

이소성 골형성으로 인한 주관절 강직에서 12개월 이내에 시행한 수술적 치료의 효과

김용민 · 박지강[✉] · 정수리

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

Clinical Effect of Surgical Treatment within 12 Months for Ankylosed Elbow Associated with Heterotopic Ossification

Yong-Min Kim, M.D., Ji-Kang Park, M.D.[✉], and Suri Chong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chungbuk National University School of Medicine, Cheongju, Korea

Five patients presented with a limited range of motion in their elbow associated with heterotopic ossification. All of these patients underwent surgery within one year. Removal of heterotopic ossification and a posterior capsular release was performed within ten months on average after the initial injury. Each patient postoperatively received prophylaxis consisting of a single-shot radiation of 700 cGY and administration of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for four weeks on average. With a median follow up period of 21 months, five patients had no radiographic evidence of recurrence. The arc of flexion-extension increased from an average of 64 degrees preoperatively to 133 degrees at the latest follow up. A 12- to 18-month period is generally recommended as necessary for an operation on an ankylosed elbow associated with heterotopic ossification. However, the operative treatment, together with radiation therapy and NSAIDs administration, showed good results within 12 months.

Key words: elbow joint, heterotopic ossification, ankylosis

이소성 골형성은 발생기전이 명확하게 알려져 있지 않은 합병증으로 관절 주위에서 증판골이 형성되는 것을 특징으로 한다. 주관절에서 발생한 이소성 골형성은 수술적 절제 이후에도 재발의 위험이 많아서 치료에 관한 연구가 이루어지고 있지만 수술적 치료의 시기에 대해서는 아직 정립되지 않은 상태이다. 많은 저자들은 이소성골이 성숙되도록 수상 후 12-18개월 가량의 기간이 지난 후 수술을 하도록 권하고 있다.^{1,2)} 하지만 기간이 지연되면 이차적 구축이 발생할 수 있고 이환된 상지의 기능이 저하될 수 있다. 저자들은 이소성 골형성으로 인해 주관절 강직이 발생한 5명의 환자에서 12개월 이내에 수술을 시행하였고 조기에 관절운

동을 시작하였으며 방사선 치료와 비스테로이드성 소염제를 투여하여 좋은 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

증례보고

2011년 3월부터 2014년 3월까지 충북대학교병원에서 이소성 골형성으로 인한 주관절의 운동 제한이 있는 환자 5명을 대상으로 수술적 치료와 방사선 요법, 비스테로이드성 소염제 치료를 시행하였다. 수상 당시로부터 이소성 골제거술을 시행한 기간은 평균 10개월(8-11개월)로 모두 1년을 넘지 않았다. 이소성 골형성의 원인은 외상성 요인(요골두 골절, 상완골 내측 상과 골절, 탈구, 주관절 후방탈구를 동반한 요골두 골절)이 있었고 손목 골절로 7주간의 장상지 석고 고정 후 주관절 강직과 이소성 골형성이 이루어진 1예가 있었다. 이소성 골형성에 영향을 주는 특이한 과거 병력은 없었다. 수술 병력은 상완골 내상과 골절로 타 병원에서 관

Received May 16, 2014 Revised July 11, 2014 Accepted August 16, 2014

[✉]Correspondence to: Ji-Kang Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chungbuk National University School of Medicine, 52 Naesudong-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-763, Korea

TEL: +82-43-269-6077 FAX: +82-43-274-8719 E-mail: carm0916@hanmail.net

The Journal of the Korean Orthopaedic Association Volume 49 Number 6 2014 Copyright © 2014 by The Korean Orthopaedic Association

