

# 횡문근 용해증 환자에서 동반된 전완부의 급성 배측 구획증후군

김상범 • 허윤무<sup>✉</sup> • 이진웅 • 류승권 • 유현진

건양대학교 의과대학 정형외과학교실

## Acute Dorsal Compartment Syndrome of the Forearm in a Patient with Rhabdomyolysis

Sang Bum Kim, M.D., Youn Moo Heo, M.D.<sup>✉</sup>, Jin Woong Yi, M.D.,  
Seung Kwon Ryu, M.D., and Hyun Jin Yoo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konyang University College of Medicine, Daejeon, Korea

There are three compartments of the forearm by fascia: volar, dorsal and lateral. Compartment syndrome of the forearm, which commonly develops in the volar deep compartment, can be induced by various causes. We experienced a case of acute dorsal compartment syndrome of the forearm in a patient with rhabdomyolysis. Because of severe pain and progressive palsy of the posterior interosseous nerve, fasciotomy and release of posterior interosseous nerve were performed. Acute compartment syndrome localized at the dorsal compartment of the forearm is very rare, and compartment syndrome of the forearm in a patient with rhabdomyolysis has not been reported previously. We report the case with review of literatures.

**Key words:** forearm, compartment syndromes, rhabdomyolysis

전완부 구획은 장측, 배측, 그리고 헨리의 가동성 뭉치(mobile wad of Henry)로 언급되는 외측 구획으로 구분되며, 장측 구획은 심부와 천부로 나눈다.<sup>1)</sup> 이 구획들은 근막에 의해 구분되는 공간이기 때문에 조직압이 증가하게 되면 구획증후군이 발생하게 된다. 전완부 구획증후군은 소아에서 상완골 원위부 과상부 골절, 성인에서 원위 요골 골절이 가장 흔한 원인으로 언급되고 있다.<sup>2)</sup> 이외에 상지 골절, 관통성 외상, 압괴상, 혈관 손상, 약물 남용, 압력 붕대, 석고 고정, 지혈대, 화상, 뱀교상 등 다양한 원인이 보고되고 있다.<sup>3)</sup>

전완부 구획증후군은 장측 심부 구획에서 자주 발생하며 배측

및 외측 구획 침범은 드물다. 외측 구획에 국한된 급성 구획증후군은 보고된 적이 없으며, 소아의 상완골 과상부 골절 후에 외측 구획에 위치하는 근육들의 허혈성 구축으로 지연되어 발견된 증례 보고는 있다.<sup>4)</sup> 하지에서 횡문근 용해증 환자에서 동반된 구획증후군은 드물지 않다.<sup>5,6)</sup> 반면 상지에서는 횡문근 용해증 환자에서 상완부와 수부에 발생한 구획증후군은 보고되어 있으나 전완부에서 보고된 적은 없다.<sup>7,8)</sup> 저자들은 횡문근 용해증이 발생한 환자에서 동반된 전완부 배측 및 외측 구획의 급성 구획증후군과 이로 인한 진행성 후골간신경 마비를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

## 증례보고

Received July 1, 2014 Revised January 28, 2015 Accepted February 28, 2015

<sup>✉</sup>Correspondence to: Youn Moo Heo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konyang University Hospital, 158 Gwanjeodong-ro, Seo-gu, Daejeon 35365, Korea

TEL: +82-42-600-9120 FAX: +82-42-545-2373 E-mail: hurym1973@hanmail.net

30세 남자가 야간 낚시를 하다가 자동차 안에서 히터를 틀고 잠을 잔 뒤에 발생한 전신 통증 및 혈뇨를 주소로 응급실을 내원하였다. 과거력에 특이 질환은 없었다. 내원 당시의 의식은 명료

