

# 한국 성인 상완골에서 Proximal Humerus Internal Locking Plate System (PHILOS)의 정합도 및 근위 잠김 나사못의 해부적 특징: 사체 연구

정구희<sup>✉</sup> · 김 현\* · 김재도 · 조현익

고신대학교 의과대학 정형외과학교실, \*해부학교실

## Conformity of Proximal Humerus Internal Locking Plate System (PHILOS) and Anatomic Features of Proximal Locking Screws: Cadaveric Study

Gu Hee Jung, M.D.<sup>✉</sup>, Hyun Kim, M.D.\*, Jae-Do Kim, M.D., Ph.D., and Hyun Ik Cho, M.D.

Departments of Orthopaedic Surgery and \*Anatomy, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

**Purpose:** The purpose of this cadaveric study was to evaluate the conformity of the anatomically preshaped proximal humerus internal locking plate system (PHILOS) to the humeri of the Korean and anatomical features of nine locking screws for the proximal humerus.

**Materials and Methods:** This study included 20 adult humeri (average length 30.2 mm) with no deformity or previous surgery. PHILOS was applied to the lateral surface of the proximal humerus according to the contour. Then, the distance from the outer surface of the plate to the greater tuberosity and bicipital groove was measured. After K-wires were passed through the proximal locking guide, the intra-osseous length of K-wire and the configuration of the K-wire exit were evaluated.

**Results:** The overall conformity of PHILOS was excellent at the lateral aspect of the proximal humerus. The tip of the plate had an average distance of 3.6 mm (range, 1.4–6.6 mm; standard deviation [SD], 1.27) from the greater tuberosity and 2.5 mm (range, 0.0–4.6 mm; SD, 1.24) at the bicipital groove and the average intra-osseous length of K-wire through the locking guide was 41.1 mm (range, 23.5–53.7 mm). K-wires were evenly penetrated through the humeral head. On H8 and H9, the bottom hole of PHILOS is closely located at the most inferior area of the humeral articular surface. The bicipital groove was pierced by K-wires of H5, which was the middle hole of PHILOS in four cases (20%).

**Conclusion:** PHILOS had excellent conformity with the proximal humerus and K-wires through the locking guide were evenly penetrated through the humeral head. However, much care should be taken in piercing of the bicipital groove in H5.

**Key words:** proximal humerus, fracture, anatomical locking plate, PHILOS

## 서론

Received May 19, 2013 Revised September 24, 2013

Accepted November 14, 2013

<sup>✉</sup>Correspondence to: Gu Hee Jung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kosin University College of Medicine, 262 Gamcheon-ro, Seo-gu, Busan 602-702, Korea

TEL: +82-51-990-6229 FAX: +82-51-243-0181 E-mail: jyujuin2001@kosin.ac.kr

\*This work was supported by Department of Anatomy, Kosin University.

고령화 사회로 인해 골다공증이 늘어나면서 근위 상완골 골절도 증가되고 있으며, 그 치료 방법에도 많은 변화가 이루어지고 있다.<sup>1)</sup> 최근 해부적 정합도가 높으면서 잠김 기전이 포함된 해부적 잠김 금속판이 대중화되면서 금속판 내고정술은 골다공증성 근위 상완골 골절에 널리 사용되고 있으며 임상적 결과도 비교적

양호한 것으로 알려져 있다. 그러나 잠김 기전이 포함된 금속판을 사용함으로써 과거에 비해 임상적 결과가 상당히 호전된 것으로 여겨지고 있을지라도 합병증이 드물지 않으며, 합병증이 발생한 골절에서 재수술은 Hirschmann 등<sup>2)</sup>과 Agudelo 등<sup>3)</sup>은 각각 22%, 19%, Owsley와 Gorczyca<sup>4)</sup>는 36%에서 필요하다고 보고하였다. 이러한 재수술이 필요한 합병증은 내고정물과의 연관 여부로 구분될 수 있으며, 불량한 예후의 가장 중요한 요인으로는 고정 소실 및 그로 인한 부정유합인 것으로 알려져 있다.<sup>5,6)</sup>

