



원위 요골 골절에서 나사못 돌출 확인을 위한 Skyline View와 수술 중 시행한 컴퓨터 단층 촬영의 비교

임경훈 · 강홍제

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

Comparison of Skyline View and Intraoperative Computed Tomography for Detecting Protruded Screws during Volar Plating of Distal Radius Fractures

Kyeong Hoon Lim, Hong Je Kang

Department of Orthopedic Surgery, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Korea

Purpose: The aim of our study was to compare and analyze intraoperative fluoroscopy (skyline view) and mobile cone-beam computed tomography (CBCT) for detecting protruded screws in volar locked plating used for distal radius fractures.

Methods: We carried out a prospective analysis of 35 patients who had undergone both intraoperative fluoroscopy and mobile CBCT. The patients had all undergone volar locking plate fixation for a distal radial fracture at our institution between January and May 2017. Skyline view and mobile CBCT were carried out and protruded screws were replaced. Screw tip cortex distance (STCD) was measured using skyline view and mobile CBCT and compared with each area of the distal radius.

Results: Three screws were found to be protruding after skyline view, and further seven screws were found to be protruding after computed tomography (CT) scan. The mean STCD for each compartment was 3.8 ± 0.6 mm, 3.5 ± 1.8 mm, 2.2 ± 1.3 mm, 3.7 ± 1.6 mm, and 3.9 ± 1.4 mm in the skyline view, respectively, and 3.5 ± 0.7 mm, 0.8 ± 1.6 mm, 0.9 ± 1.1 mm, 2.1 ± 1.6 mm, and 3.7 ± 1.9 mm in the CT scan, respectively ($p < 0.05$). The mean STCD of all screws was 1.2 mm longer in the skyline view than in the CT scan.

Conclusion: The skyline view showed approximately 1-2 mm difference compared to CBCT; therefore, it would be better to insert the screw 2 mm shorter than seen in the skyline view.

Key Words: Distal radius fractures, Skyline view, Cone-beam computed tomography

Received November 6, 2018, Revised [1] January 14, 2019, [2] February 15, 2019, Accepted February 19, 2019

Corresponding author: Hong Je Kang

Department of Orthopedic Surgery, Wonkwang University Hospital, 895 Muwang-ro, Iksan 54538, Korea
TEL: +82-63-859-1360, FAX: +82-63-852-9329, E-mail: kanghongje@hanmail.net

Copyright © 2019 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved.
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

원위부 요골 골절은 가장 흔하게 발생하는 골절 중 하나이며, 수장부 잠김 금속판을 이용한 고정술은 원위 요골 골절의 치료로 가장 널리 사용된다¹. 수장부 잠김 금속판을 이용한 수술적 치료 후 신전건의 자극 또는 파열은 약 3%-5%에서 발생하며²⁻⁵, 이는 주로 요골의 배측 피질을 뚫고 나온 나사못 또는 드릴을 사용하는 과정에서 발생한다^{2,6,7}.

수술 중 나사못의 돌출 여부는 전통적으로 전후면, 측면, 사면 투시영상(C-arm)을 통해 확인하였으나, 이러한 영상은 민감도가 낮은 것으로 보고되고 있다⁸. 이에 손목을 75도 굴곡하고 전완부를 20도 가량 배측으로 기울여 촬영하는 skyline view가 돌출된 나사못의 확인을 위해서 널리 사용되고 있다⁹⁻¹¹. 그러나 skyline view로 돌출된 나사못이 없는 것을 확인한 후에도 나사못의 돌출이 발견된다는 보고도 있어 skyline view의 정확성에 대한 논란이 있다¹². 돌출된 나사못을 확인하는 데는 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT)이 가장 정확하지만, 수술 후 CT를 촬영하여 나사못의 돌출을 확인한 경우에는 이를 교체하기 위해서 재수술이 필요하다는 단점이 있다.

