

제5 중수골 경부 골절에서 미리 구부러진 K-강선을 이용한 전향적 골수강내 고정술

김태형 · 김보현 · 정인호 · 김동현*

청주성모병원 정형외과, 가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실*

목적: 제 5 중수골 경부 골절의 치료에서 미리 구부러진 K-강선을 이용한 전향적 골수강내 고정술의 방사선학적 및 임상적 결과를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 2006년 1월부터 2009년 12월까지 본원에서 제 5 중수골 경부 골절로 미리 구부러진 K-강선을 이용한 전향적 골수강내 고정술을 시행받은 31명의 환자를 대상으로 수술 후 방사선학적 및 임상적 결과를 분석하였다.

결과: 전 환자에서 골 유합이 관찰되었고 사면 방사선 사진상 수술 전 각형성이 평균 38.9°에서 수술 직후 평균 4.4°로 교정되었고 최종 추시 시 평균 5.6°로 1.2° 증가하였다. 임상적으로는 수술 시 척골 신경 감각 지 손상을 받은 1명을 제외하고는 만족스러운 결과를 보였다.

결론: 미리 구부러진 K-강선을 이용한 전향적 골수강내 고정술은 술기가 간단하고 합병증이 적어 제 5 중수골 경부 골절의 치료에 좋은 치료 방법이 될 수 있다고 생각된다.

색인 단어: 중수골 경부 골절, 전향적 골수강내 K-강선 고정술

Antegrade Intramedullary Prebent K-wire Fixation for the 5th Metacarpal Neck Fracture

Tae-Hyung Kim, M.D., Bo Hyeon Kim, M.D., In-Ho Jung, M.D., Dong-Hyun Kim, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Cheongju St. Mary's Hospital, Cheongju,
The Catholic University of Korea College of Medicine*, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate radiological and clinical results of the antegrade intramedullary prebent K-wire fixation for the 5th metacarpal neck fracture.

Materials and Methods: Between January, 2006 and December, 2009, 31 patients with displaced neck fracture of the fifth metacarpal who received antegrade intramedullary prebent K-wire fixation were included in this study. Radiological and clinical outcome evaluations were performed.

Results: All the fractures were completely united. In the oblique radiographs, the average of preoperative angulation was corrected from 38.9° to 4.4°. The average difference between postoperative and final follow-up was 1.2°. Clinical outcomes were satisfactory except for one patient who had sustained ulnar nerve dorsal branch injury during surgery.

Conclusion: Antegrade intramedullary prebent K-wire fixation may be preferentially considered as one of the best ways to fix the displaced neck fractures of the fifth metacarpal.

Key Words: Metacarpal, Neck fracture, Antegrade intramedullary K-wire fixation

통신저자 : 김 보 현
청주시 상당구 주중동 589-5
청주성모병원 정형외과
Tel : 043-219-8140 · Fax : 043-219-8157
E-mail : ostwins@naver.com

Address reprint requests to : Bo Hyeon Kim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Cheongju St. Mary's Hospital,
589-5, Jujung-dong, Sangdang-gu, Cheongju 360-568, Korea
Tel : 82-43-219-8140 · Fax : 82-43-219-8157
E-mail : ostwins@naver.com

접수: 2010. 8. 2
심사(수정): 2010. 9. 11
게재확정: 2010. 11. 16

서 론

권투 선수 골절 (boxer's fracture)로 알려져 있는 제 5 중수골 경부 골절은 주로 주먹을 쥐 상태에서 중수 수지 관절부로 가격을 할 때 발생하며 수부 골절의 약 20%를 차지할 정도로 흔한 골절이다⁷⁾. Ford 등⁴⁾은 골절부 각 형성이 70°까지도 보존적 치료가 가능하고 치료 후 기능에 있어 정상과 차이가 없다고 하였고, Theeuwens 등¹⁷⁾은 수술적 방법으로 후방 각 형성을 교정하는 것이 기능에 큰 이득이 없다고 하여 보존적 치료가 시행되어 왔다. 하지만 외관상 주먹을 쥐었을 때 중수골 두부의 함몰을 보이고 30° 이상의 각형성 시는 중수 수지 관절 굴곡 기능의 장애를 초래할 수 있음이 보고되었다¹⁾. 이에 최근 수술적 치료에 대한 많은 보고가 있었으나 술기가 간단하고 합병증이 적은 경피적 핀 고정술이 많이 사용되고 있다. 경피적 핀 고정술은 제 4 중수골과 횡 고정을 하거나, 역행적 혹은 전향적 골수강내 핀 고정술 등이 있다.

