

요골 원위부 골절 치료에서 잠김형 금속판 고정술과 일반 금속판 고정술의 정복소실에 관한 결과 비교

서진수 · 이창수 · 왕국현

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실

목 적: 요골 원위부 골절 치료에서 잠김형 금속판과 일반 금속판을 이용해 치료한 예를 대상으로 환자의 임상적, 방사선학적 결과를 비교분석하고자 한다.

대상 및 방법: 2000년 1월부터 2006년 10월까지 요골 원위부 골절로 진단받아 잠김형 금속판 고정술을 시행받고 1년 이상 추시관찰이 가능한 환자 26예 및 일반 금속판을 이용하여 수술을 시행받은 환자 20예에 대해 각각 단순방사선학적 촬영을 이용해 추시 후 교정소실 정도를 비교하기 위한 수술 전, 후와 최종 추시상의 요골경사, 요골길이, 전방경사를 측정하였고 Mayo wrist score를 통한 기능적 평가를 통해 그 차이를 알아보았다.

결 과: 잠김형 금속판 고정술 및 일반 금속판 고정술의 평균 추시관찰기간은 각각 13개월, 15개월이었으며, 골절 형태는 Frykman 분류와 AO 분류를 이용하였다. 잠김형 금속판을 이용한 고정술에서 Frykman 분류 제1형이 1예 (4%), 제2형이 2예 (8%), 제3형이 5예 (19%), 제4형이 14예 (54%), 제5형이 1예 (4%), 제7형이 2예 (8%), 제8형이 1예 (4%)였으며, AO 분류 A형이 4예 (15%), C형이 22예 (85%)였고, 일반 금속판에서 Frykman 분류 제3형이 12예 (60%), 제4형이 4예 (20%), 제7형이 3예 (15%), 제8형이 1예 (5%)였으며, AO 분류 B형이 6예 (30%), C형이 14예 (70%)였다. 잠김형 금속판 고정술에서 수술 직후와 마지막 추시상에서 측정된 요골경사의 차이는 평균 1.03° 증가, 요골길이는 1.09 mm 만큼 감소, 전방경사는 2.08° 감소하였고, 일반 금속판에서의 요골경사의 차이는 평균 2.4° 증가, 요골길이는 0.82 mm 만큼 감소, 전방경사는 2.11° 감소한 것으로 측정되었으며 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이 ($p > 0.05$)를 보이지 않았다. 임상적 결과는 Mayo wrist score를 통한 기능적 평가에 따라 잠김형 금속판 고정술에서 우수 이상이 24예 (92%), 일반금속판에서 우수 이상이 17예 (85%)였다. 감염이나 지연유합 등의 합병증은 없었다.

결 론: 요골 원위부 골절치료에서 잠김형 금속판 고정술과 일반 금속판 고정술을 비교해 보았을 때 요골경사, 요골길이, 전방경사의 차이 및 수술 후 기능적 평가는 초기 고정 후 정복의 소실이라는 측면에서 유의미한 차이를 보여주지 못했다.

색인 단어: 원위부 요골골절, 요골경사, 요골길이, 전방경사

A Comparison of LCPlate versus Conventional T-plate Fixation about the Reduction Loss in the Treatment of Distal Radial Fracture

Jin Soo Suh, M.D., Chang Soo Lee, M.D., Kook Hyun Wang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Goyang, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate and compare the clinical & radiological outcome between LCP and conventional T-plate fixation in the treatment of distal radial fracture.

Materials and Methods: From January 2000 to October 2006, 26 patients were treated by LCP fixation and 20 patients were treated by conventional T-plate fixation for distal radial fracture. We used the X-ray to calculate the radial inclination, radial length and volar tilting, then compared the loss of correction after the operation between both groups. We also evaluated the clinical functional outcome by Mayo wrist score.

