의 골절 및 탈구는 치료하기 힘든 골절로 과거부터 여러 가지 치

로 방법 등이 소개되어 왔으며, 적절한 치료를 시행하여도 합병증으로 동통, 관절의 구축, 만성 불안정성 및 퇴행성 골관절염을 일으킬 수 있으므로 신중히 치료되어야 한다. 또한 종종 심각한 관절 연골의 손상을 초래하여 중위 지골의 기저부의 아탈구 및 수지의 축성 변위를 초래할 수 있다. 치료가 어렵고 치료 결과가 불량한 원인으로 손상을 받은 근위 지간 관절의 조화성을 유지하기가 어렵기 때문이다.

일반적으로 관절내 골절은 해부학적 정복을 통한 정확한 관절의 조화성을 획득하여야 하며 조기 관절 운동을 시행함으로써 관절의 강직을 막는 것이 치료의 목적이라 하겠다. 근위 지간 관절의 치료에 있어서는 Hamer와 Quintion³⁾은 27예의 근위 지간 관절 골절을 신전 제한 부목으로 치료한 결과 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다고 하였으며, Krakauer와 Stern⁹⁾은 12예의 근위 지간 관절 골절 및 탈구를 역동적 경첩 외고정 장치를 이용하여 치료한 결과 3예에서는 재발되는 아탈구, 1예는 관절 강직, 2예에서는 관절의 퇴행성 변화를 보여 만족할 만한 치료 결과를 얻기 위해서는 골절의 정복을 통한 관절의 조화성을 획득하여야 한다고 하였다. 그러나 정확한 해부학적 정복에 대해서는 대부분의 실험적 및 임상적 보고에서 아탈구가 교정되고 수상 후 조기에 관절운동이 시행되어 진다면 꼭 필요하지 않다고 보고하고 있다. Salter¹³⁾의 연구에서는 지속적인 관절 운동은 관절 연골의 영양을 공급하고 연골의 질을 향상시킴으로써 관절 치유에 긍정적인 효과를 미친다고 하였으며, Schenck¹⁴⁾은 10예의 근위 지간 관절 골절 및 탈구를 견인 및 수동적 관절 운동으로 치료하여 관절면의 불일치를 보이는 2예에서 거의 완전한 관절 운동 및 동통 감소를 보였다고 하였다. Morgan 등¹¹⁾은 14예의 분쇄성 근위 지간 관절 골절 및 탈구를 견인 및 즉각적인 관절 운동으로 치료한 결과 지속적으로 남아있는 골편의 함몰이 치료의 결과에 영향을 미치지 않는다고 하였다.

근위 지간 관절의 골절 및 탈구의 이상적인 치료는 관절의 적합성이 일치해야 하고, 정확하게 골절부의 정복이 이루어져야 하며, 관절의 안정성이 유지되고, 조기 관절 운동의 시행으로 볼 수 있다⁹⁾. 근위 지간 관절의 후방 골절 및 탈구의 치료로 지금까지 수많은 비수술적 치료 및 수술적 치료가 소개되었다. 비수술적 치료로는 배측 제한 부목¹⁵⁾, 신전 제한 부목^{10,17)} 및 견인 장치¹²⁾ 등이

소개되었고, 수술적 치료로는 관혈적 정복 및 내고정술^{18,21)}, 경피적 K 강선 삽입술 및 표재성 견고정술¹⁶⁾ 등이 있다. 이들은 대부분 급성 손상인 경우에 적합한 치료이고, 만성 손상인 경우 수장판 관절 성형술²⁾이 널리 사용되는 구제 수술방법이다.