저자들은 미리 구부러진 K-강선을 이용하여 중수골 기저부에서 전향적 골수강내 고정술을 시행하였고 이에 좋은 결과를 얻었기에 환자들의 방사선학적 및 임상적 치료 결과를 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

2006년 1월부터 2009년 12월까지 제 5 중수골 경부 주위 골절 환자 중 분쇄 골절인 경우를 제외한 31명을 대상으로 하였다. 남자가 29명, 여자가 2명이었고 평균 연령은 28.03세 (14~76세)였으며 수술 후 평균 추시 기간은 13.3개월 (12~18개월)이었다. 손상 부위는 우세수가 28명, 비우세수가 3명이었고 손상 기전으로는 가력에 의한 손상이 18명, 실족 7명, 교통 사고 4명, 낙상 4명 순이었다. 수술

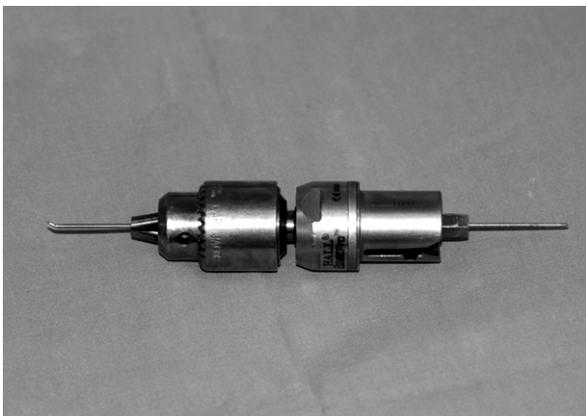


Fig. 1. The prebent wire is firmly fixed to the drill chuck.

대상은 수상 당시 25° 이상의 각 변형을 보이거나 혹은 비관혈적 정복 후 부목 고정을 하였으나 추시 중 정복이 소실되는 경우로 하였다.

수술 시 2개의 K-강선을 사용하였고 마취는 환자의 상태에 따라 전신 마취 혹은 액와 마취를 하였다. 영상 증폭장치 하에 제 5 중수골 기저부 척측에 5 mm 정도의 종 절개를 가하고, 연부 조직을 벌려 골을 노출시켰다. 술 전 방사선 사진에서 골수강의 협부 (isthmus)를 측정하여 직경이 5 mm 이상인 경우는 미리 구부러 놓은 1.6 mm K-강선을 5 mm 미만인 경우는 1.4 mm K-강선을 천공기 척 (drill chuck)에 단단히 고정하고 (Fig. 1) 핀의 날카로운 면을 이용하여 약 45° 정도로 삼입구를 만들었다 (Fig. 2). 이후 골수내 정의 유도 핀 (guide wire)처럼 조정하여 강선의 끝을 골절부위까지 진행시켰다 (Fig. 3). 이후 Jahss 방법⁸⁾으로 중수-수지 관절과 근위 지간 관절을 90° 굴곡



Fig. 2. The wire is inserted through the ulnar cortex of the little finger metacarpal base, after 5 mm incision.

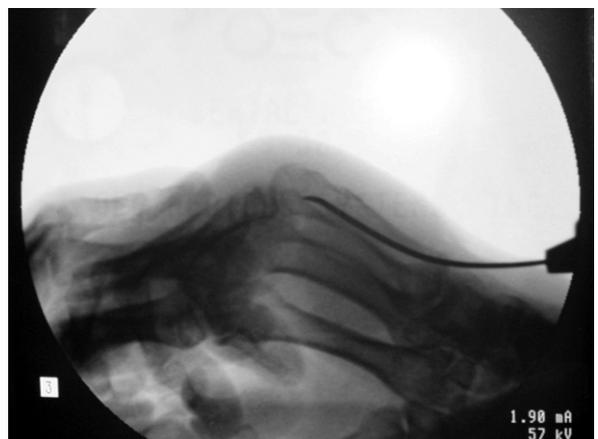


Fig. 3. Drive the wire into the fracture site like a guide pin of the interlocking nail system.

시킨 후, 근위지골은 배측으로 중수골 간부는 아래로 눌러 골절 정복을 시도하고 K-강선은 골절 부위를 통과 후 중수골 골두 배측에 끝이 향하도록 하며 연골하 골에 안착시켰다 (Fig. 4). 같은 방법으로 제 5 중수골 기저부 요측에서 K-강선을 삽입하고 기저부 핀의 근위부를 90° 구부려서 피부 밖으로 내어 놓고 피부봉합을 하였다.