"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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 병력이 있는 환자가 1명, 요골 두 골절과 주관절 후방탈구로 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 환자가 1명이 있었고, 이외의 환자는 모두 보존적 치료를 시행한 환자였다. 4명의 환자가 남성이었다. 이소성 골절거술을 시행하였을 때의 평균 연령은 35.2세(22-62세)였다. 추시 기간은 평균 21개월(10-32개월)이었다. 주관절의 굴곡-신전 운동범위는 수술 전 평균 64도(40-100도)였으며, 회내-회외 방향의 운동범위는 수술 병력이 있었던 1예에서만 100도로 감소하여 있었다. 이소성 골형성의 분류는 Hastings와 Graham의 분류³⁾상 IIA 4예와 IIC 1예였다. 모두 내상과 쪽에서 이소성 골형성이 관찰되었으며 수상 후 2예에서 5주째, 1예에서 6주째 관찰되었고, 나머지는 타 병원에서 전원되어 정확한 시기는 알 수 없었다. 방사선 추시상 이소골의 경계가 명확해지고, 크기나 모양의 변화가 없을 때를 수술 시기로 정하였다. 내측 피부 절개를 통해 이소성 골절거술을 시행하였으며 후방 관절 유리술, 내측부 인대의 후방대 절제술을 병행하였다. 굴곡 구축이 심하여 완전한 신전을 얻을 수 없을 경우 전방 관절막 유리술을 추가로 시행하였다. 끝으로 척골신경의 전방 전위술을 시행하였다. 방사선 치료는 조사할 부위의 피부상태를

확인하여 양호한 경우와 해당 부위의 방사선 조사력이 없는 경우, 골절의 불유합 위험이 없는 경우에 시행하기로 하였고 5예에서 모두 기준을 충족하여 시행하였다. 수술 후 24시간 이내에 주관절의 방사선 조사를 700 cGy 용량으로 1회 실시하였고, 능동적 관절운동은 수술 후 통증이 감소되는 대로 가능하면 조기에 시작하는 것을 원칙으로 하고 수술 후 평균 6일째에 시작하였다. 비스테로이드성 소염제는 위장관계 질환이나 알레르기 기왕력이 없는 환자를 대상으로 하였고 골절의 불유합 위험이 없는 경우 투여하기로 하였다. 수술 후 1일부터 meloxicam을 하루에 15 mg 씩 평균 4주간 사용하였고 5예에서 모두 투여하였다. 굴곡-신전의 관절운동 범위가 수술 전 평균 64도(40-100도)에서 수술 후 평균 133도(130-135도)로 증가하였다. 수술 후 호전도는 Cauchoix와 Deburge⁴⁾가 제시한 relative gain을 계산하고 Mayo elbow performance score의 평가기준을 사용하였다. Relative gain은 평균 89.4%의 호전을 보였으며, 5예 모두 매우 우수(very good)에 해당하였다. Mayo elbow performance score로 평가하였을 때 평균 90점으로 좋은 점수를 얻었다. 회내-회외 방향의 운동범위는 1예에서 100도로 감소되어 있었고 수술 후 160도로 증가하였다. 방사선