Results: The average follow-up since operation was ten months in both LCP and conventional T-plate fixation group. According to Frykman classification, there were 1 case of type 1 (4%), 2 of type 2 (8%), 5 of type 3 (19%), 14 of type 4 (54%), 1 of type 5 (4%), 2 of type 7 (8%), 1 of type 8 (4%), and to AO classification, 4 of type A (15%), 22 of type C (85%) in LCP group. In conventional T-plate group, according to Frykman classification, there were 12 cases of type 3 (60%), 4 of type 4 (20%), 3 of type 7 (15%), 1 of type 8 (5%), and to AO classification, 6 of type B (30%), 14 of type C (70%). In LCP group, the loss of correction between immediate post-operation and last follow-up was about 1.03° in radial inclination, -1.09 mm in radial length, -2.08° in volar tilting at each, and in conventional T-plate group, 2.4° in radial inclination, -0.82 mm in radial length, -2.11° in volar tilting at each. There was no statistical significance ($p > 0.05$) in two groups. In the clinical functional outcome (according to Mayo wrist score), 92% of patient showed above good result in LCP group and 85% of patient showed above good result in conventional T-plate group. There was no infection, delayed union.

Conclusion: There was no clinical & radiological difference between LCP and conventional T-plate fixation group in the radial inclination, radial length and volar tilting.

Key Words: Distal radial fracture, Radial inclination, Radial length, Volar tilting

통신저자 : 이 창 수

경기도 고양시 일산서구 대화동 2240

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과

Tel : 031-910-7968 • Fax : 031-910-7967

E-mail : ostone01@ilsanpaik.ac.kr

Address reprint requests to : Chang Soo Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 2240, Daehwa-dong, Ilsan-gu, Goyang 411-410, Korea

Tel : 82-31-910-7968 • Fax : 82-31-910-7967

E-mail : ostone01@ilsanpaik.ac.kr

서 론

요골 원위부 골절은 노년층에서 비교적 가벼운 외상으로 발생하며 치료 결과도 양호한 것으로 인식되어 왔으나 최근 젊은 연령의 환자에서 고 에너지 손상에 의한 관절 내 골절의 빈도가 증가함에 따라 외상성 관절염의 합병증을 동반한 경우가 많다.

관절 내 골절 치료의 원칙은 해부학적 정복, 견고한 고정과 조기에 기능적 운동범위를 회복하는 것이라 할 수 있다⁷⁾. 치료 방법으로 도수 정복 및 석고붕대고정, 경피적 핀 고정술, pin and plaster, 내고정과 외고정 등 여러 가지가 있으나^{10,12)} 분쇄상 골절이나 관절면 전위가 동반된 원위 요골 골절에서는 비관혈적 정복술만으로는 만족할 만한 결과를 얻지 못하는 경우가 많다. 따라서 원위부 요골 관절면의 최대한 정복을 위해 내고정의 수술적 빈도가 증가하고 있고 수장측에서 고정하면서도 후방으로 전위된 원위 요골 골절 정복 및 유지가 가능한 몇가지 형태의 잠김형 금속판들이 소개되었다.

저자들은 요골 원위부 골절 치료에서 잠김형 금속판을 이용한 고정을 하면 기존 일반 금속판의 경우 고정소실이 발생하는 것을 줄일 수 있으리라 가정하고 후향적 연구를 시작하였고, 잠김형 금속판과 일반 금속판을 이용해 치료한 예를 대상으로 환자의 임상적, 방사선학적 결과를 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

2000년 1월부터 2006년 10월까지 원위부 요골 골절로 진단받아 수술적 치료를 시행하고 1년 이상 추시관찰이 가능하였던 잠김형 금속판 고정술을 시행받은 환자 26예 및 일반 금속판을 이용한 20예를 대상으로 하였다. 남녀비는 잠김형 금속판 고정술에서 각각 15예, 11예였고, 일반 금속판 고정술에서 각각 11예, 9예였다. 환자의 연령분포는 잠김형 금속판 고정술에서 25세부터 77세까지 평균 52세였고, 일반 금속판 고정술에서 22세부터 74세까지 평균 50세였다. 수상 원인은 잠김형 금속판 고정술에서 교통사고가 1예, 낙상이 1예, 스포츠 손상이 4예, 넘어져 발생한 경우가 20예였으며, 일반 금속판 고정술에서는 교통사고가 2예, 낙상이 8예, 스포츠 손상이 3예, 넘어져 발생한 경우가 7예였다. 골절의 분류는 Frykman 분류 및 AO 분류를 사용하였고, 기능적 평가는 Mayo wrist score의 평가지수를 이용하였다.