McElfresh 등¹⁰⁾은 비수술적 치료로 근위 지간 관절을 굴곡 시킴으로써 배측 아탈구를 교정시키는 배측 신전 제한 부목으로 조기 관절 운동을 허용하는 치료를 시도하였다. 이 방법은 오랜 시간 동안 관절운동을 제한하여 발생할 수 있는 관절의 강직 및 운동 범위가 감소하는 것에 대한 해결책을 제시하였다. 신전을 제한함으로써, 관절의 정복은 유지하되, 조기의 적극적인 굴곡 운동을 허용하여 근위 지간 관절 운동 범위의 증가가 가능하게 되었다. 그러나 유의한 분쇄골절이나 수장측 관절면의 40% 이상 침범된 경우는 신전 제한 부목만으로 관절의 정복을 유지할 수 없으며, 환자들의 순응도가 떨어지는 경우 치료 결과가 좋지 않았다. Strong¹⁷⁾은 변형된 배측 신전 제한 부목을 제시하였으나 관절 정복 유지 및 조기 관절 운동이라는 치료 원칙은 바뀌지 않았다.

Robertson 등¹²⁾은 3-pin 견인법을 소개하였는데 이는 중위 지골의 pin 견인을 중심으로 근위 지골의 경부와 중위 지골의 기저부의 추가적인 견인으로 배측 아탈구를 교정하려 하였으나 이 방법은 관절면의 적합성과 관절의 조기 운동을 할 수 없는 단점이 있다. Agee¹⁾은 관절의 정복을 유지하고 조기의 관절 운동을 얻기 위해 근위 지간 관절 주위에 3개의 K-강선을 위치시키고 고무줄로 치료한 결과 16예 중 급성 손상인 경우 만족할 만한 임상 결과를 얻었다고 하였으나, 반복적인 아탈구 및 조기에 외상성 관절염이 생기는 경우가 보고되었다. Hastings와 Ernst⁵⁾, Inanami 등⁶⁾은 역동적인 외고정 장치를 이용하여 조기에 움직일 수 있도록 하는 방법을 소개하였다. 비록 이 도구들은 디자인이 다르지만, 근위 지골에 해부학적인 회전축을 통하여 핀을 고정시켜 정확하게 위치시키는 데 중점을 두었다.

보다 나은 관절의 조화성을 얻기 위해서 Wilson과 Rowland²¹⁾은 수술적 치료로 개방성 정복과 내고정술을 하는 방법을 소개하였다. 중간 외측을 절개하여 골절부위에 대한 직접적인 정복을 하였으며, 수장측에서 배측으로 핀을 고정시켰다. 분쇄 골절인 경우에는 34-gauge 강선을 이용하여 골편들을 제자리에 고정시키도록 하였

다. 함몰된 조각들은 거상시켰고, 수장측의 버팀 효과를 위하여 골 이식이 사용되었다. 외고정 방법에 비해 이 방법은 환자가 덜 불편함을 느끼며, 더 정밀한 기술이 요구된다. 술 후 3주 동안에 관절 운동을 제한하고 고정시킴으로서 15예에서 근위 지간 관절의 만족할만한 운동범위를 얻는데 성공하였으며, 2예에서는 불안정성이 지속되었다.

Eaton과 Malerich²⁾는 수장판을 중위 지골 골절의 결손 부위에 부착시킴으로써 손상된 관절면의 재구성 및 안정화를 유지하기 위한 수장판 관절 성형술에 대해 기술하여, 중위 지골의 수장측에 보이는 치료 불가능한 분쇄 골절편에 대한 문제를 해결하려고 하였다. 그러나 Hastings와 Carroll⁴⁾은 관절면의 50% 이하 골절에서만 적용될 수 있으며, 분쇄된 골절편이 너무 많으면, 배측 아탈구가 재발할 수 있다고 하였다.

Ishida 등⁷⁾에 의해 손상된 근위 지간 관절의 치료로 동측의 2, 3 수근 중수 관절의 원위부 또는 근위부에서 공여된 골연골 이식방법이 소개 되었으며, 10예를 치료한 후 2년 이상 추시한 결과 단순 방사선 사진상 관절의 조화성이 잘 유지되고 있으며, 공여부의 문제점을 발견할 수 없다고 하였다. 그러나 이 방법은 어른보다는 소아에서 유용하다는 단점이 있다.