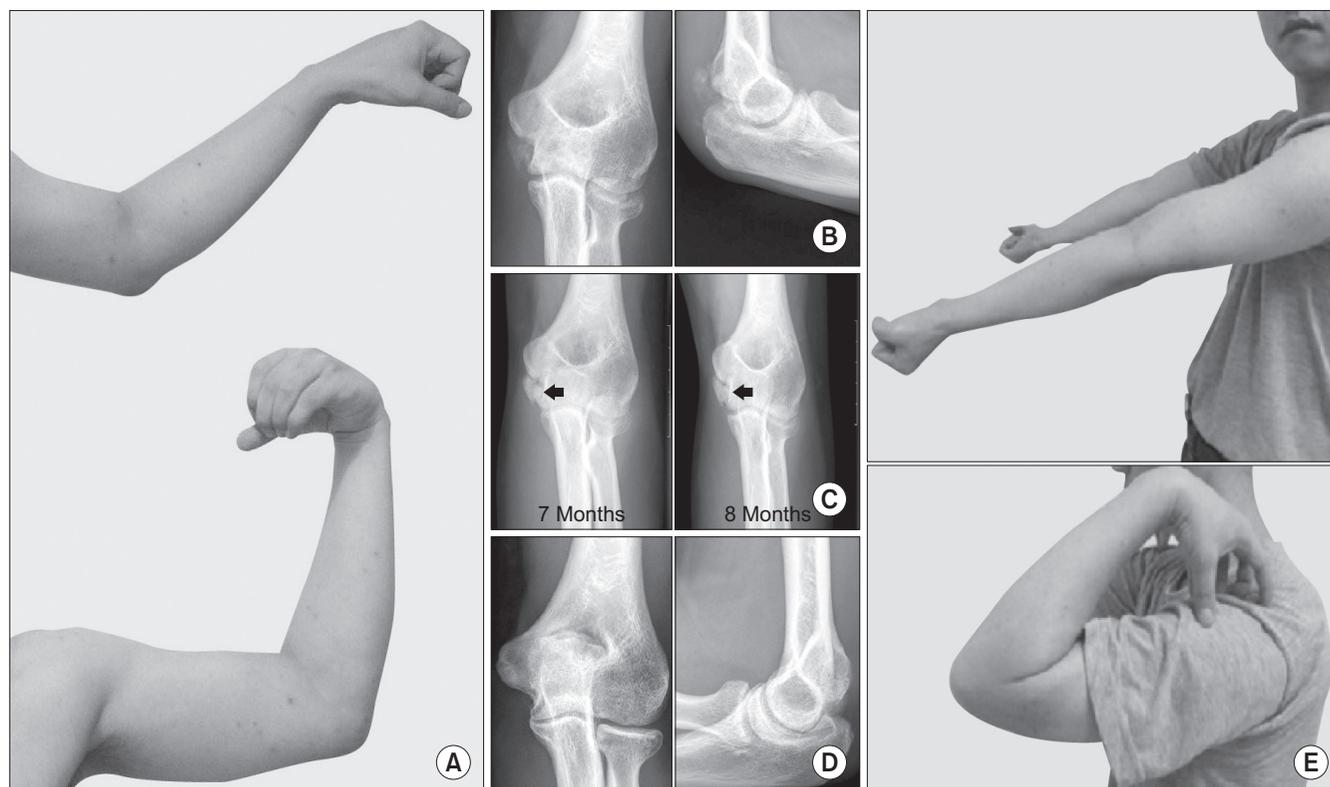


Figure 1. A 29-year-old male who received conservative treatment for a radial head fracture showed a heterotopic ossification with partial ankylosis around the elbow. (A) Preoperatively, he showed a flexion contracture of approximately 45 degrees and further flexion of approximately 85 degrees in his left elbow. (B) At three months after the injury, x-ray images showed a heterotopic ossification at the posterior and medial side of the elbow. (C) There was no change between x-ray images at month 7 and month 8 (arrows). (D) At 31 months after removal of the heterotopic ossification, follow-up x-ray images showed no evidence for a recurrence of heterotopic ossification. (E) At 31 months postoperatively, the range of motion was approximately 130 degrees compared to 40 degrees preoperatively.