널리 사용되고 있는 해부학적 잠김 금속판들 중에서 proximal humerus internal locking plate system (PHILOS) 금속판(Synthes, Oberdorf, Switzerland)은 나사못 삽입 각도가 고정되어 있는 형태이다. 그러므로 많은 나사못이 다양한 방향에서 삽입되기 위해서는 주위 구조물과의 충돌이 일어나지 않으면서 해부적 정합도가 높은 곳에 위치해야만 최대한의 고정력이 확보될 뿐만 아니라 고정 소실 및 부정유합으로 인한 재수술을 예방할 수 있게 된다.<sup>7)</sup> 이에 저자들은 PHILOS 금속판의 한국인 상완골에 대한 정합도 및 상완골두를 위한 잠김 나사못들의 해부적 특징에 대해 파악함으로써 최대한의 고정을 위한 적절한 위치 선정에 유용한 정보를 얻고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 상완골

성인 사체에서 얻은 상완골에서 수술 및 외상의 흔적이 없으며 육안적인 기형이 관찰되지 않는 20개를 대상으로 하였다. 나이 및 성별은 알 수 없었으며, 평균 길이는 30.2 mm (범위 27.4–33.5 mm, 표준편차 1.83)였다. 상완골두 관절면의 너비는 평균 40.1 mm (범위 32.5–46.0 mm, 표준편차 3.66)이며, 길이는 평균 43.1 mm (범위



Figure 1. The Screw holes of proximal humerus internal locking plate system are numbered from superior to inferior and anterior to posterior.

34.5–49.4 mm, 표준편차 3.61)였다.

### 2. PHILOS 고정 및 측정

PHILOS 금속판이 상완골두의 외측면의 윤곽을 중심으로 가장 자연스럽게 밀착되도록 하고 측면에서 금속판이 상완골 간부 측에 평행하게 위치시켰다. 상완골두를 위한 근위 잠김 나사못 홀들(H1–H9)에 대해 좌상측부터 하측으로 시계 방향으로 번호를 선정하였으며(Fig. 1), 잠김 나사 가이드를 통해 K-강선(2.1 mm)을 삽입하였다(Fig. 2).

PHILOS가 상완골 외측에 최대한 밀착된 상태에서 금속판의 윤곽을 상완골에 표시한 이후 Caliper (Mitutoyo, Kawasaki, Japan)를 이용하여 대결절의 가장 높은 부위와 금속판 간의 간격을 측정하였고, 이두구와의 간격은 이두구의 가장 높은 곳에서 금속판까지의 거리를 측정하였다(Fig. 3). 잠김 나사못의 골 내 위치를 확인하기 위하여 잠김 나사 가이드를 PHILOS에 잠그고 K-강선을 통과시킨 후 각각의 상완골두에 대하여 전후방 및 측방 단순 방사선 사진을 촬영하였다. 그리고 금속판 및 K-강선을 제거한 후 삽입구와 출구 사이의 골 내 길이만을 측정하여 잠김 나사못의 최대 길이를 측정하였고 상완골두 관절면에서의 K-강선 출구 위치를 확인함으로써 그 방향성에 대해 확인하였다.

## 결 과

### 1. PHILOS의 정합도

PHILOS가 가지는 근위부의 오목한 윤곽이 상완골 근위부 외측의 윤곽과 그 형상이 맞아 떨어져서 잘 밀착되어 근위부에서는 전 예에서 금속판과 피질골 사이에 측정 가능한 공간이 없었으며 이는 삼각근 조면부까지 유지되었다. 삼각근 조면부를 지나면서 외측으로 떨어지기 시작하였으나 그 간격은 일정하게 유지되었다(Fig. 4). 상완골 근위부 외측 윤곽이 PHILOS와 가장 잘 밀착되