최근 수술실에서 촬영이 가능한 mobile cone-beam computed tomography (CBCT)가 개발되어 수술 중 CT 촬영을 통해 나사못의 길이를 측정할 수 있게 되었다. 그동안 많은 문헌^{9,11,13}에서 C-arm을 통한 전통적인 전후면, 측면, 사면 영상과 skyline view를 비교하거나 수술 중 skyline view와 수술 후 CT의 정확성에 대하여 비교하는 하였으나, 돌출된 나사못을 발견하는 데 있어 skyline view와 수술 중 촬영한 CT에 대한 연구는 아직 없다. 이에 저자들은 수장부 잠김 금속판을 이용해 원위 요골 골절 수술 후 돌출된 나사못을 발견하는 데 있어 skyline view의 정확성을 수술 중 촬영한 mobile CBCT와 비교하여 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상 및 적응증

2017년 1월부터 2017년 5월까지 본원에서 원위 요골 골절에 대하여 수장부 잠김 금속판(Acu-Loc[®] Volar Distal Radius Plate; Acumed LLC, Hillsboro, OR, USA)을 이용하여 수술적 치료를 시행 받은 환자 중 수술실 안에서 skyline view와 mobile CBCT를 모두 촬영한 35

명의 환자를 대상으로 전향적으로 분석하였다. 평균 연령은 58.4세, 남자는 10명, 여자는 25명이었으며 AO 분류상 A2 8명, A3 10명, C1 11명, C2 6명이었다. 수술 전 환자들에게 수술 중 CT 촬영 및 연구 방법, 위험성 등에 대해 설명 후 동의를 서면으로 받았으며, 수술 중 CT 촬영 기준에 따라 적절하게 방사능 차폐를 시행하여 촬영하였다. Gustilio type II 이상의 개방성 골절, 외고정 장치 혹은 금속 강선을 추가로 사용한 경우, 부정유합으로 수술한 경우, 2단계 이상의 수술, 소아, 추가로 배측 접근법을 이용한 경우, 과거에 수상 부위에 골절이 있었던 경우, AO 분류상 C3는 연구에서 제외하였다. 본 연구는 원광대학교 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board)의 승인하에 시험에 참여한 모든 환자에게 동의를 받은 후 진행하였다(IRB No. 2017-03-031-009).

2. 수술 방법

수술은 모두 표준 수장부 접근법(standard volar approach)을 이용하였고, 전 예에서 Acu-Loc[®] Volar Distal Radius Plate를 사용하였다. 요 수근 굴근(flexor carpi radialis)을 따라 피부 절개를 시행한 후 C-arm하에서 골절을 정복하고 수장부 잠김 금속판과 나사못을 이용하여 골절을 고정하였다. 나사못은 드릴을 사용하여 배측 피질골까지 뚫은 후 깊이 측정기로 측정한 길이보다 2 mm 짧은 길이를 사용하였고, 금속판의 원위부에 요골 경상돌기 방향으로 사선으로 잠김 나사못 1개를 삽입하였으며 추가적으로 원위부에 4개의 원위부 잠김 나사못을 이용하여 고정하였으며 근위 골 간부에는 2-3개의 나사못을 삽입하였다. C-arm으로 전후면, 측면, 사면 영상을 촬영하여 나사못의 돌출을 확인하고 돌출된 경우 짧은 길이의 나사못으로 교체하였다. 이후 수근관절을 약 75도 굴곡시킨 후 C-arm하에서 Lister tubercle이 최대 높이로 보이도록 각도를 조절하여 skyline view를 촬영한 후(Fig. 1A), 돌출이 확인된 나사못을 기록하고 교체한 후 다시 skyline view (Fig. 1B)를 촬영하여 돌출이 없는 것을 확인하였다. 이후 수술 부위를 일회용 소독포를 이용하여 무균적으로 드랩하여 mobile CBCT (Phion[™]; NanoFocusRay Co., Ltd., Iksan, Korea)를 촬영하여 추가적으로 돌출된 나사못을 기록하고 교체하였다(Fig. 2).