잠김형 금속판을 이용한 고정술에서 Frykman 분류 제1형이 1예 (4%), 제2형이 2예 (8%), 제3형이 5예 (19%), 제4형이 14예 (54%), 제5형이 1예 (4%), 제7형이 2예 (8%), 제8형

이 1예 (4%)였으며, AO 분류 A형이 4예 (15%), C형이 22예 (85%)였고, 일반 금속판에서 Frykman 분류 제3형이 12예 (60%), 제4형이 4예 (20%), 제7형이 3예 (15%), 제8형이 1예 (5%)였으며, AO 분류 B형이 6예 (30%), C형이 14예 (70%)였다.

수술 중 골이식을 시행한 경우는 잠김형 금속판 고정술에서 3예, 일반 금속판 고정술에서 2예였으며, 척골 경상돌기의 골절로 K-강선 고정을 추가로 실시한 경우가 잠김형 금속판 고정술에서만 2예였다. 관절 운동은 잠김형 금속판 고정술을 한 경우 탈부착 부목을 이용해 수술 후 2일째부터 시작하였으며 척골 경상돌기의 골절로 추가 금속고정한 경우와 일반 금속판 고정술의 경우는 수술 후 14일째부터 허용하였고 모두 수술 후 4주째에 부목고정을 해제하였다.

방사선학적 평가는 수술 전, 후, 그리고 최종 추시상의 단순 방사선 촬영에서 요골 전후방 경사각, 요골 경사, 요골길이를 측정하여 수술 직후와 골 유합 후 간의 각도변화를 관찰해, 정복소실 여부를 평가하였다. 이들 결과의 통계학적 분석은 Medcalc 통계 프로그램 (ver. 6.10, MedCalc Software)을 이용하여 Mann-whitney test를 사용하였고, p 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

잠김형 금속판 고정술 및 일반 금속판 고정술의 평균 추시관찰기간은 각각 13개월, 15개월로, 모든 예에서 해부학적 정복 및 방사선학적 골유합을 얻었으며, 잠김형 금속판 고정술에서 수술 직후와 마지막 추시상에서 측정한 요골경사의 차이는 평균 18.4°에서 19.4°로 1.03° 증가, 요골길이는 10.9 mm에서 9.8 mm로 1.09 mm 만큼 감소, 전방경사는 5.9°에서 3.8°로 2.08° 감소하였고 (Fig. 1~3), 일반 금속판에서의 요골경사의 차이는 평균 18.1°에서 20.5°로



Fig. 1. A sixty-six year old woman, anteroposterior and lateral radiographs showed a AO C3.2 fracture of distal radius.

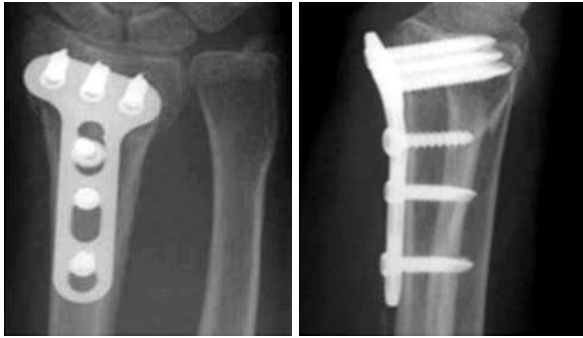


Fig. 2. The fracture was treated by open reduction and internal fixation with Locking compression plate and presented an acceptable articular reduction.



Fig. 3. On follow-up 15 months after the injury, good healed fracture was obtained, but radial inclination, length and volar tilting was decreased.