Williams 등¹⁹⁾에 의해 자가골 연골을 이식하는 기술이 더욱 발전하게 되었는데, 그는 근위 지간 관절 골절 및 탈구가 있는 5예의 환자를 대상으로 혈관 공급을 받는 유구골의 자가이식을 통한 치료 결과를 소개하였다. 유구골의 원위부 관절면이 공여부위로서 가장 적합하다고 하였으며, 중위 지골의 기저부 관절면과 일치한다고 하였다. 이들 5예의 환자들은 평균적으로 근위 지간 관절의 73%를 침범하였으며, 술 후 10.4개월 추시시 77°의 관절 운동이 가능하다고 하였다. 손상을 받지 않은 손에 비해 악력은 81%였고, 모든 이식편들은 잘 융합되었다고 하였다.

저자들의 연구에서는 평균 근위 지간 관절의 운동 범위가 81°였고, 전체 6예에서 관절의 안정성이 유지되었으며, 재발성 아탈구는 없었다. 1예에서 출거나 스포츠 활동을 많이 한 경우에 동통이 있었고, 최대 신전 시 10° 정도의 신전 지연이 남았으나, 단순 방사선 사진 상 완전한 골유합 소견을 보였으며, 술 전에 비해 환자의 만족도도 좋아서 추가적인 치료는 필요하지 않았다. 술 후에 발

생하는 부종에 대해서는 3일정도의 냉찜질과 관절 운동 및 수술 부위의 거상으로 최소화하게 하여, 술 후 조기 관절 운동에 제한을 초래하지 않게 하였다. 관절면의 적합성과 골절부의 안정성의 유지가 가능하므로, 자가 골연골 이식은 즉각적인 재활이 가능하고, 관절의 구축의 발생을 낮추며, 관절염의 빈도를 낮추는 장점이 있어 혈관 공급을 받는 유구골 이식술은 근위 지간 관절의 심한 골절 및 탈구의 치료로 좋은 방법 중의 하나로 생각된다.

결론

반-유구골 자가 이식술은 중위 지골 수장측 관절면의 50% 이상을 침범하거나, 관절의 손상은 절반이하이나 불안정한 경우에 관절면 컵 모양의 윤곽을 재건하고, 근위 지간 관절의 안정성과 기능적 운동각을 회복하는 데 유용한 술식으로 생각된다. 그러나 손상된 중위 지골의 기저부 관절면을 대치하고 관절의 적합성을 유지하는 데 장기적으로 이식된 연골 조직들이 생존할 수 있는지에 대해서는 향후 중-장기 기간 동안의 추시가 요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Agee JM: Unstable fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint of the fingers: a preliminary report of a new treatment technique. *J Hand Surg Am*, 3: 386-389, 1978.
2. Eaton RG, Malerich MM: Volar plate arthroplasty of proximal interphalangeal joint: a review of ten years' experience. *J Hand Surg*, 5: 260-268, 1980.
3. Hamer DW, Quinton DN: Dorsal fracture subluxation of the proximal interphalangeal joints treated by extension block splintage, *J Hand Surg Br*, 17: 586-590, 1992.
4. Hastings H 2nd, Carroll C 4th: Treatment of closed articular fractures of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joints. *Hand Clin*, 4: 503-527, 1988.
5. Hastings H 2nd, Ernst JM: Dynamic external fixation for fractures of the proximal interphalangeal joint. *Hand Clin*, 9: 659-674, 1993.
6. Inanami H, Ninomiya S, Okutsu I, Tarui T: Dynamic external finger fixator for fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am*, 18: 160-194, 1993.
7. Ishida O, Ikuta Y, Kuroki H: Ipsilateral osteochondral