Fig. 1. (A) Skyline view of the distal radius. (B) Skyline view was taken on the C-arm with wrist flexion of 75°.



Fig. 2. Mobile cone-beam computed tomography (CBCT) (Phion™; NanoFocusRay Co., Ltd.) available in the operating room. Mobile CBCT has its own shielding structure so that it prevents radiation exposure to other part of the body.

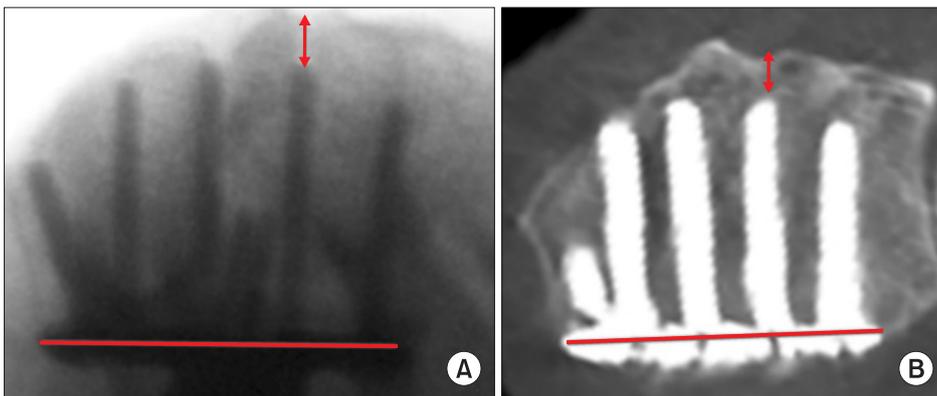


Fig. 3. The distance between the tip of the screw tip and dorsal cortex (STCD) was measured and compared for each compartment. (A) Skyline view. (B) Mobile cone-beam computed tomography. Up down arrows: STCD.

3. Screw tip cortex distance 측정

수술 후 picture archiving and communication system (PACS)에 저장된 skyline view (Fig. 3B)와 원위부 나사못과 평행하게 축상면으로 재구성한 CT 영상에서 나사못 끝과 피질의 가장 바깥쪽까지의 거리(screw tip cortex distance, STCD)를 두 명의 정형외과 의사가 각각 측정하여 평균값을 계산하였다(Fig. 3). Skyline view는 손목과 C-arm의 거리에 따라 확대되는 비율이 달라지게 되므로 이를 금속판의 폭과 원위부에 사용하는 2.3 mm 나사못을 기준으로 하여 배율을 보정하였고, CT는 각각의 나사못에 평행하면서 나사못의 폭이 최대로 보이는 축상면으로

재구성하여 STCD를 측정하였다. 배측 피질골을 뚫지 않은 나사못에 대해서는 양의 값을, 피질골을 뚫고 돌출된 나사못에 대해서는 음의 값을 부여하였다. 요골의 배측 피질골 구획을 1번 영역(요골경상 돌기 나사 구획), 2번 영역(신전건 구획 2번), 3번 영역(Lister 결절), 4번 영역(신전건 구획 3번), 5번 영역(신전건 구획 4번)으로 나누어 같은 영역 별로 나사못의 STCD의 평균을 측정하여 비교하였다(Fig. 4).

4. 통계적 분석

통계적인 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM

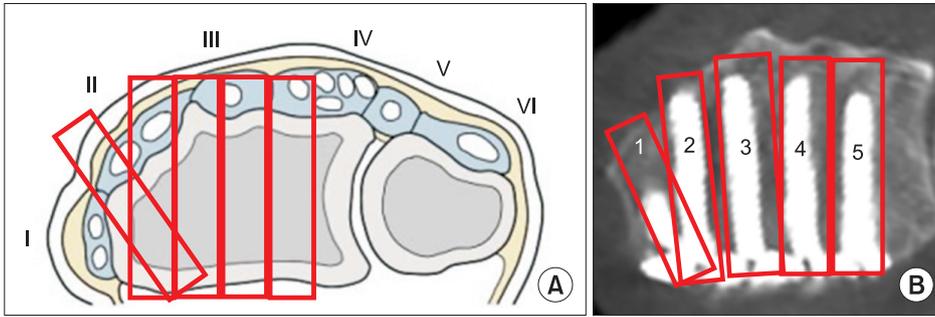


Fig. 4. (A) Extensor compartment of radial dorsal cortex. (B) The dorsal cortex of radius was divided into five areas (1, 2, 3, 4, 5) and mean screw tip cortex distance was compared for each compartment.