2.4°증가, 요골길이는 10.2 mm에서 9.4 mm로 0.82 mm 만큼 감소, 전방경사는 4.2°에서 2.1°로 2.11° 감소한 것으로 측정되었고 각각에 대해서 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p>0.05$) (Fig. 4~6). 임상적 결과는 Mayo wrist score를 통한 기능적 평가에 따라 잠김형 금속판 고정술에서 우수가 8예, 양호가 16예, 보통이 2예로 양호 이상이 24예로 92%였고, 일반금속판에서 우수가 4예, 양호가 13예, 보통이 3예로 양호 이상이 17예로 85%였다. 감염이나 신경혈관 손상, 지연유합 등의 합병증은 없었다.

고 찰

원위 요골 골절은 매우 흔한 골절이며 상지에서 가장 빈번히 발생하는 골절 중 하나이다³⁾. 또한 인구의 노령화로 인해 골절의 비중이 증가하고 정상생활에 대한 환자들의 요구가 높아지고 있다. 골절 후 적절한 치료를 받지 않

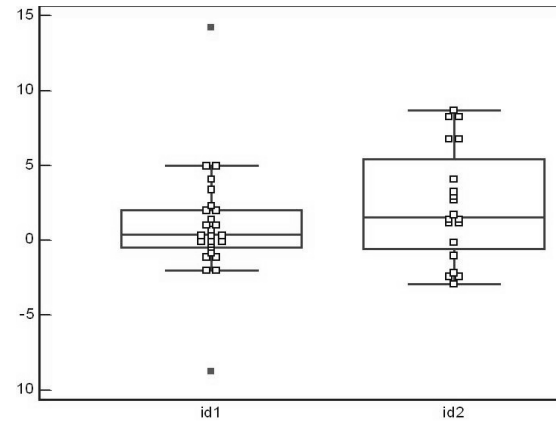


Fig. 4. Loss of radial inclination. id1: Difference in LCP, id2: Difference in conventional.

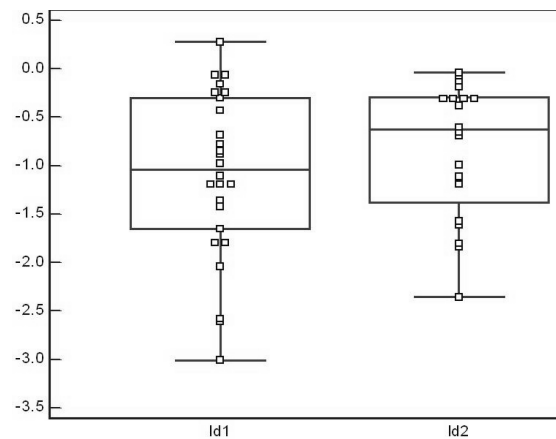


Fig. 5. Loss of radial length. ld1: Difference in LCP, ld2: Difference in conventional.

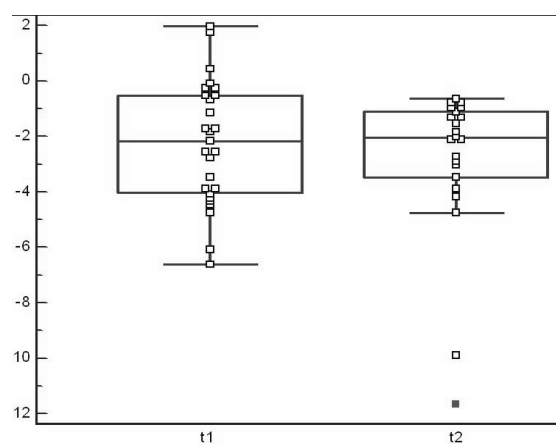


Fig. 6. Loss of volar tilting. t1: Difference in LCP, t2: Difference in conventional.

면 부정유합과 불유합으로 인해 손목의 정렬이 잘못되어 관절강직이나 통증, 변형 등이 생길 수 있다. 따라서 치료의 목적은 골절의 정확한 정복 및 정복의 유지를 통해 통증 없이 충분한 관절운동 범위를 회복하여 정상 생활 복귀를 가능하게 하는 것이다⁷⁾.