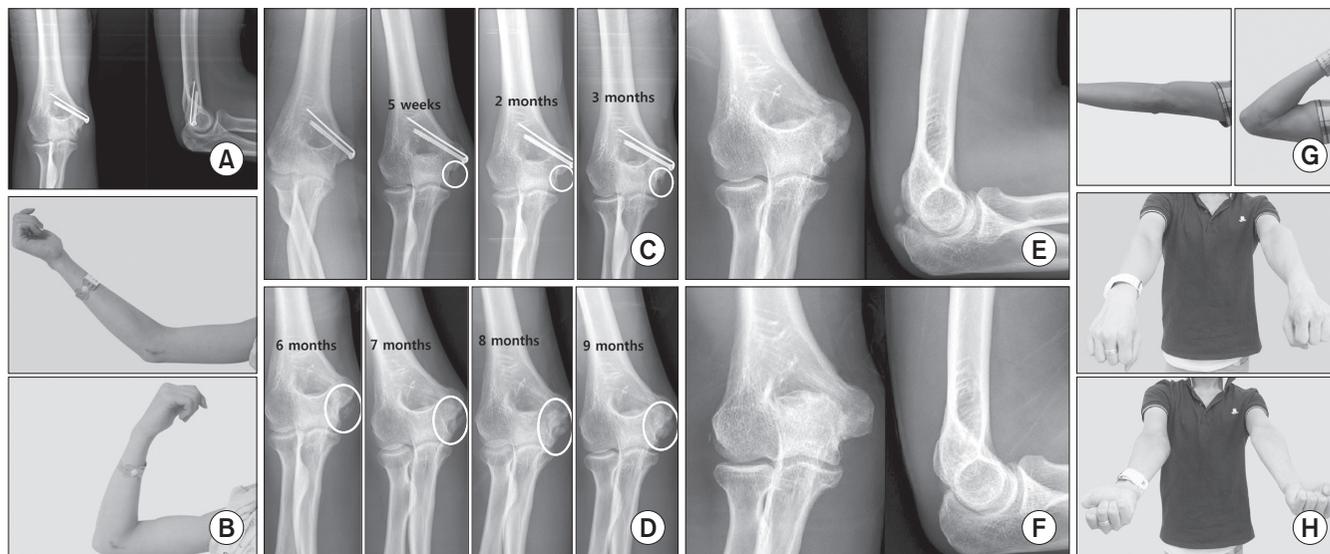


Figure 2. A 24-year-old male with a previous history of open reduction and internal fixation of a medial epicondylar fracture presented with a heterotopic ossification around the elbow. (A) Initially, surgical treatment was administered for the fracture of the medial humeral epicondyle. (B) Preoperatively, the patient showed a flexion contracture of approximately 50 degrees and further flexion of approximately 95 degrees at his left elbow. (C) Five weeks after the initial injury, the heterotopic ossification had emerged on the medial side and the size was gradually increased (circles). (D) Six months after the injury, x-ray images showed a heterotopic ossification at the posterior and medial side of the elbow, which was gradually increased (circles). (E) Ten months after the injury, x-ray images showed matured heterotopic ossification at the posterior and medial side of the elbow. (F) Twelve months after removal of the heterotopic ossification, follow-up x-ray images showed no evidence of recurrence of heterotopic ossification. (G) Twelve months postoperatively, the patient's range of flexion-extension motion was approximately 135 degrees, compared to 45 degrees preoperatively. (H) At 12 months after the operation, he showed an almost normal range of rotation, compared to 100 degrees preoperatively.

학적으로 평균 21개월(10-32개월) 동안의 추적 관찰 기간 중 재발은 없었다. 이는 평균 16개월의 기간을 두고 치료를 시행한 Baek 등⁹⁾의 치료 결과와 비교하였을 때와 비슷한 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 모든 환자에서 방사선 조사에 따른 창상 치유의 지연, 피부 변화나 홍반 등의 부작용은 발견되지 않았다.

1. 증례 1

요골 두 골절로 타 병원에서 4주간 장상지 석고 붕대 고정술을 시행받았던 29세 남자가 좌측 주관절의 통증, 부종 및 관절운동 제한을 주소로 수상 후 3개월째 내원하였다. 굴곡-신전의 관절운동 범위가 수술 전 40도(굴곡 구축이 45도, 후속 굴곡이 85도)로 심하게 제한되어 있었다(Fig. 1A). 수상 후 3개월째 상완골 내상과의 후하방에 불분명한 경계를 가진 음영이 관찰되었다. 수상 후 3개월째 내측 상과의 후하방에 8×15 mm의 불분명한 경계를 가진 이소성 골형성이 관찰되었다(Fig. 1B). 경계가 점점 명확해졌고 수상 후 8개월 방사선 사진상 직전 2개월 추시 방사선 사진과 이소성골의 크기 및 음영의 변화가 없어(Fig. 1C) 이소성골이 충분히 성숙된 것으로 판단하고 수술을 시행하였다. 수술 후 31개월 추시상 재발은 없었고(Fig. 1D), 완전한 관절 운동의 회복을 얻었다(Fig. 1E).

2. 증례 2

우측 상완골 내상과 골절로 타 병원에서 수술을 시행받았던 24세 남자 환자가 우측 주관절의 관절운동 제한을 주소로 수상 후 6개월째 내원하였다(Fig. 2A). 상완골 내상과 관절적 정복 및 내고정술 후 4개월째 관절 운동이 제한되어 타 병원에서 내고정물 제거와 비관혈관절수동술(brisement force manipulation)을 시행하였다. 굴곡-신전의 관절운동 범위는 45도(굴곡 구축이 50도, 후속 굴곡이 95도)였으며(Fig. 2B), 회내-회외 방향의 운동 범위는 100도(회외전 50도, 회내전 50도)였다. 수상 후 5주째 상완골 내상과의 내하방에 희미한 음영이 있었으며 추시상 크기와 음영이 증가하였다(Fig. 2C). 타 병원에서 4개월째 내고정물 제거와 비관혈관절수동술을 시행한 후부터 이소성 골이 급속히 자라 6개월째 5×10 mm 크기의 이소성 골형성이 관찰되었다(Fig. 2D). 수상 후 10개월째 추시에서(Fig. 2E) 직전 2개월 추시 방사선 사진과 비교하여 이소성 골의 크기 및 음영의 변화가 관찰되지 않아 수술을 시행하였다. 수술 후 12개월째 재발은 없었고(Fig. 2F) 굴곡-신전의 관절운동 범위가 135도로 호전되었으며(Fig. 2G), 회내-회외 방향의 운동 범위는 180도로 호전되었다(Fig. 2H).