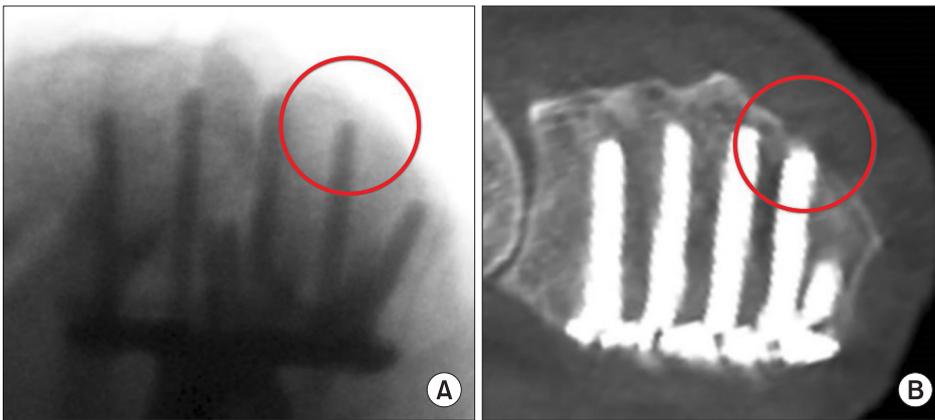


Fig. 5. Comparison of screw tip cortex distance measured by skyline view and mobile cone-beam computed tomography (CBCT). The screw in the circle is not protruded in skyline view, whereas it is protruded in the mobile CBCT. (A) Skyline view. (B) Mobile CBCT.

Table 1. The number of screws replaced and detected protrusion

	Area					Total
	1	2	3	4	5	
No. of screws inserted	35	35	35	35	35	175
No. of protruded screws detected with skyline view	0	1	1	1	0	3
No. of protruded screws detected with CBCT	1	2	2	2	0	7

CBCT: cone-beam computed tomography.

Table 2. STCD measured by skyline view and mobile CBCT (mm)

	Area					Total
	1	2	3	4	5	
Skyline view	3.8±0.6	3.5±1.8	2.2±1.3	3.7±1.6	3.9±1.4	3.4±1.5
CBCT	3.5±0.7	0.8±1.6	0.9±1.1	2.1±1.6	3.7±1.9	2.2±1.8
Difference	0.3±0.7	2.7±0.2	1.3±0.2	1.6±0.4	0.3±1.2	1.2±0.7
p-value	0.007	<0.001	<0.001	<0.001	0.193	<0.001

Values are presented as mean±standard deviation.

STCD: screw tip cortex distance, CBCT: cone-beam computed tomography.

Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 대응표본 T검정을 이용하여 비교하였으며, p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결과

수장부 잠김 금속판을 이용하여 원위 요골 골절을 고정한 35명의 환자에서 총 175개의 나사못이 사용되었다. 전

후방, 측면, 사면 촬영 후에 8개를 더 짧은 길이로 교체하였고, skyline view 촬영 후에 3개의 나사못이 추가로 돌출된 것으로 확인되어 교체하였다. 마지막으로 수술 중 CT 촬영 후에 7개의 나사못이 추가로 돌출된 것으로 확인되어 더 짧은 길이의 나사못으로 교체되었다(Fig. 5, Table 1).

