

## External Fixation for Distal Radius Fractures

**Bong Cheol Kwon**

*Department of Orthopedic Surgery, Hallym  
 University Sacred Heart Hospital, Hallym  
 University College of Medicine, Anyang, Korea*

**Received:** June 10, 2014

**Revised:** June 14, 2015

**Accepted:** June 15, 2015

**Correspondence to:** Bong Cheol Kwon

Department of Orthopedic Surgery,  
 Hallym University Sacred Heart Hospital,  
 Hallym University College of Medicine,  
 22 Gwanpyeong-ro 170beon-gil, Dongan-gu,  
 Anyang 431-070, Korea

TEL: +82-31-380-3770

FAX: +82-31-382-1814

E-mail: bckwon11@gmail.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

External fixation with or without ancillary K-wire fixation, once being one of the most popular methods of surgery for unstable distal radius fractures, is now losing its position due to a recent surge in the use of volar locking plates. However, these changes are not firmly grounded on scientific evidence. Recent clinical trials showed that a similar wrist function was achieved when the use of external fixation was compared with that of volar locking plates at 1 year after surgery for the treatment of unstable distal radius fractures, even though the rate of functional recovery was slower in the former. In addition, it is still a question whether additional costs and time paid for volar locking plates can be justified by such a small gain in wrist function. We will review recent studies comparing external fixation with volar locking plates regarding wrist function and costs, and discuss current indication of external fixation for unstable distal radius fractures.

**Keywords:** Distal radius fracture, External fixation, Volar locking plate, Outcome, Wrist, Cost

### 서론

원위 요골 골절은 상지의 골절 중 가장 흔한 골절로 전체 골절의 약 15%를 차지하는 것으로 알려져 있다. 발생 빈도는 20대와 60대에서 가장 높은 발생빈도를 보이는데, 노인 인구의 증가로 발생 빈도도 증가 추세에 있어 사회-경제적인 중요성이 점차 커지고 있다.

원위 요골 골절의 수술적 치료 방법 중 하나인 각 고정 전방 잠김 금속판은 현재 가장 많이 쓰이는 수술 방법이다. 하지만 각 고정 전방 잠김 금속판 사용량의 증가가 과학적인 근거보다는 다른 요인에 기인하는 것으로 알려져있다<sup>2-4</sup>. 본 종설에서는 각 고정 전방 잠김 금속판이 지배하는 원위 요골 골절의

세계에서 외고정 장치가 어떤 존재 이유를 가지는지 살펴보고자 한다.

### 외고정 장치 대 각 고정 전방 잠김 금속판

각 고정 전방 잠김 금속판은 현재 원위 요골 골절의 수술적 치료에 가장 많이 쓰이고 있는 도구이다. 이 금속판은 기존의 전방 금속판과 달리 해부학적인 형태여서 전방으로 접근해도 후방으로 전위된 원위 골절편을 정복할 수 있으며 잠김 나사 원리를 적용하여 심한 골다공증이 있는 경우에도 나사 풀림이 잘 발생하지 않는다<sup>5</sup>. 매우 견고한 고정이 가능하여 수술 후 조기에 가벼운 일상 생활로의 복귀가 가능하고 재활치료도 빨

리 시작할 수 있는 만큼 회복이 빠른 장점이 있다. 물론 골절 부위에 도달하기 위해 피부와 근육, 그리고 건의 절개가 필요한 매우 침습적인 방법이고 건 파열 등의 합병증이 발생할 수 있다는 등의 단점은 있다.