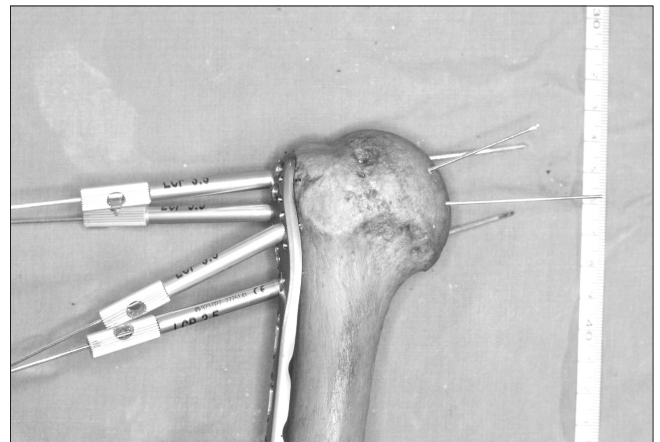


Figure 2. K-wires through the locking compression plate drill sleeve are placed in the proximal humerus.

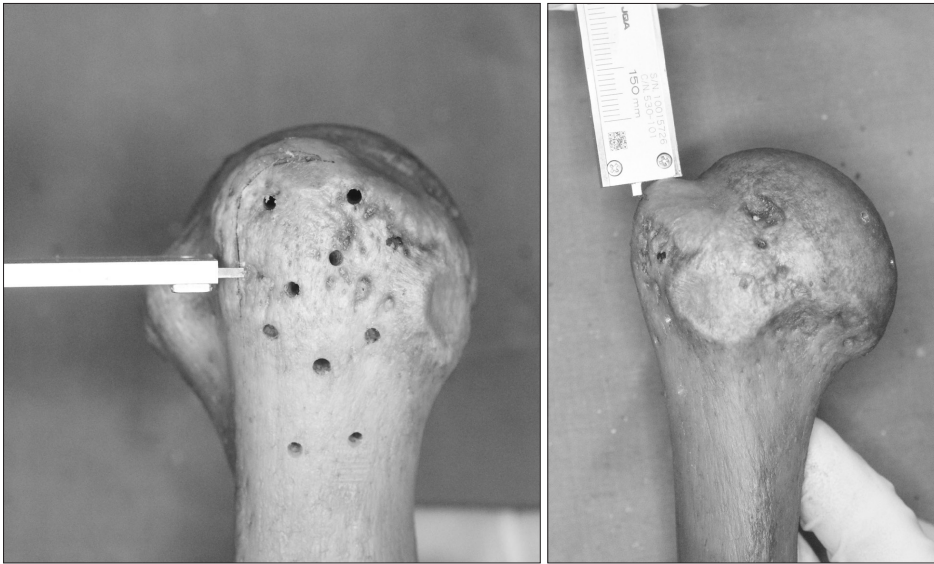


Figure 3. Distances from the greater tuberosity and bicipital groove to the plate are measured using the caliper.

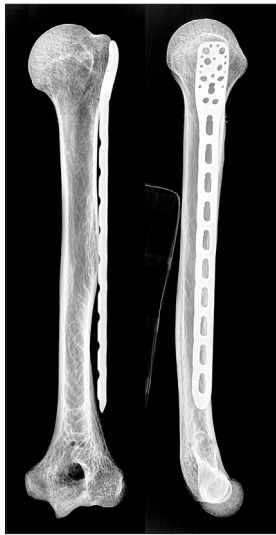


Figure 4. Proximal humerus internal locking plate system is well fitted when applied to the humerus along the lateral surface of the proximal humerus.

는 부위가 사체마다 미세한 차이를 보였지만 잘 밀착된 금속판은 전 예에서 대결절 아래쪽에 위치하였으며 대결절과의 간격은 평균 3.6 mm (범위 1.4-6.6 mm, 표준편차 1.27)이고, 이두구와의 간격은 평균 2.5 mm (범위 0.0-4.6 mm, 표준편차 1.24)였다. 각각의 간격은 상완골전장의 길이가 길수록 커지는 양상을 보였다. 수평면상 금속판이 상완골을 벗어나는 경우는 없었다. 그러나 4예 (20%)에서 5번 잠김홀(H5)을 통해 삽입된 K-강선들이 이두구를 관통하여 삽입되었다(Fig. 5). 이 상완골에서 이두구 후면과의 간격은 2.0 mm, 1.0 mm, 2.3 mm, 0.0 mm으로 평균 1.3 mm였다.