수술 후 2주간 부목 고정을 하고 봉합사 제거 후 관절 운동을 시작하였으며 운동 중간에는 보호대를 착용하여 골절부를 보호하였다. 수술 후 4~6주경 골 유합 정도에 따라 K-강선은 외래에서 제거하였다.

각형성은 방사선학적으로 측면 촬영에서 측정하는 것이 원칙이다. 사면 촬영은 각도에 따라 측정각이 달라질 수 있고¹²⁾ 사면 촬영에서의 각형성이 측면 촬영의 각보다 크게 나올 수 있기 때문이다¹¹⁾. 하지만 저자들은 측면 촬영에서는 다른 수지들과 겹쳐 보여 정확하게 5 수지의 각형성을 측정하기 어려워 사면 방사선 사진에서 시행하였다. 각형성은 근위 골절편과 원위 골절편의 후방 피질골 음영을 따라 그은 선의 교차각을 측정하였고⁶⁾ 술 전, 술 후 최

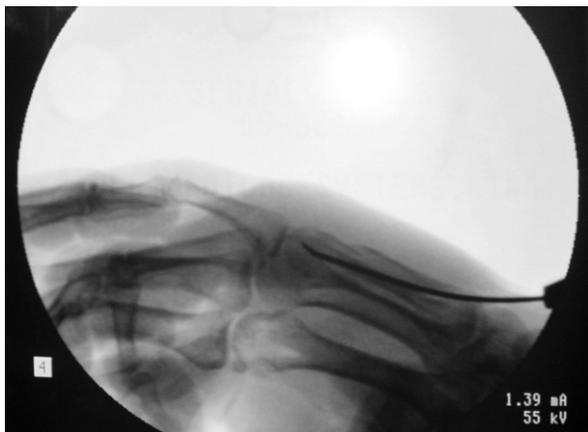


Fig. 4. Prebent tip of the wire is secured at the subchondral bone of the metacarpal head after closed reduction under the C-arm.

종 추시 시를 측정 비교하였다. 임상적 평가를 위해 최종 추시 시 관절 운동 범위, visual analogue satisfaction score (VAS; 0~10)를 이용한 통증 정도, 파악력, 수부 기능 평가, 그리고 환자의 주관적인 만족도를 점수화 (0~100점)하여 조사하였다. 이 중 통증, 관절 운동 범위, 각형성 변형, 수부 기능 평가와 만족도를 점수화하여 우수 (excellent), 양호 (good), 보통 (fair), 나쁨 (poor)으로 나누어 조사하였고 (Table 1) 이 중 우수와 양호는 만족으로 보통과 나쁨은 불만족으로 분류하였다. 또한 감염, 신경 손상 등 합병증을 조사하였다.

결 과

방사선 사진상 모두에서 골 유합을 얻었다. 골 유합의 시기는 평균 4주 3일 (25~53일)이었으며 핀 제거는 평균 4주 4일 (28~53일)에 시행하였다. 사면 방사선 사진상 수술 전 각 변형은 평균 38.9° (25~50°)에서 수술 직후 평균 4.4° (0~15°)로 교정되었고, 최종 추시 시 평균 5.6° (0~15°)로 평균 1.2° (0~5°) 증가하였다.

최종 추시 시 관절 운동의 범위는 전예에서 정상 운동범위를 보였고 통증 정도는 VAS 평균 0.4 (0~3)였으며 평균 수지의 파악력은 대부분의 수상 부위가 우세수여서 환측이 평균 41.0 kg (18.0~58.0 kg), 건측이 39.2 kg (20.5~54.0 kg)를 보였다. 모든 환자에서 수부의 기능은 정상적이었고 만족도는 평균 95.5 (65~100)였다.

K-강선 주위의 감염이 4명 있었으나 모두 천부 감염으로 K-강선 제거 및 단기간의 경구 항생제 사용 후 조절되었다. 그 중 2명에서는 K-강선이 근위부 피부를 누르고 있었고 2명에서는 그 끝이 피부에 긴장을 주는 경우였다. 따라서 K-강선에 의한 피부의 과도한 자극이 그 원인으로 생각되었다. 수술 후 척골 신경 감각 저 손상으로 저린감을 호소하는 환자가 1명 있었으며 방사선학적 및 기능상 좋은 결과에도 불구하고, 최종 추시 시까지도 불편감을 호소하여 불만족을 보였다. 그 외의 다른 합병증은 없었다.