나사못 영역에 따른 STCD 측정 값의 평균은 skyline view에서 1번 영역에서 5번 영역까지 각각 3.8 ± 0.6 mm, 3.5 ± 1.8 mm, 2.2 ± 1.3 mm, 3.7 ± 1.6 mm, 3.9 ± 1.4 mm이었으며, CT에서는 3.5 ± 0.7 mm, 0.8 ± 1.6 mm, 0.9 ± 1.1 mm, 2.1 ± 1.6 mm, 3.7 ± 1.9 mm로 측정되어 2, 3, 4번 영역에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한 전체 나사못의 STCD의 평균은 skyline view에서 3.4 ± 1.5 mm, CT에서는 2.2 ± 1.8 mm로 1.2 mm 정도 skyline view에서 더 길게 측정되었다(Table 2).

고찰

원위 요골 골절의 표준 치료법으로 여겨지고 있는 수장부 잠김 금속판을 이용한 고정술 시행 시 발생할 수 있는 신전전 관련 합병증으로는 자극증상, 유착, 건막염, 열상, 파열 등이 보고되고 있다¹⁴. 이 중 신전전의 파열은 약 3%~5% 정도에서 발생하며, 그 중 장무지 신전의 파열이 가장 흔하다고 알려져 있다⁵. 드릴의 사용, Lister 결절, 돌출된 나사못 등이 신전전 파열의 원인으로 알려져 있으며⁷ 이에 돌출된 나사못에 의한 신전전 파열을 예방하기 위해서는 적절한 길이의 나사못을 사용하는 것이 중요하다. Wall 등¹⁵은 전체 골 두께의 75% 정도만 나사못을 삽입해도 양 피질골을 뚫는 경우와 비슷한 고정력을 얻을 수 있다고 하였으며, Ozer와 Toker⁹는 나사못의 돌출을 예방하기 위해 깊이 측정기로 측정된 길이보다 2-4 mm 정도 짧은 길이의 나사못을 사용하는 것이 좋다고 하였다.

나사못의 돌출 여부를 확인하기 위해 수술 중 나사못을 삽입한 후 C-arm을 통해 확인하는 방법이 가장 흔히 사용되고 있지만, Thomas와 Greenberg¹⁶는 전통적인 측면, 사면 촬영은 그 민감도가 56% 정도로 낮아 돌출된 나사못을 발견하는 데 있어 어려움이 있다고 보고하였다. 이에 Riddick 등¹¹은 skyline view를 통해 돌출된 나사못을 더 잘 찾아낼 수 있다고 하였으며 위치에 따른 skyline view의 민감도를 요측은 85%, 정중앙은 77%, 그리고 가장 척측은 90%로 보고하였다. 그러나 Ganesh 등¹²은 skyline view의 민감도를 67%로 보고하였고, Hill 등¹⁷은 1 mm 이하의 돌출된 나사못에 대해서는 66.5%에 불과하다고 보

고하였다. 또한 skyline view와 수술 후 촬영한 CT와의 비교 연구에서 Ganesh 등¹²은 전통적인 측면, 사면 촬영 및 skyline view를 이용하여 돌출된 나사못을 짧은 길이의 나사못으로 교체한 후 수술 후 CT를 촬영한 결과, 총 175개 중 5개의 나사못이 1 mm 이상 배측으로 돌출되어 추가적인 수술을 통해 나사못을 제거하였다고 보고하였다. 반면 Brunner 등¹⁸은 skyline view와 수술 후 CT를 촬영하여 STCD를 측정하여 비교한 결과, skyline view를 이용하여 측정된 STCD가 믿을만하다는 결과를 보고하였다.