Figure 5. K-wire though H5 pierced the bicipital groove.

## 2. 잠김홀을 통한 K-강선

PHILOS 금속판 잠김 나사못 홀을 통해 삽입된 전체 K-강선의 상완골 내 길이는 평균 41.1 mm (범위 23.5-53.7 mm)였다. H1에서는 평균 37.6 mm (30.1-45.5 mm)였으며, H2는 평균 36.5 mm (27.7-45.4 mm), H3은 평균 44.6 mm (37.8-51.2 mm), H4는 평균 44.4 mm (36.9-50.5 mm), H5는 평균 35.9 mm (23.5-44.7 mm), H6은 평균 37.9 mm (29.7-44.4 mm), H7은 평균 47.0 mm (39.4-53.7 mm), H8은 평균 42.7 mm (31.6-48.8 mm), H9는 평균 42.8 mm (32.5-49.8 mm)인 것으로 측정되었다. 전체적으로 H5에서 가장 작은 길이를, H7에서는 최대 길이를 나타내는 특징을 보였으며 H5의 최소 길이는 23.5 mm이고 H7의 최대 길이는 53.7 mm로 측정되었다(Fig. 6).



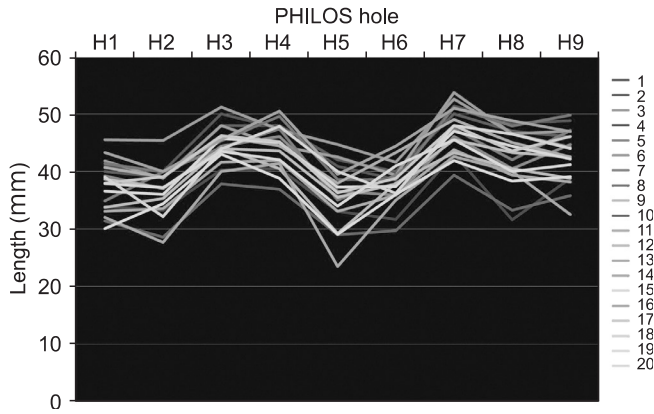


Figure 6. The intra-osseous lengths of K-wire through the locking sleeve have clear characteristics. K-wires through H5, shortest, and K-wires through H7, longest. PHILOS, proximal humerus internal locking plate system.



Figure 7. Distribution of the K-wire exit hole.

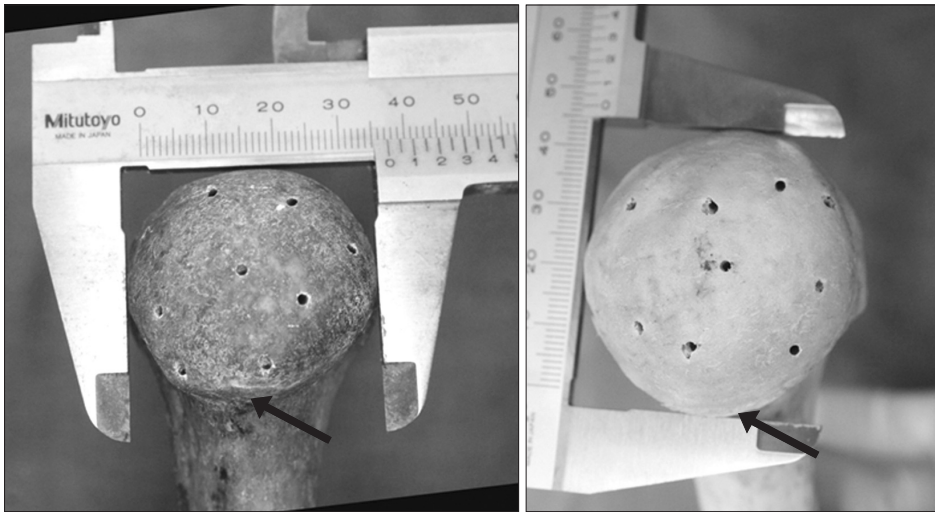


Figure 8. The K-wire exit through H8 and H9 (black arrows) is close to the medial calcar of the proximal humerus.