그렇다면 각 고정 전방 잠금 금속판은 외고정 장치에 비해 어느 정도나 나은 결과를 보일까? 최근에 보고된 메타 분석 연구 결과들을 보면 그 해답을 알 수 있다. Li-hai 등<sup>6</sup>은 불안정성 원위 요골 골절에서 각고정 전방 잠금 금속판과 외고정을 비교한 6개의 전향적 무작위 대조군 연구에 대해 메타 분석을 시행하였다. 그 결과, 검증된 주관적인 기능 평가도구 중 하나인 disabilities of the arm, shoulder, and hand (DASH) 점수는 금속판 군에서 3, 6, 12개월째 모두 유의하게 좋았지만, 3개월째 점수에서만 임상적으로 의미 있는 최소한의 차이 (minimally important clinical difference) 이상의 차이를 보였다(평균 차이=15.58). 파악력은 3개월째에만 유의하게 금속판 군에서 높았다. 또 다른 기능 평가도구인 patient rated wrist evaluation (PRWE) 점수는 3개월째에만 금속판 군에서 유의하게 낮았고 6개월 및 12개월째에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 시각 통증 척도 점수는 6개월째에만 금속판 군에서 유의하게 낮았다. 관절 운동 범위는 금속판 그룹에서 3개월째에는 신전과 회외전, 6개월째에는 회외전만이 유의하게 좋았으나 12개월째는 모든 방향의 관절 운동 범위가 차이를 보이지 않았다. 방사선학적인 지표는 척측 변이만 금속판 군에서 유의하게 작았는데 그 차이는 평균 0.82 mm였다. 합병증의 발생률은 두 군 간 유의한 차이는 없었다. 하지만 pin-track감염 빈도는 외고정 군에서 유의하게 높았으며(risk ratio=0.11, 95% confidence interval [CI], 0.02-0.59) 재수술률은 금속판 군에서 유의하게 높았다(risk ratio=3.83, 95% CI, 1.91-7.70). 흥미로운 것은 건 파열의 경우 예상과 달리 두 군 간 유의한 차이는 없었다는 것이다. 하지만 건 파열의 종류는 수술 방법간 차이가 있는데 외고정의 경우 주로 장 무지 신건의 파열이었고 내고정의 경우 주로 굴곡건 파열이었다. Li-han 등의 연구보다 이전에 보고된 메타 분석 연구들의 결과도 이와 비슷하다<sup>8</sup>. 요약하자면, 수술 후 초기에 전방 잠금 금속판은 외고정에 비해 더 나은 기능적 회복을 보이지만 수술 후 1년이 지나면 그 차이는 미미해진다. 합병증의 발생률은 비슷하지만 재수술 가능성은 전방 잠금 금속판에서 외고정에 비해 3-4배 높다.

## 비용

다양한 치료법이 비슷한 결과를 보인다면 비용이 치료법 선택

택의 한 기준이 될 수 있다. 전세계적으로 원위 요골 골절의 치료에 소요되는 비용이 급증하고 있는데 그 원인으로 노인 인구의 증가뿐 아니라 전방 잠금 금속판 사용의 급격한 증가가 지목되고 있다<sup>9</sup>. 미국에서 나온 연구를 보면 1995년에는 노인 원위 요골 골절 환자 중 내고정 수술을 받은 비율이 3%에 불과했지만 2005년에는 15%로 10년만에 5배 증가하였다<sup>9</sup>. 2007년도 미국 메디케어 데이터 베이스에 있는 85,869명의 노인 원위 요골 골절 환자에 대한 분석한 결과를 보면 내고정을 이용한 수술 건수는 전체 요골 골절 치료의 17%로 핀고정에 비해 2배, 외고정에 비해 17배 많았다. 또한 환자 1명당 치료비도 3,832달러로 핀고정에 비해 37%, 외고정에 비해 32% 비쌌다. 2007년 한해 메디케어에서 노인 원위 요골 골절에 대한 치료 비용으로 지불한 돈은 총 1억 7천만 달러였는데 만일 내고정 수술률이 50%에 도달하면 관련 치료 비용은 2억 4천만 달러로 증가할 것으로 추산되었다. 즉 향후 노인 인구의 증가가 없다고 가정하더라도 내고정 수술률의 증가만으로 원위 요골 골절 치료 비용이 기하 급수적으로 증가할 수 있다는 것이다<sup>9</sup>.