Table 1. Grading for clinical results

Parameter	Assessment
Pain	(10-VAS)×10
Range of motion	Percentage of MP joint motion compare to the uninjured hand
Deformity	0°: 100, 1~4°: 90, 5~9°: 80, 10~14°: 70, 15°>: 60
Functional assessment	Able to do all activity: 100, able to do all activity with some limitation: 75, able to do limited activity: 50, limitation of all activity: 0
Satisfaction	0~100

Excellent: 500~476, Good: 475~451, Fair: 450~426, Poor: <425. From Kim et al¹⁰⁾ and Steel¹⁶⁾

임상적 평가에서 1명에서 불만족 (보통)을 보였고 그 외에는 전원에서 만족 (우수 26명, 양호 4명)을 보였다.

1. 증례

46세 남자 환자로 자전거를 타고 가다 넘어지면서 핸들을 잡은 채로 땅바닥과 부딪혀 제 5 중수지 경부 골절이 발생되었다. 사면 방사선 사진상 35°의 각형성을 보이고 있었고 (Fig. 5) 액와부 마취 후 영상 증폭 장치 하에서 미리 구부려 놓은 1.4 mm K-강선을 중수골 기저부의 요측과 척측에서 삽입하고 Jahss 방법⁸⁾으로 골절 정복 후 중수골 골두 연골하 골에 강선의 끝을 안착시켰다 (Fig. 6). 술 후 2주에 관절 운동을 시행하였고 운동 중간에는 보호대를 착용하여 골절 부위를 보호하였다. 수술 후 4주에 방사선 검사상 골 유합이 확인되어 외래에서 강선 제거를 하였다. 수술 후 4개월에 시행한 방사선 사진상 교정각의 소실은 없었으며 (Fig. 7) 건측과 비교해 정상적인 관절 운동 범위

(중수-수지 관절: 0~90°, 근위 지간 관절: 0~90°, 원위 지간 관절: 0~75°)를 보였다 (Fig. 8).



Fig. 6. Postoperative radiographs show 0° residual angulation after pin fixation.



Fig. 5. A 46-year old man sustains a 5th metacarpal neck fracture with 35° angulation deformity in oblique radiograph.



Fig. 7. Four-month postoperative radiographs show good union without any reduction loss.

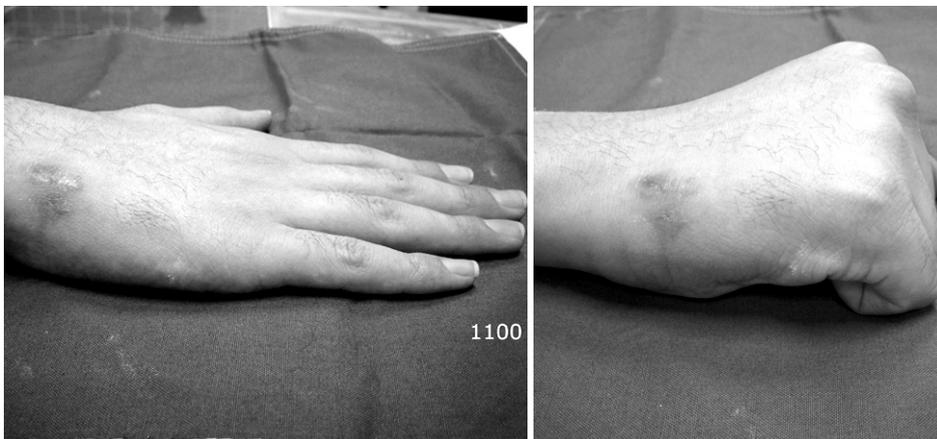


Fig. 8. Phoptographs show full range of motion.

고 찰

제 5 중수골 경부 골절은 매우 흔한 골절로 치료 역시 매우 다양하다. 대부분 보존적 치료에도 좋은 결과를 얻을 수 있으나 어느 정도의 각 형성을 허용할지는 논란이 많다^{2,4,17}. 하지만 30° 이상의 각형성에는 소지의 굴곡력 저하와 운동범위 제한을 초래할 수 있다고 하여¹ 교정이 필요하며 이는 보존적 치료보다는 수술적 치료가 효과적이다¹⁴. 관혈적 정복은 중수지 관절 운동 제한이나 건 유착으로 인한 문제점 등이 발생할 수 있고 원위부 골절로 단단한 고정력을 얻을 수 있는 금속판이나 나사못 교정이 어려울 수 있다¹⁰. 반면 경피적 핀 고정술은 비교적 간단하고 적은 합병증으로 많이 사용하고 있다. 그 방법으로는 횡적 고정 방법, 전향적 또는 역행성 고정 방법이 있다.