### 3. 상완골두 관절면에서 잠김 나사못의 방향성

잘 밀착된 금속판에서 잠김 홀들을 통해 삽입된 K-강선들은 상완골두 관절면에서 비교적 고르게 분포되었으며, 관절면을 벗어나서 통과하는 K-강선은 없었다. 상완골두 관절면에 형성된 K-강선의 출구 위치는 중앙부에 1개 및 각 사분면마다 각각 2개씩 통과하는 양상을 보였다(Fig. 7). 그리고 가장 아랫쪽에 위치한 H8과 H9는 상완경부 내측면(경부 경판)과 만나는 관절 아랫면에 가까운 곳을 통과하였으며 H8 또는 H9와 가장 가까운 관절면까지의 간격은 평균 3.9 mm (범위 1.6–9.0 mm, 표준편차 1.86)이었고 14예에서 5 mm 이하로 통과하였다(Fig. 8).

## 고 찰

최근 해부학적 정합도가 높으면서 잠김 기전이 추가된 해부적 잠

김 금속판이 대중화되어 골다공증성 골절에서도 금속판 고정술이 널리 사용되고 있으며, 근위 상완골 골절에서도 그 임상적 결과가 양호한 것으로 보고되고 있다.<sup>8,9)</sup> 그러나 근위 상완골 골절에서 잠김 금속판을 이용한 내고정술은 잠김 기전에 의한 특이 합병증이 추가되면서 합병증의 발생률이 비교적 적지 않으며, 잠김 기전이 추가되었음에도 불구하고 골절 고정 소실이 여전히 가장 흔한 합병증이 되고 있다.<sup>7)</sup> 해부적 잠김 압박 금속판들 중 PHILOS는 잠김 나사 삽입 방향이 고정되어 있어 상완골두에 대한 충분한 고정력을 얻기 위해서는 금속판의 적절한 위치를 통해 충분한 길이의 잠김 나사를 다양한 방향으로 최대한 많이 고정하는 것이 중요한 변수로 작용하게 된다.<sup>7)</sup> 이에 저자들은 한국인 상완골에 대한 PHILOS의 정합도 및 근위 잠김홀의 해부적 특징에 대한 정보는 충분한 길이의 나사못을 최대한 많이 고정하는 데 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 예상하여 해부적 연구를 시

행하였다.

PHILOS는 서양인을 기준으로 제작되었지만 임상적 경험을 통해 한국인의 상완골에서 비교적 정합도가 높은 것으로 알려져 있다. 본 연구에서도 상완골 근위부는 비교적 해부적 정합도가 높다는 것을 알 수 있었으며 삼각근 조면을 지나면서 금속판과 상완골 사이의 일정한 간격이 있음을 발견하였다. 자연스럽게 가장 밀착된 금속판은 대결절보다 평균 3.6 mm 아래쪽에 위치하여 건봉과의 충돌을 예방할 수 있을 것으로 판단되었으며 수평면 상에서도 금속판이 상완골을 벗어나는 경우가 없어서 주위 구조물과의 충돌은 발생하지 않을 것으로 예상할 수 있었다. 그러므로 골절된 근위 상완골에서도 비교적 쉽게 축지될 수 있는 구조물인 대결절과 이두구는 가장 밀착된 PHILOS와 대부분 5 mm 이내의 일정한 간격을 나타내어 금속판 위치 선정을 위한 해부적 표지자로 이용될 수 있으며, 특히 제한된 절개를 통해 금속판이 삽입되거나 골절로 인하여 주위 구조물이 손상된 경우 유용하게 사용될 수 있을 것으로 저자들은 예상할 수 있었다.