전위를 동반한 원위 요골 골절에 대해 해부학적 정복과 이의 유지를 위해 많은 방법들^{10,12)}이 시도되었으며, 특히 관절 내 골절 및 후방 골간단부의 분쇄를 동반한 경우는 골절의 정복, 내고정 방법, 외고정 방법, 합병증과 관련하여 만족한 결과를 얻기가 쉽지 않다¹⁾. De Plama⁵⁾, Cooney 등⁴⁾에 의하면 도수정복 시에 만족할 만한 교정을 얻을 수 없는 경우, 분쇄상 정도가 심하거나 관절 내 골편이 있는 경우 또는 전위정도가 심해서 20° 이상의 배측 각형성이나 요골 길이가 10 mm 이상 단축된 경우는 치료방법의 선택이 어렵고 또한 만족스러운 결과를 얻기가 어렵다고 하였다. 특히 불안정성 원위 요골 골절은 골간단부에 위치하며 피질골의 분쇄가 있어 정복 및 정복의 유지가 쉽지 않다¹⁾. 따라서 단순 석고고정만을 이용하여 불안정한 요골원위부의 골절 정복을 유지하기 어렵다는 것이 알려짐에 따라, 수술적 치료를 요하는 경우가 많으며 다양한 방법들이 소개되어 왔다. 경피적 K강선 고정술은 술기가 간단하여 쉽게 시행할 수 있으나 불안정한 원위 요골 골절에서 정복의 유지가 어렵고, 외고정 장치를 사용하여 골절의 정복 및 유지를 하는 경우는 관절강직의 합병증이 생길 가능성이 높다^{13,15)}. 현재까지 금속판을 이용한 내고정술이 가장 많이 시행되고 있으며 외고정 장치에 비해 보다 정확한 해부학적 정복을 얻을 수 있고 견고한 고정을 통해 조기 관절운동이 가능하다는 장점이 있지만^{1,6,8)} 분쇄가 심할수록 정복의 유지가 쉽지 않고¹¹⁾, 특히 원위 요골의 분쇄 골절에 대해 전통적인 수장측 금속판 (conventional volar plate)으로 고정 시 후방 피질골의 분쇄로 인해 견고한 내고정이 어려운 경우가 많다. 후방 고정술의 경우는 관절면을 확인하기 좋고 분쇄골절의 부위에 뼈 이식이 용이한 장점이 있는 반면 손목의 신전건에 금속판이 가까이 위치하여 신전건 손상을 줄 수 있는 단점이 있다^{2,6,14)}.

최근에 잠김 나사 금속판이 나오면서 그 사용이 많아지고 있다. 일반 금속판의 경우 골절의 안정성을 얻기 위해 나사못과 골편 간의 고정력 및 뼈와 금속판간의 단단한 접촉이 필요하다. 그러나 원위 요골골절의 경우 골편의 크기가 작고 골간단부의 뼈가 약하며 피질골의 분쇄가 있어서 단단한 고정력을 얻기가 어려운 경우가 많다. 잠김 나사 금속판의 경우 나사못과 금속판 사이의 움직임이 없어서 골편의 단단한 고정이 없이 버팀목 작용만으로도 정복의 유지가 가능하다^{3,9)}.

손목관절의 운동은 굴곡, 신전, 요측 및 척측 변위 외에

회내전과 회외전의 운동이 일어나는 구형관절의 기능이 있다. 잠김형 금속판과 일반 금속판 간의 축성 압력에 따른 안정성 연구에 따르면 잠김형 금속판의 안정성이 더 좋은 것으로 보고되고 있으며^{9,14)} 또한 잠김형 금속판을 사용하였을 때 합병증도 적으며 결과가 우수하다는 많은 보고가 있다³⁾. 저자들 또한 잠김형 금속판을 사용한 환자에서 술 후 결과가 우수할 것이라 생각하여 그 결과를 일반금속판을 사용한 환자군과 비교해 보았다. 결과는 잠김형 금속판이 다소 우수한 듯 하였으나 통계학적 차이가 없었으며 잠김형 금속판을 사용한 환자군에서도 골절 정복이 소실되는 것을 관찰하였다.