수술 후 CT 촬영을 통해 돌출된 나사못이 발견될 경우, 재수술을 시행하지 않는 한 나사못을 교체할 수 없기 때문에 저자들은 수술 중 mobile CBCT를 이용하여 skyline view에서 나타나지 않는 돌출된 나사못이 있을 경우 이를 교체하고자 하였으며, 동시에 skyline view의 정확성을 알아보려고 하였다. 저자들은 수술 중 깊이 측정기로 측정된 길이보다 2 mm 짧은 길이의 나사못을 사용하였으나 skyline view 촬영 후 3개, CT 촬영 후 추가로 7개의 나사못이 돌출된 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 배측 피질골의 분쇄가 동반된 경우 깊이 측정기로 나사못의 길이를 측정하는 것이 정확하지 않을 수 있어 나타난 것으로 생각된다. 또한 CT 촬영 후 skyline view에서 돌출이 되지 않았던 7개의 나사못의 돌출을 추가로 확인하였는데, 이는 skyline view가 나사못에 완전히 평행한 축상면이 아니고, 검사자에 의해 영향을 받기가 쉬우며, 손목에 강직이 있는 경우 충분한 굴곡이 되지 않을 수 있고, 수근골에 가려 배측 피질골을 정확히 보기 어렵다는 점 등에 의해 CT에 비해 정확성이 떨어질 수 있을 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 STCD의 차이는 2, 3, 4 영역에서 유의한 차이를 보였는데 이는 Riddick 등¹¹의 연구에서 정중앙 부위에서 skyline view의 민감도가 가장 떨어지는 것과 동일한 결과이다. 이러한 결과는 skyline view 촬영 시 요골 배측의 정중앙 부위가 가장 수근골에 가려지며 정중앙 부위 배측 피질골의 분쇄가 흔하기 때문으로 생각된다.

본 연구는 증례 수가 적으며, skyline view의 경우 나사못의 두께를 이용하여 확대되는 비율을 보정하여 STCD를 측정하였으나 이는 측정자에 따라 오차가 발생할 수 있다는 한계점이 있다. 이에 본 연구에서는 두 명의 정형외과 의사가 각각 측정하여 오차를 줄이기 위해 노력하였다. 또한 본 연구에서 사용한 Acu-Loc[®] system은 나사못의 각도가 거의 수직이고 고정된 방향이어서 배측 피질골 돌출 가능성은 크지만 관절면 침범의 빈도는 높지 않아서 variable angle system 등을 이용하여 추가적인 연구가 필요

할 것으로 생각된다. 이외에도 추가적인 CT 촬영으로 인한 방사선 노출이 문제될 수 있으나 mobile CBCT에는 자체 차폐막으로 인하여 손목 부분 이외에는 차폐가 되어 추가적인 방사선 노출량은 많지 않을 것으로 생각된다.

결론

수장부 잠김 금속판을 이용한 원위 요골 골절 수술에서 나사못의 돌출을 확인하는 데 있어 skyline view는 수술 중 CT와 비교했을 때 약 1-2 mm 가량의 오차를 보이기 때문에 skyline view에서 보이는 것보다 2 mm 가량 짧게 나사못을 삽입하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper was supported by Wonkwang University in 2019.