- grafting for finger joint repair. *J Hand Surg Am*, 19: 372-377, 1994.
8. **Kiefhaber TR, Stern PJ:** Fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am*, 23: 368-380, 1998.
 9. **Krakauer JD, Stern PJ:** Hinged device for fractures involving the proximal interphalangeal joint. *Clin Orthop Relat Res*, 327: 29-37, 1996.
 10. **McElfresh EC, Dobyns JH, O'Brien ET:** Management of fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joints by extension-block splinting. *J Bone Joint Surg Am*, 54: 1705-1711, 1972.
 11. **Morgan JP, Gordon DA, Klug MS, Perry PE, Barre PS:** Dynamic digital traction for unstable comminuted intra-articular fracture-dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am*, 20: 565-573, 1995.
 12. **Robertson RC, Cawley JJ Jr, Faris AM:** Treatment of fracture-dislocation of the interphalangeal joints of the hand. *J Bone Joint Surg Am*, 28: 68-70, 1946.
 13. **Salter RB:** The physiologic basis of continuous passive motion for articular cartilage healing and regeneration. *Hand Clin*, 10: 211-219, 1994.
 14. **Schenck RR:** Dynamic traction and early passive movement for fractures of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am*, 11: 850-858, 1986.
 15. **Spray P:** Finger fracture: Involving the proximal interphalangeal joint. *Orthopedics*, 1: 82-83, 1959.
 16. **Spray P:** Finger fracture-dislocation proximal at the interphalangeal joint. *J Tenn Med Assoc*, 59: 765-766, 1966.
 17. **Strong ML:** A new method of extension-block splinting for the proximal interphalangeal joint-preliminary report. *J Hand Surg Am*, 5: 606-607, 1980.
 18. **Wiley AM:** Instability of the proximal interphalangeal joint following dislocation and fracture dislocation: surgical repair. *Hand*, 2: 185-191, 1970.
 19. **Williams RM, Hastings H, Kiefhaber TR:** PIP fracture/dislocation treatment technique: use of a hemi-hamate resurfacing arthroplasty. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 6: 185-192, 2002.
 20. **Williams RM, Kiefhaber TR, Sommerkamp TG, Stern PJ:** Treatment of unstable dorsal proximal interphalangeal fracture/dislocations using a hemi-hamate autograft. *J Hand Surg Am*, 28: 856-865, 2003.
 21. **Wilson JN, Rowland SA:** Fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint of the finger. *J Bone Joint Surg Am*, 48: 493-502, 1966.
 22. **Wilson RL, Liechty BW:** Complications following small joint injuries. *Hand Clin*, 2: 329-345, 1986.

= 국문초록 =

목 적: 반-유구골 자가 이식술을 통해 불안정 근위지간 후방 골절 및 탈구의 치료에 대한 임상 결과 및 방사선학적 결과를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법: 근위 지간 골절 및 탈구로 진단받은 환자 중 중수지골 수장측 관절면의 50% 이상을 침범하거나, 관절의 손상은 절반이하이나 불안정성이 남아서 반-유구골 자가 이식술을 이용하여 치료한 6예의 환자를 대상으로 하였다. 임상결과에 대한 평가는 술 후 환자의 만족도, 운동범위, 안정성 및 악력(grip strength)으로 측정하였고, 방사선학적 검사 상 유합, 이식 결합 혹은 붕괴 유무를 측정했다.

결 과: 전례에서 환자들은 수술 결과에 대하여 술 전에 비해 만족하였다. 근위 지간 관절의 평균 운동 각은 81° (75-100°)로 측정되었다. 전례에서 근위지간 관절의 안정성을 보였고, 평균 악력은 손상 받지 않은 건측의 82% (75-90%)로 측정되었다. 방사선학적 검사상 전례에서 골유합 소견이 관찰되었으며, 이식골의 붕괴나 재흡수, 재탈구 등의 합병증은 발생하지 않았다.

결 론: 불안정한 근위 지간 관절 후방 골절 및 탈구 치료로서 반-유구골 자가 이식술은 관절면 컵 모양의 윤곽을 재건하고, 근위 지간 관절의 안정성과 기능적 운동각을 회복하는 데 유용한 술식이며, 향후 중-장기 기간 동안의 추시가 요할 것으로 사료된다.

색인 단어: 중수지, 근위 지간 관절, 골절, 탈구, 반-유구골 자가이식