미국뿐 아니라 다른 서구 국가에서도 전방 금속판의 고비용에 대해 비판적인 시각을 가진 연구들이 나오고 있다. 대부분의 연구들이 전방 금속판과 단순 핀 고정술을 비교한 연구들이라 본 종설의 주제에서 좀 벗어난 듯 하지만, 전방 금속판의 고비용에 대한 문제 제기라는 관점에서 간단하게 소개해 보고자 한다. 캐나다에서 수행된 한 연구에서 연구자들은 핀고정법으로 수술한 20명의 원위 요골 골절 환자와 전방 잠금 금속판으로 수술한 24명의 원위 요골 환자를 임상결과와 비용에 대해 비교하였다<sup>10</sup>. 3개월, 6개월, 12개월에 측정이 이루어졌는데 두 군 간의 PRWE 점수는 차이가 없었고 방사선학적 지표는 radial height만 핀고정 군에서 평균 0.72 mm 유의하게 짧았다. 전방 잠금 금속판군은 수술 시간에서 평균 114분으로 핀고정군의 87분보다 유의하게 오래 걸렸으나, 수술 후 외래 방문과 방사선 촬영 횟수에서 더 적었다. 전방 잠금 금속판의 비용은 1,637달러로 핀고정의 734달러에 비해 매우 높았다. 영국에서 시행된 연구도 비슷한 결과를 보였다<sup>11</sup>. 핀고정군 10명과 내고정군 10명을 비교한 이 연구에서 수술 시간은 56분 대 121분으로 핀고정군에서 훨씬 짧았고 치료 비용도 662파운드 대 2,212파운드로 핀고정군에서 훨씬 저렴하였다.

전방 잠금 금속판이 외고정에 비해 임상 결과의 결과의 우수성이 미미함에도 불구하고 높은 치료 비용을 지불해야 한다면 그 유용성에 의문이 제기될 수 밖에 없을 것이다. 하지만 위의 연구들은 직접적인 비용만을 비교했을 뿐 효용성 관점에서의 비교는 시행하지 않았다. 전방 잠금 금속판 수술을 받은 환자는 더 빨리 손목의 사용이 가능하고 업무 및 스포츠 활

동으로의 복귀 시간을 앞당길 수 있다고 알려져 있다. 만일 내고정으로 한 달 정도 빨리 업무 복귀를 앞당길 수 있다면 근로자 입장에선 한 달 치 임금만큼 손실을 덜 입는 것이고 고용주 입장에선 근로자의 한 달 생산량을 덜 손해 본 것 이므로 한달 치 임금 혹은 생산량의 가치에 따라 전방 고정술로 인한 추가 비용이 부담할 가치가 있느냐가 결정될 것이다. 향후 전향적 임상 시험을 통해 자세한 비용-효과 분석을 함으로써 원위 요골 골절에서 내고정의 가치를 판단하는 것이 필요해 보인다.

## 외고정 장치의 단점 및 금기증

외고정 장치는 여러 가지 단점을 가지고 있다. 핀 노출 부위를 최소 4주에서 6주간 오염되지 않도록 주기적으로 소독해야 하기 때문에 개인 위생 등 일상생활에 많은 제약이 있다. 또한 자체 중량으로 인해 장시간 상지 거상 자세를 유지하기 힘들어 수지 관절 부종 관리가 힘들고, 이로 인해 수지 관절 강직이 비교적 쉽게 발생할 수 있다. 중수골 골절, 특히 제2중수골을 포함하는 다발성 중수골 골절이 있는 경우 사용할 수 없고, 심하게 분쇄된 골절이거나, 골 결손이 심한 경우, 골절이 요골 간부까지 확장된 경우, 골다공증이 심한 경우, 핀 삽입 위치에 국소 감염이 있는 경우엔 전방 금속판이 더 좋은 선택이 될 수 있다.

## 적응증

심하게 오염된 개방성 창상을 동반했거나, 월상골 소관절 골절-탈구를 동반한 분수령 선(watershed line) 근처의 골절 등의 경우엔 핀고정을 같이 시행한 외고정과 같은 방법이 필요하다.