잠김형 금속판을 이용한 환자에서 술 후 재활을 시행할 때 축성 압력이 가해지는 굴곡, 신전, 요측 및 척측 굴곡운동은 조기에 허용하더라도 회전력이 작용하는 회내전과 회외전운동에 대한 잠김형 금속판의 안정성에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 원위 요골 골절에서 정복 후에 필연적으로 발생하는 후방 골결손은 수장측 금속판 고정만으로 유지하는 데 한계가 있어 골이식이나 충전물을 대치하는 등의 보충이 없으면 결국 정복 소실을 막기가 어렵다고 생각되며 이에 대한 분석은 본 연구에 포함되지 못하여 이에 대한 추가적 연구가 필요하리라 생각된다.

본 연구는 잠김형 금속판에서도 골절 정복의 소실이 발생할 수 있음을 보여준 연구였으며, 두 금속판 고정술의 보다 정확한 분석을 위해서는 더 많은 증례와 골절 형태에 따른 비교분석이 필요할 것으로 사료된다.

결 론

요골 원위부 골절치료에서 잠김형 금속판 고정술과 일반 금속판 고정술을 비교해 보았을 때 요골경사, 요골길이, 전방경사의 차이 및 수술 후 기능적 평가는 초기 고정 후 정복의 소실이라는 측면에서 유의미한 차이를 보여주지 못했다.

참 고 문 헌

- 1) Arora R, Lutz M, Fritz D, Zimmermann R, Oberladstätter J, Gabl M: Palmar locking plate for treatment of unstable dorsal dislocated distal radius fractures. Arch Orthop Trauma Surg, 125: 399-404, 2005.
- 2) Axelrod TS, McMurtry RY: Open reduction and internal fixation of comminuted, intraarticular fractures of the distal radius. J Hand Surg Am, 15: 1-11, 1990.
- 3) Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margalioth Z, Haase SC, Kim HM: Treatment of unstable distal radial fractures with

- the volar locking plating system. *J Bone Joint Surg Am*, **88**: 2687-2694, 2006.
- 4) **Cooney WP 3rd, Dobyns JH, Linscheid RL**: Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **62**: 613-619, 1980.
 - 5) **De Plama AF**: Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. *J Bone Joint Surg Am*, **24**: 651-662, 1952.
 - 6) **Hove LM, Helland P, Mølster AO**: Dynamic traction for unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg Br*, **24**: 210-214, 1990.
 - 7) **Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P**: Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. A prospective study of 73 consecutive patients. *J Bone Joint Surg Br*, **82**: 340-344, 2000.
 - 8) **Kamano M, Honda Y, Kazuki K, Yasuda M**: Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res*, **397**: 403-408, 2002.
 - 9) **Leung F, Zhu L, Ho H, Lu WW, Chow SP**: Palmar plate fixation of AO Type C2 fracture of distal radius using a locking compression plate-a biomechanical study in a cadaveric model. *J Hand Surg Br*, **28**: 263-266, 2003.
 - 10) **Liebovic SJ, Geissler WB**: Treatment of complex intra-articular distal radius fractures. *Orthop Clin North Am*, **25**: 685-706, 1994.
 - 11) **McAuliffe JA**: Combined internal and external fixation of distal radius fractures. *Hand Clin*, **21**: 395-406, 2005.
 - 12) **Ring D, Prommersberger K, Jupiter JB**: Combined dorsal and volar plate fixation of complex fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am*, **86**: 1646-1652, 2004.
 - 13) **Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, McAuliffe JA**: Treatment of severely comminuted intra-articular fracture of the distal end of the radius by open reduction and combined interanal and external fixation. *J Bone Joint Surg Am*, **83**: 509-519, 2001.
 - 14) **Willis AA, Kutsumi K, Zobitz ME, Cooney WP 3rd**: Internal fixation of dorsally displaced fractures of the distal part of the radius. A biomechanical analysis of volar plate fracture stability. *J Bone Joint Surg Am*, **88**: 2411-2417, 2006.
 - 15) **Yoo MJ, Park JY, Park HG, Chung KT**: Treatment of fracture of distal radius-comparison of closed reduction and cast versus percutaneous pinning versus percutaneous pinning with external fixation. *J Korean Society Surg Hand*, **7**: 15-22, 2002.