고찰

주관절 이소성 골형성의 위험 인자로는 초기 외상의 정도가 심하

고 수술 시까지 치료가 지연되거나 오랜 기간 주관절을 고정하는 경우 화상이나 뇌손상 등이 있다. 이소성 골형성을 방사선학적으로 발견하기 이전에 통증 및 관절의 부종, 열감, 관절 운동의 저하 등의 증상이 선행하는 경우가 많으므로 주관절 외상 환자의 치료 경과 중 통증이 예상보다 심하고 장기간 지속되며 관절 운동 범위가 기대치보다 제한 될 경우에는 이소성 골형성의 가능성을 염두에 두고 방사선 사진을 주기적으로 확인해야 한다. 만약 이소성 골형성이 의심되면 관절 운동 범위를 늘려 주기 위한 무리한 수동적 관절 운동술은 피해야 한다.

주관절에 생긴 이소성 골 형성 환자의 수술적 치료에 있어 Park 등⁹⁾은 외상 후 발생한 주관절 강직이 있는 22명의 환자를 대상으로 한 연구에서 이소성 골 형성이 있는 경우 수술적 치료로 만족스러운 결과를 기대할 수 있으므로 이소성 골의 성숙이 이루어진 후에는 적극적인 수술적 치료가 바람직하다고 하였다.

이소성 골의 형성과 재발을 예방하기 위해서 방사선 조사와 비스테로이드성 소염제가 사용되고 있다. 방사선 조사는 중간엽 줄기세포(mesenchymal pluripotent stem cell)를 비활성화시켜 조골세포(osteoblastic cell)로 분화하는 것을 방지하는 역할을 하는 것으로 생각되고 있다. Maender 등⁷⁾은 화상 이후 발생한 주관절의 이소성 골형성 환자 9명을 대상으로 수술적 치료 전이나 24시간 후에 700 cGY의 방사선 조사를 시행하였고, 5년간의 추시상에서 방사선 조사와 관련된 합병증이나 재발을 관찰할 수 없었으며 수술 전 평균 39도의 굴곡-신전 운동의 범위가 수술 후 평균 116도로 증가함을 발표하였다. 반면 급성 주관절 외상 환자를 대상으로 Hamid 등⁸⁾이 시행한 전향적 무작위 배정 연구에서는 방사선 치료군이 대조군에 비해 높은 불유합률을 보여 도중에 중단되었다. 본 연구에서는 5예 모두 골유합을 얻은 상태였으므로 불유합과 관련한 합병증은 없었으며 상처 치료의 지연 등의 합병증 또한 없었다.