하였으며, 생체 징후는 혈압 130/80 mm/Hg, 맥박 78회/분, 호흡수 20회/분, 체온 37.3°C였다. 응급실을 내원하였을 때 우측 전완부의 통증을 호소하여 정형외과에 협의 진료로 의뢰되었다. 신체 검사에서 우측 전완부의 피부 병변은 없었고, 부종 및 압통이 관찰되었다. 수지의 능동적 신전 및 굴곡은 가능하였으나 움직일 때 통증을 호소하였다. 신경학적 이상 소견은 없었다. 전완부의 단순 방사선 검사에서 연부 조직 부종 이외에 이상 소견이 관찰되지 않았고, 장상지 부목 고정을 하였다. 혈청학적 검사에서 blood urea nitrogen 27.1 mg/dl (정상 8–20 mg/dl), creatinine 1.6 mg/dl (0.6–1.2 mg/dl), potassium 5.6 mmol/L (3.7–5.0 mmol/L), aspartate amino transferase 433 IU/L (10–36 IU/L), alanine amino transferase 177 IU/L (7–38 IU/L), creatinine phosphokinase 40,140 U/L (0–170 IU/L)는 증가한 소견이 관찰되었다. 이외에 일반혈액검사는 white blood cell 18,100 / $\mu$ l (4,000–10,000 / $\mu$ l), hemoglobin 17.5 g/dl (13–17 g/dl), platelet 125,000/ $\mu$ l (130,000–400,000 / $\mu$ l)였고, serum myoglobin >4,048 ng/ml (17.4–105.7 ng/ml), sodium 138 mmol/L (137–145 mmol/L), chloride 108.3 mmol/L (99–109 mmol/L), calcium 8.46 mg/dl (8.4–10 mg/dl), phosphorus 4.06 mg/dl (2.5–4.5 mg/dl), magnesium 2.31 mg/dl (1.9–2.4 mg/dl)로 정상이었다. 동맥혈가스 분석은 pH 7.28 (7.38–7.46), PaCO<sub>2</sub> 24.3 mmHg (32–

46 mmHg), PaO<sub>2</sub> 126 mmHg (74–108 mmHg), HCO<sub>3</sub> 17.8 mmol/L (24–26 mmol/L)로 대사성 산증이 있었다. 소변 검사는 blood ++, protein ++, bilirubin +인 핏뇨가 관찰되었고, urine myoglobin은 141.7 ng/ml였다. 환자는 횡문근 용해증에 의한 급성 신부전으로 진단되어 신장 내과에 입원하였고, 중환자실에서 집중 감시하에 카테일 플루이드 치료(소변 염기화 요법)를 포함한 보존적 치료를 시행하였다. 입원 5일 후에 점점 심해지는 우측 전완부 통증과 우측 수부의 근력 저하를 호소하여 정형외과에 진료로 의뢰되었다. 신체 검사에서 우측 전완부의 부종과 전외측 부위의 압통이 관찰되었으나 이전과 큰 차이는 없었다. 주관절의 능동적 운동은 정상이었다. 손목 관절의 능동적 신전은 통증 때문에 제한되었으나 능동적 굴곡은 가능하였다. 수지의 능동적 굴곡, 외전 및 내전은 가능하였으나 신전은 제한되었다. 수지 굴곡건의 수동적 신전에 의해 악화되는 통증은 없었다. 근력 검사에서 손목 관절의 굴곡 및 신전근은 통증 때문에 검사의 제한이 있었으나 Grade IV 이상으로 판단되었다. 그러나 총수지 신전근, 소지 신전근, 장무지 신전근 및 제2 고유수지 신전근은 Grade I으로 근력 약화가 확인되었다. 수부의 감각은 건측과 차이가 없었다. 전완부의 횡문근 용해증에 의한 근육 손상 또는 구획증후군 의심하에 자기공명영상 검사를 시행하였다. T2 강조영상 관상면 영상에서 상완요근,