횡적 고정 방법은 제 4 중수골에 골절된 중수골 경부와 간부를 고정하는 방법으로 인접 수지에 강직을 초래할 수 있다¹⁵. 역행적 골수강내 핀 고정술은 방법은 술기가 간단하나 핀 삽입에 따른 신전건 손상과 핀의 원위단이 중수수지 관절의 운동 제한을 유발하여 관절 구축 등의 위험성이 있다³. 전향적 방법은 1976년 Foucher 등⁶이 부케 핀 고정술을 소개하였고 유럽 등지에서 많이 사용되어 왔다. 국내에서도 Kim 등¹⁰이 좋은 결과를 발표하였다. 하지만 특별한 핀이 필요하고 핀 삽입을 위해 천공기를 이용한 삽입구를 만들어야 하는 점 등 술기가 쉽지 않아 사용에 제한이 있다.

저자들은 K-강선 끝의 3~4 mm를 미리 30° 정도 구부러 사용하였다. 수술 전 방사선 사진에서 측정된 골수강의 직경은 평균 4.29 (3.3~5.5) mm였는데, K-강선 원위부의 높이는 1.4 mm K-강선 4 mm를 30° 구부릴 때는 K-강선의 굵기와 구부러진 길이에 $\sin 30^\circ (=0.5)$ 를 곱한 길이의 합인 3.4 mm (1.4 mm+2 mm) 정도이나, 45°를 구부릴 때는 $\sin 45^\circ (=약 0.7)$ 를 곱한 값을 더한 4.2 mm (1.4 mm +2.8 mm)로 골수강 내 협부를 지나가기가 어렵고 특히 2 번째 K-강선 삽입에 어려움이 많았기 때문이다 (Fig. 9). 또한 K-강선은 드릴 척에 고정하여 사용하였는데 바늘집게 (needle holder)나 plier 등 다른 기구보다 견고하게 고정

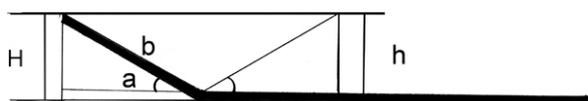


Fig. 9. The height of the K-wire is proportionate to the bending angle. H: Thickness of K-wire+h, b: Length of prebent wire, a: Angle, h: $b \sin a$.

이 되어 골수내 정의 유도 핀 (guide wire)처럼 쉽게 조정할 수 있고 영상 증폭 장치 하에 처음 진입하여 닿는 골내막의 천공을 피하면서 K-강선의 끝을 협부를 지나 원위 골수강 내로 삽입할 수 있었다. 핀의 고정 후 핀 끝이 관절면을 천공하거나 전위의 우려가 있었으나 근위부에서 핀을 90° 정도 구부려 이를 예방하여 전에서 관절면의 천공은 없었다. 부케 핀 사용 시 필요한 삽입구를 따로 만들 필요가 없었다. 수술 직후와 비교하여 최종 추시 시 교정각의 소실 정도가 Kim 등⁹에 의한 부케 핀 골수강내 고정술의 1.5°와 유사한 1.2°로 골절의 고정력도 우수하였다. 교정각의 소실은 고정방법 자체가 K-강선의 회전을 어느 정도 허용하고 있고 특히 횡형 (transverse) 골절보다 사형 (oblique) 골절에서 안정성이 떨어졌다. 하지만 표본의 수가 적어 통계적 유의성을 측정할 수는 없었다.

역행적 골수강내 고정술에 비해 중수-수지 관절부에 핀이 없어 조기 운동이 가능하였고 모든 환자에서 관절 운동 범위도 정상적으로 회복되었으며 통증 정도, 수부 기능 평가 및 환자의 만족도에서도 좋은 결과를 보였다. 단 척골 신경 감각 지 손상이 1예가 있었는데 이를 예방하기 위해서는 저자들이 사용한 5 mm 절개보다는 더 긴 절개를 통하여 척골 신경 감각 지를 눈으로 확인하고, K-강선 삽입 시 drill guide를 사용하는 등 보다 각별한 주의가 필요하리라 생각된다.