비스테로이드성 소염제는 프로스타글란딘의 생성을 억제하여 중간엽 줄기세포의 비활성화를 유도한다. Salazar 등⁹⁾은 43개의 주관절에 이소성 골제거 후 75 mg의 indomethacin을 6주간 경구로 투여하였고 우수한 관절 운동의 회복을 보였다고 보고하였다. 하지만 Burd 등¹⁰⁾은 장관골(long bone)의 동반 골절이 있는 비구 골절 환자 112명에 있어 비구 골절에 대해 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하고 수술 후 이소성 골형성을 예방하기 위해 indomethacin을 예방적으로 투여한 결과, 장관골 골절의 불유합 위험성이 유의하게 높아지므로 고관절 주위에서 이소성 골형성을 예방하기 위해서는 indomethacin보다는 방사선 요법을 권장하였다. 본 연구의 경우에는 이미 유합을 얻은 상태로 불유합의 위험성이 없으므로 사용하였다. 비록 이번 연구의 증례 수가 매우 적어 비스테로이드성 소염제의 사용과 이소성 골의 재발과의 연관성을 직접적으로 판단하기는 어려우나 특히 합병증 없이 진통 효과도 있어 수술 후 관절 운동에 도움이 되었을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 주관절 운동제한이 있는 이소성 골형성 환자에서 수상 후 평균 10개월에 수술적 치료를 시행하였고 수술 후 단일 저용량 방사선 조사와 함께 비스테로이드성 소염제를 처방하였다. 5예 모두에서 이소성 골의 재발이나 특히 합병증 없이 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 수술 후 이소성 골형성으로 인한 주관절의 운동제한이 발생한 경우, 수상 시로부터의 수술 시점은 기존에 제시되던 12-18개월보다 적은 1년 이내더라도 단일 저용량 방사선 조사 및 비스테로이드성 소염제를 동반한 수술적 치료로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Garland DE, Hanscom DA, Keenan MA, Smith C, Moore T. Resection of heterotopic ossification in the adult with head trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:1261-9.
2. Hoffer MM, Brody G, Ferlic F. Excision of heterotopic ossification about elbows in patients with thermal injury. *J Trauma.* 1978;18:667-70.
3. Hastings H 2nd, Graham TJ. The classification and treatment of heterotopic ossification about the elbow and forearm. *Hand Clin.* 1994;10:417-37.
4. Cauchoix J, Deburge A. Elbow arthrolysis in post-traumatic rigidities. *Acta Orthop Belg.* 1975;41:385-92.
5. Baek GH, Chung MS, Kim JH, et al. Clinical effects of surgical arthrolysis and radiotherapy for ankylosed elbow with heterotopic ossification. *J Korean Soc Surg Hand.* 2001;6:83-9.
6. Park MJ, Kim HG, Lee JY. Surgical treatment of post-traumatic elbow stiffness. *J Korean Orthop Assoc.* 2003;38:54-9.
7. Maender C, Sahajpal D, Wright TW. Treatment of heterotopic ossification of the elbow following burn injury: recommendations for surgical excision and perioperative prophylaxis using radiation therapy. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:1269-75.
8. Hamid N, Ashraf N, Bosse MJ, et al. Radiation therapy for heterotopic ossification prophylaxis acutely after elbow trauma: a prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:2032-8.
9. Salazar D, Golz A, Israel H, Marra G. Heterotopic ossification of the elbow treated with surgical resection: risk factors, bony ankylosis, and complications. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472:2269-75.
10. Burd TA, Hughes MS, Anglen JO. Heterotopic ossification prophylaxis with indomethacin increases the risk of long-bone nonunion. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:700-5.

이소성 골형성으로 인한 주관절 강직에서 12개월 이내에 시행한 수술적 치료의 효과

김용민 · 박지강[✉] · 정수리

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

이소성 골형성으로 인해 주관절 운동 제한이 발생한 5예에 대해 1년 이내에 수술적 치료를 시행하였다. 수상 시로부터 평균 10개월에 수술적 치료로 이소성 골제거술 및 관절 유리술을 시행하였고 방사선 요법은 700 cGy로 1회 시행하였다. 비스테로이드성 소염제는 평균 4주간 사용하였다. 평균 21개월의 추적관찰 기간 중 이소성 골형성의 재발은 발생하지 않았다. 최종 추시에는 굴곡-신전 운동의 범위가 평균 64도에서 133도로 증가하였다. 이소성 골형성으로 인한 주관절의 운동제한이 발생한 경우 수상 시로부터 수술 시점은 기준에 제시되던 12-18개월보다 적은 1년 이내라도 방사선 치료 및 비스테로이드성 소염제를 동반한 수술적 치료로 효과적인 결과를 얻을 수 있었다.

색인단어: 주관절, 이소성 골형성, 강직

접수일 2014년 5월 16일 수정일 2014년 7월 11일 게재확정일 2014년 8월 16일

[✉]책임저자 박지강

청주시 흥덕구 내수동로 52, 충북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

TEL 043-269-6077, FAX 043-274-8719, E-mail carm0916@hanmail.net