## 결론

최근 발표된 전향적 연구에서 전방 각 고정 잠금 금속판은 외고정에 비해 약간 더 좋은 임상 결과를 보이는 것으로 밝혀졌지만, 그 정도가 과연 추가된 비용을 정당화 할 수 있을 정도인지는 아직 의문으로 남아있다. 따라서 외고정은 전방 각 고정 잠금 금속판이 지배하는 원위 요골 골절의 세계에서도, 위에 기술한 적응증의 경우를 포함하여 여전히 좋은 대안이 될 수 있다. 노인 인구의 증가로 의료비 지출이 점차 사회적 문제로 대두되고 있는 지금, 과학적인 연구를 통해 외고정 등 원위 요골 골절에 사용되는 여러 수술 방법들에 대해 정밀한 비용 대비 효용성 분석이 이루어져야 하고, 향후 이를 근거로

각 수술 방법의 적응증을 더 세밀하게 결정해야 할 것이다.

## REFERENCES

1. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28:113-25.
2. Fanuele J, Koval KJ, Lurie J, Zhou W, Tosteson A, Ring D. Distal radial fracture treatment: what you get may depend on your age and address. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1313-9.
3. Koval KJ, Harrast JJ, Anglen JO, Weinstein JN. Fractures of the distal part of the radius. The evolution of practice over time. Where's the evidence? *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1855-61.
4. Waljee JF, Zhong L, Shauver MJ, Chung KC. The influence of surgeon age on distal radius fracture treatment in the United States: a population-based study. *J Hand Surg Am.* 2014;39:844-51.
5. Orbay J. Volar plate fixation of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005;21:347-54.
6. Li-hai Z, Ya-nan W, Zhi M, et al. Volar locking plate versus external fixation for the treatment of unstable distal radial fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Surg Res.* 2015;193:324-33.
7. Esposito J, Schemitsch EH, Saccone M, Sternheim A, Kuzysk PR. External fixation versus open reduction with plate fixation for distal radius fractures: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Injury.* 2013;44:409-16.
8. Walenkamp MM, Bentohami A, Beerekamp MS, et al. Functional outcome in patients with unstable distal radius fractures, volar locking plate versus external fixation: a meta-analysis. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2013; 8:67-75.
9. Shauver MJ, Yin H, Banerjee M, Chung KC. Current and future national costs to medicare for the treatment of distal radius fracture in the elderly. *J Hand Surg Am.* 2011;36:1282-7.
10. Dzaja I, MacDermid JC, Roth J, Grewal R. Functional outcomes and cost estimation for extra-articular and simple intra-articular distal radius fractures treated with open reduction and internal fixation versus closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation. *Can J Surg.* 2013;56:378-84.
11. Shyamalan G, Theokli C, Pearse Y, Tennent D. Volar locking plates versus Kirschner wires for distal radial fractures: a cost analysis study. *Injury.* 2009;40:1279-81.

## 원위 요골 골절의 외고정술

권봉철

한림대학교 성심병원 정형외과

외고정 장치는 원위 요골 골절의 수술적 치료에서 한때 가장 널리 쓰이는 방법 중 하나였지만, 최근 전방 각고정 잠금 나사 금속판의 사용이 급증함에 따라 점차 설 자리를 잃고 있다. 하지만 이런 변화는 강력한 과학적인 근거에 기반을 둔 것이 아니다. 최근 보고된 전향적 비교 연구들에 의하면 외고정 장치를 쓴 경우와 전방 각 고정 잠금 나사 금속판을 쓴 경우를 비교했을 때 손목 기능은, 비록 전자의 경우가 더 느리게 회복되긴 하지만, 수술 후 1년째 임상적으로 의미 있는 차이를 보이지 않는다. 또한 전방 각 고정 잠금 나사 금속판을 사용함으로써 추가적으로 소요되는 비용과 시간이 과연 정당화될 수 있는지에 대한 의문도 여전하다. 이 종설에서는 원위 요골 골절의 치료에 있어서 외고정 장치와 전방 각 고정 잠금 나사 금속판을 손목 기능 회복과 비용면에서 비교해보고 외고정 장치의 적응증에 대해 논의할 것이다.

**색인단어:** 원위 요골 골절, 외고정, 전방 잠금 금속판, 결과, 손목, 비용

접수일 2015년 6월 10일 수정일 2015년 6월 14일

게재확정일 2015년 6월 15일

교신저자 권봉철

경기도 안양시 동안구 관평로 170번길 22

한림대학교 성심병원 정형외과

TEL 031-380-3770 FAX 031-382-1814

E-mail bckwon11@gmail.com