일시적 감염을 제외한 합병증은 31예 중 1예로 부케 핀 고정술을 시행한 Foucher⁵이 68예 중 2예, Manueddu와 Della Santa¹³이 23예 중 4예, Wong 등¹⁸이 골수강내 고정술을 이용한 30예 중 1예에 비교해 많은 빈도를 보이지 않았다.

결 론

제 5 중수골 경부골절의 치료에 있어 미리 구부러진 K-강선을 이용한 전향적 골수강내 고정술은 부케 핀 고정술 등 다른 전향적 방법에 비해 술기가 간단하고, 합병증의 빈도도 타 수술 방법과 비교하여 많지 않으며, 만족할 만한 좋은 결과를 보여 유용한 수술적 치료 방법이 될 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Ali A, Hamman J, Mass DP: The biomechanical effects of angulated boxer's fractures. *J Hand Surg Am*, **24**: 835-844, 1999.
- 2) Braakman M, Oderwald EE, Haentjens MH: Functional taping of fractures of the 5th metacarpal results in a

- quicker recovery. *Injury*, **29**: 5-9, 1998.
- 3) **Choi SJ, Chang SK**: Treatment method of the metacarpal bone fractures with retrograde percutaneous intramedullary K-wire fixation to decrease the injury of extensor tendon. *J Korean Soc Surg Hand*, **9**: 117-122, 2004.
 - 4) **Ford DJ, Ali MS, Steel WM**: Fractures of the fifth metacarpal neck: is reduction or immobilisation necessary? *J Hand Surg Br*, **14**: 165-167, 1989.
 - 5) **Foucher G**: "Bouquet" osteosynthesis in metacarpal neck fractures: a series of 66 patients. *J Hand Surg Am*, **20**: S86-S90, 1995.
 - 6) **Foucher G, Chemorin C, Sibilly A**: A new technic of osteosynthesis in fractures of the distal 3d of the 5th metacarpus. *Nouv Presse Med*, **5**: 1139-1140, 1976.
 - 7) **Hunter JM, Cowen NJ**: Fifth metacarpal fractures in a compensation clinic population. A report on one hundred and thirty-three cases. *J Bone Joint Surg Am*, **52**: 1159-1165, 1970.
 - 8) **Jahss SA**: Fracture of the metacarpals: a new method of reduction and immobilization. *J Bone Joint Surg Am*, **20**: 178-186, 1938.
 - 9) **Kim BS, Cho SD, Cho YS, et al**: Operative treatment of metacarpal shaft fracture. *J Korean Fracture Soc*, **1**: 720-726, 1999.
 - 10) **Kim MH, Yoo MJ, Kim JP, Lee JH, Lee JW**: Bouquet pin intramedullary nail technique of the 5th metacarpal neck fractures. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 64-69, 2007.
 - 11) **Lamraski G, Monsaert A, De Maeseneer M, Haentjens P**: Reliability and validity of plain radiographs to assess angulation of small finger metacarpal neck fractures: human cadaveric study. *J Orthop Res*, **24**: 37-45, 2006.
 - 12) **Leung YL, Beredjiklian PK, Monaghan BA, Bozentka DJ**: Radiographic assessment of small finger metacarpal neck fractures. *J Hand Surg Am*, **27**: 443-448, 2002.
 - 13) **Manueddu CA, Della Santa D**: Fasciculated intramedullary pinning of metacarpal fractures. *J Hand Surg Br*, **21**: 230-236, 1996.
 - 14) **McKerrell J, Bowen V, Johnston G, Zondervan J**: Boxer's fractures--conservative or operative management? *J Trauma*, **27**: 486-490, 1987.
 - 15) **Paul AS, Kurdy N, Kay PR**: Fixation of closed metacarpal shaft fractures. Transverse K-wires in 22 cases. *Acta Orthop Scand*, **65**: 427-429, 1994.
 - 16) **Steel WM**: Articular fractures. In: Barton NJ ed. *Fractures of the hand and wrist*. New York, Churchill Livingstone: 55-73, 1988.
 - 17) **Theeuwen GA, Lemmens JA, van Niekerk JL**: Conservative treatment of boxer's fracture: a retrospective analysis. *Injury*, **22**: 394-396, 1991.
 - 18) **Wong TC, Ip FK, Yeung SH**: Comparison between percutaneous transverse fixation and intramedullary K-wires in treating closed fractures of the metacarpal neck of the little finger. *J Hand Surg Br*, **31**: 61-65, 2006.