근위 상완골 골절에서는 간부 골절과는 달리 반대편 피질골 고정 불가능하고 상완골두 모양이 비교적 복잡하여 적절한 영상 증폭기 영상을 얻기가 어려워 충분한 길이의 나사못 고정을 얻으면서도 일차성 나사못 천공을 예방하는 것은 쉽지 않다. 근위 상완골 골절에서 나사못 천공은 드물지 않으며 최근 널리 사용되고 있는 잠김 금속판에서는 30%까지 발생하는 것으로 보고될 정도로 증가되고 있는 실정이다.<sup>10)</sup> 이것은 근위 골편의 정복 소실로 인하여 내반 변형이 발생할 경우, 혹은 상완골두의 부분적인 무혈성 괴사로 인하여 나사못 이완이 발생하는 경우에 나사못이 금속판에서 후방 전위되어야 하나 잠김 나사못이 잠김 기전에 의해 후방 전위되지 않아 발생하는 이차성 천공의 증가를 의미하게 된다.<sup>49-11)</sup> 그러나 Spross 등<sup>12)</sup>은 골절 정복 소실로 인한 이차성 천공은 존재하지 않으며 수술 중 영상 증폭기 영상에서 누락된 일차성 천공이라고 주장하였으며, Charalambous 등<sup>9)</sup>도 후향적 분석을 통해 4예의 나사못 천공에서 1예는 수술 중 천공이 누락된 것이라고 보고하여 이견이 있는 실정이다. 저자들은 가장 잘 밀착된 금속판의 잠김 홀들을 통해 삽입된 전체 K-강선들이 상완골두 관절면의 크기에 상관없이 고르게 분포하며 관절면을 벗어나는 경우가 없음을 알 수 있었다. 그러므로 잠김 나사못의 일차성 천공을 예방하기 위해서는 영상 증폭기를 통한 수술중 적절한 길이의 나사못 선정 및 확인이 시도되어야 할 뿐만 아니라 가장 밀착된 위치 선정도 중요한 것으로 판단된다.

본 연구에서의 나사못 길이에 대한 정보는 K-강선의 상완골 내 길이만 측정하여 실제적인 길이와 차이가 있을지라도 PHILOS의 근위부에서 정합도가 높은 것을 감안하였을 때 수술 중 나사못 길이의 선정에 있어서 도움이 될 수 있을 것으로 생각한다. 즉 나사못 길이를 결정함에 있어서 길이가 가장 짧은 홀은 H5이고 가장 길이가 긴 홀은 상완골 두 중앙에 위치하게 되는 H7

임을 고려해야 한다. 그리고 소결절 높이에서 이두구와 평균 2.5 mm의 간격이 있을지라도 H5의 위치는 소결절의 아랫면에 위치하여 4예(20%)에서 K-강선이 이두구를 관통하였다. 따라서 이두구와 PHILOS 사이에서 간격이 있을지라도 수술 중 확인하는 작업이 필요할 것으로 생각된다.

경과 관찰 중에 발생하게 되는 이차성 천공은 고정 및 정복 소실과 함께 재수술이 필요하게 하는 주요 합병증으로 잠김 금속판을 이용한 상완골 근위부 골절의 치료에 전체적인 예후를 결정하는 중요한 요인으로 알려져 있다.<sup>56)</sup> Owsley와 Gortzyca<sup>4)</sup>는 연골 하골에서 4-5 mm 정도 짧은 나사못을 사용함으로써 이차성 천공을 줄일 수 있다고 하였으나, 그 발생 기전을 고려하였을 때 정복 소실에 의한 내반 변형을 줄이는 것이 근본적인 예방법이 될 수 있다. 최근 금속판 고정된 근위 상완골 골절에서 정복 소실의 예방을 위한 내측 지지 구조물의 중요성이 알려지면서,<sup>10,13-16)</sup> 내측 피질골 접촉의 회복을 위한 정복 및 고정에 대해 논의가 최근 이루어지고 있다.