REFERENCES

- Downing ND, Karantana A. A revolution in the management of fractures of the distal radius? *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:1271-5.
- Al-Rashid M, Theivendran K, Craigen MA. Delayed ruptures of the extensor tendon secondary to the use of volar locking compression plates for distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:1610-2.
- Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21:316-22.
- Benson EC, DeCarvalho A, Mikola EA, Veitch JM, Moneim MS. Two potential causes of EPL rupture after distal radius volar plate fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;451:218-22.
- Kang JW, Park JW. Complications of distal radius fracture. *J Korean Orthop Assoc.* 2013;48:165-74.
- Tarallo L, Mugnai R, Zambianchi F, Adani R, Catani F. Volar plate fixation for the treatment of distal radius fractures: analysis of adverse events. *J Orthop Trauma.* 2013;27:740-5.
- Rhee PC, Dennison DG, Kakar S. Avoiding and treating perioperative complications of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28:185-98.
- Ozer K, Wolf JM, Watkins B, Hak DJ. Comparison of 4 fluoroscopic views for dorsal cortex screw penetration after volar plating of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2012;37:963-7.
- Ozer K, Toker S. Dorsal tangential view of the wrist to detect screw penetration to the dorsal cortex of the distal radius after volar fixed-angle plating. *Hand (NY).* 2011;6:190-3.
- Granville-Chapman J, Hacker AG, Keightley A, Sarkhel T, Monk J, Gupsta R. The distal radius skyline view: validation of a new technique for determining dorsal screw penetration in locked volar plating of the distal radius. *Orthop Proc.* 2012;94(SUPP_XXXII):16.
- Riddick AP, Hickey B, White SP. Accuracy of the skyline view for detecting dorsal cortical penetration during volar distal radius fixation. *J Hand Surg Eur Vol.* 2012;37:407-11.
- Ganesh D, Service B, Zirgibel B, Koval K. The detection of prominent hardware in volar locked plating of distal radius fractures: intraoperative fluoroscopy versus computed tomography. *J Orthop Trauma.* 2016;30:618-21.
- Vaiss L, Ichihara S, Hendriks S, Taleb C, Liverneaux P, Facca S. The utility of the fluoroscopic skyline view during volar locking plate fixation of distal radius fractures. *J Wrist Surg.* 2014;3:245-9.
- McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am.* 2001;26:916-22.
- Wall LB, Brodt MD, Silva MJ, Boyer MI, Calfee RP. The effects of screw length on stability of simulated osteoporotic distal radius fractures fixed with volar locking plates. *J Hand Surg Am.* 2012;37:446-53.
- Thomas AD, Greenberg JA. Use of fluoroscopy in determining screw overshoot in the dorsal distal radius: a cadaveric study. *J Hand Surg Am.* 2009;34:258-61.
- Hill BW, Shakir I, Cannada LK. Dorsal screw penetration with the use of volar plating of distal radius fractures: how

- can you best detect? J Orthop Trauma. 2015;29:e408-13.
18. Brunner A, Siebert C, Stieger C, Kastius A, Link BC, Babst R. The dorsal tangential X-ray view to determine dorsal screw penetration during volar plating of distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2015;40:27-33.

원위 요골 골절에서 나사못 돌출 확인을 위한 Skyline View와 수술 중 시행한 컴퓨터 단층 촬영의 비교

임경훈 · 강홍제

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 수장부 잠김 금속판을 이용한 원위 요골 골절 수술 후 돌출된 나사못을 발견하는 데 있어 skyline view의 정확성을 수술 중 촬영한 cone-beam computed tomography (CBCT)와 비교하여 분석하고자 한다.

방법: 원위 요골 골절에 대하여 수장판 잠김 금속판 고정술을 시행 후 수술 중에 skyline view와 CBCT를 모두 촬영한 35명의 환자를 대상으로 하였다. Skyline view를 촬영한 뒤 돌출된 나사못을 교체한 후 CBCT를 촬영하여 추가로 돌출된 나사못을 교체하였다. 수술 후 요골의 배측을 5개의 영역으로 나누어 나사못의 돌출 정도(screw tip cortex distance, STCD)를 측정하여 비교하였다.

결과: 나사못 돌출은 skyline view에서 3개가 확인되었으며, computed tomography (CT) 촬영 후에는 추가로 7개가 확인되어 교체되었다. STCD는 skyline view에서 각 영역에서 3.8 mm, 3.5 mm, 2.2 mm, 3.7 mm, 3.9 mm이었고, CT에서는 3.5 mm, 0.8 mm, 0.9 mm, 2.1 mm, 3.7 mm로 측정되어 2, 3, 4번 영역에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

결론: Skyline view는 수술 중 CT와 약 1-2 mm가량의 오차를 보여 skyline view에서 보이는 것보다 2 mm가량 짧게 나사못을 삽입하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

색인단어: 원위 요골 골절, Skyline view, 콘빔 전산화단층촬영

접수일 2018년 11월 6일 수정일 1차: 2019년 1월 14일, 2차: 2019년 2월 15일 게재확정일 2019년 2월 19일

교신저자 강홍제

54538, 익산시 무왕로 895, 원광대학교병원 정형외과

TEL 063-859-1360 FAX 063-852-9329 E-mail kanghongje@hanmail.net