Osterhoff 등<sup>14)</sup>은 PHILOS 고정된 근위 상완골 골절 74예에 대한 후향적 분석을 통해 골절 형태, 골다공증 정도 그리고 환자의 나이가 임상적 결과에 영향을 미치는 예후 인자로 보고하면서, Neer 분류법에 의한 골절 형태는 임상적 결과와 무관하였고 상완 경부 경판(calcar)의 분쇄가 예후와 밀접한 관련이 있다고 하였다. Gardner 등<sup>13)</sup>도 상완 경부 내측의 해부적 정복은 내측 피질골이 접촉된 경우, 근위 골편의 피질골이 원위 골편의 내측 피질골에 대해 외측 감입된 경우, 그리고 근위 상완 경판 부위에 나사못 고정이 된 경우에 내측 지지가 회복된 것으로 정의하면서, 회복이 이루어지지 않으면 정복이 소실되면서 상완골두 내반 변형이 발생하게 되고 금속판에 의한 건봉의 충돌 증후군이 발생하게 되므로 경부 경판의 해부적 회복이 중요하다고 하였다. 따라서 상완 경부 내측 지지를 회복하기 위해 경부 경판 분쇄성이 동반되지 않은 경우에는 정복의 문제가 되지만 분쇄가 발생한 경우에는 경부 경판 나사못 고정이 반드시 필요하게 된다. 본 연구에 사용된 PHILOS 금속판은 잠김 나사못의 삽입 방향이 고정된 형태로서 나사못의 위치 및 방향을 고려하였을 때 가장 아랫쪽에 위치한 H8과 H9를 경부 경판 나사<sup>13,15)</sup>로 사용할 수 있게 된다. 이들의 삽입된 K-강선의 관절면 출구를 확인하였을 때 관절면 하방 사분면에서 모두 관통하였으며 상완 경부와와의 거리는 평균 3.8 mm이고 상완 경부를 뚫고 나오는 K-강선은 존재하지 않았다. 따라서 근위 상완골에 잘 밀착된 PHILOS 금속판의 H8과 H9를 통해 고정된 잠김 나사못이 연골 하골의 5 mm 이내로 충분히 깊게 삽입될 경우 경부 경판 나사못의 역할을 할 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구는 회전근개 및 액와 신경과 같은 주위 연부조직과 관절 연골이 포함되지 않은 연구적인 한계로 인하여, 임상적 적용에서 가장 잘 밀착된 금속판의 위치를 대결절 및 이두구와 비교

하였을 때 그 간격의 정도가 다를 수 있으며 상완골 경판 나사못 고정술을 위한 H8과 H9의 잠김 가이드 및 잠김 나사못이 액와 신경과 어떠한 위치적 관계를 나타내는지도 알 수 없었다. 따라서 향후 주위 연부조직과의 위치적 정보가 포함된 추가적인 연구가 필요할 것으로 예상된다.

## 결론

해부적 잠김 금속판인 PHILOS는 한국인 상완골에서 비교적 정합도가 높고 대결절과 이두구를 표지자로 하여 비교적 일정한 위치에 위치시킬 수 있으며 다양한 방향의 8개 이상의 잠김 나사못을 상완골두에 삽입할 수 있었다. 그리고 내측 지지 회복이 필요한 경우 경판 나사못 고정술도 가능함을 알 수 있었다.

## REFERENCES

- Hertel R. Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporos Int.* 2005;16 Suppl 2:S65-72.
- Hirschmann MT, Quarz V, Audigé L, et al. Internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an anatomically preshaped interlocking plate: a clinical and radiologic evaluation. *J Trauma.* 2007;63:1314-23.
- Agudelo J, Schürmann M, Stahel P, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma.* 2007;21:676-81.
- Owsley KC, Gorczyca JT. Fracture displacement and screw cutout after open reduction and locked plate fixation of proximal humeral fractures [corrected]. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:233-40.
- Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Teiwani NC, Zuckerman JD. Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types 11) treated with locked plates. *J Orthop Trauma.* 2008;22:159-64.
- Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD. Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome. *J Orthop Trauma.* 2009;23:113-9.
- Anglen JO, Archdeacon MT, Cannada LK, Herscovici D Jr. Avoiding complications in the treatment of humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1580-9.
- Lee KW, Choi YJ, Ahn HS, et al. Internal fixation of proximal humerus fracture with polyaxial angular stable locking compression plate in patients older than 65 years. *Clin Shoulder Elbow.* 2012;15:25-31.
- Charalambous CP, Siddique I, Valluripalli K, et al. Proximal humeral internal locking system (PHILOS) for the treatment of proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007;127:205-10.
- Erhardt JB, Stoffel K, Kampshoff J, Badur N, Yates P, Kuster MS. The position and number of screws influence screw perforation of the humeral head in modern locking plates: a cadaver study. *J Orthop Trauma.* 2012;26:e188-92.
- Südkamp N, Bayer J, Hepp P, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1320-8.
- Spross C, Platz A, Rufibach K, Lattmann T, Forberger J, Dietrich M. The PHILOS plate for proximal humeral fractures-risk factors for complications at one year. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72:783-92.
- Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorch DG. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma.* 2007;21:185-91.
- Osterhoff G, Hoch A, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. Calcar comminution as prognostic factor of clinical outcome after locking plate fixation of proximal humeral fractures. *Injury.* 2012;43:1651-6.
- Osterhoff G, Ossendorf C, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. The calcar screw in angular stable plate fixation of proximal humeral fractures--a case study. *J Orthop Surg Res.* 2011;6:50.
- Lescheid J, Zdero R, Shah S, Kuzyk PR, Schemitsch EH. The biomechanics of locked plating for repairing proximal humerus fractures with or without medial cortical support. *J Trauma.* 2010;69:1235-42.

# 한국 성인 상완골에서 Proximal Humerus Internal Locking Plate System (PHILOS)의 정합도 및 근위 잠김 나사못의 해부적 특징: 사체 연구

정구희·김 현<sup>\*✉</sup>·김재도·조현익

고신대학교 의과대학 정형외과학교실, \*해부학교실

**목적:** 한국 성인 상완골에 대한 proximal humerus internal locking plate system (PHILOS) 금속판의 해부적 정합도 및 상완골두를 위한 9개의 근위 잠김 나사못의 해부적 특징에 대해 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 성인 사체에서 얻은 상완골 중 수술 흔적 및 기형이 없는 20개를 대상으로 PHILOS 금속판을 상완골 외측에 최대한 밀착시킨 후 대결절 및 소결절과의 거리를 측정하였다. 상완골두를 위한 근위 잠김 나사못 홀들(H1-H9)에 K-강선을 삽입하여 골두 내 길이 및 출구 위치를 측정하였다.

**결과:** PHILOS 금속판은 전체적으로 근위 상완골의 외측면과 잘 밀착되었으며 대결절과의 거리는 평균 3.6 mm (범위 1.4-6.6 mm, 표준편차 1.27)이고 이두건 구 후면과의 거리는 평균 2.5 mm (범위 0.0-4.6 mm, 표준편차 1.24)였으며 골두 내 K-강선의 길이는 평균 41.1 mm (범위 23.5-53.7 mm)였다. K-강선들은 상완골두 관절면에 고르게 분포하였고 PHILOS 금속판 잠김 나사못 홀 중 가장 아래에 위치한 두 홀인 H8과 H9는 관절면의 아랫면과 가까운 곳에 위치하였으나 전 중간부에 위치한 홀인 H5의 4예(20%)에서 이두구를 관통하여 삽입되었다.

**결론:** PHILOS 금속판은 한국인 상완골과 높은 정합도를 나타내고 잠김홀들을 통한 K-강선들도 관절면에서 고르게 분포하였다. 그러나 H5에서 이두구를 관통할 수 있으므로 주의가 필요할 것으로 생각한다.

**색인단어:** 근위 상완골, 골절, 해부적 잠김 금속판, PHILOS

접수일 2013년 5월 19일 수정일 2013년 9월 24일 게재확정일 2013년 11월 14일

<sup>✉</sup>책임저자 정구희

부산시 서구 감천로 262, 고신대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 051-990-6229, FAX 051-243-0181, E-mail jyuji2001@kosin.ac.kr

\*본 논문은 고신대학교 해부학교실의 지원을 받아 이루어졌음.