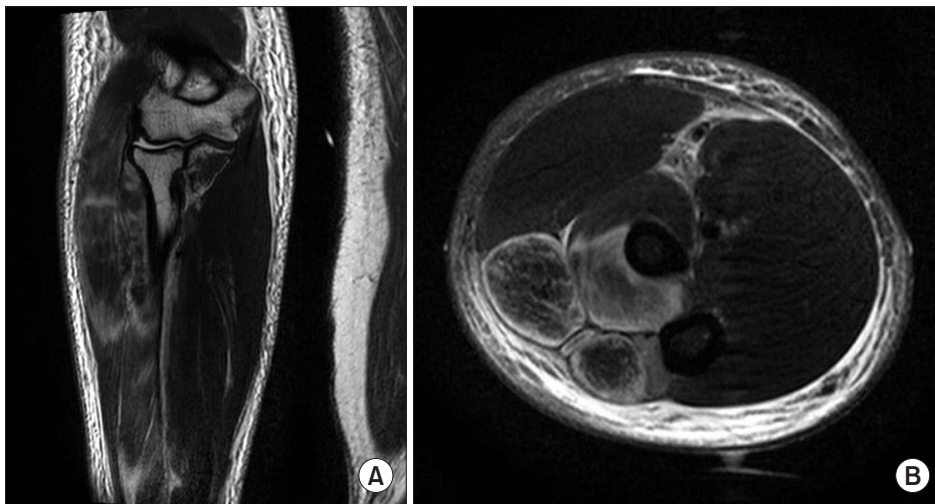


Figure 1. (A) Coronal T2-weighted image showing high signal intensity in brachioradialis, extensor carpi radialis longus and brevis. (B) Sagittal T2-weighted image showing edematous swelling at the posterior aspect of supinator, anconeus, extensor carpi ulnaris, extensor digitorum, extensor carpi radialis longus and brevis muscles.

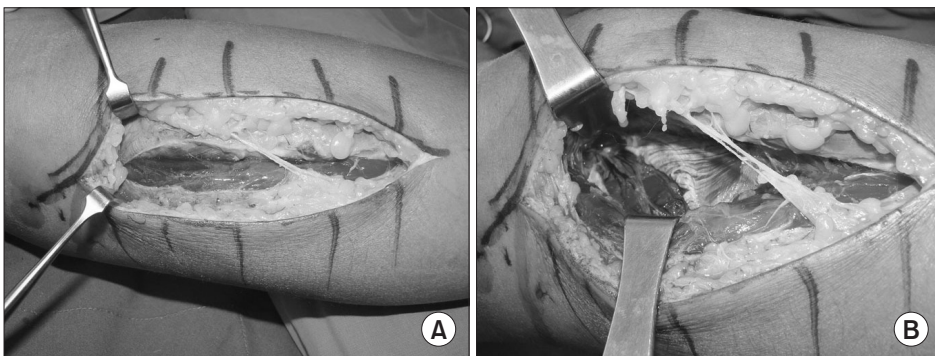


Figure 2. Intraoperative photographs. (A) Fasciotomy of the dorsal and lateral compartment of the forearm was performed using Thompson's posterior approach. (B) Posterior interosseous nerve within supinator muscle was released.

장요수근 신근 및 단요수근 신근에서 광범위한 고신호 강도를 보이는 조영증강 소견이 관찰되었고, 시상면 영상에서 회외근과 주근에서도 조영 증강 소견이 확인되었다(Fig. 1).

전완부의 배측 구획에 횡문근 용해증과 동반되어 발생한 구획증후군과 이로 인한 진행하는 후골간신경 마비로 판단하여 응급 수술을 시행하였다. 전신마취하에 수술을 시행하였고, 톰슨 후방 도달법을 이용하여 접근하였다. 전완부의 후방 및 외측 구획에 대하여 근막 절개를 하여 감압술 및 괴사된 근육을 변연절제하였고, 회외근 표재층의 근막을 절개하여 후골간신경 유리술을 시행하였다(Fig. 2). 수술 소견에서 총수지 신근 근육의 색상 변화 및 수축력 감소가 관찰되었으나 우측 상완요근, 장요수근 신근과 단요수근 신근 근육은 정상과 유사한 색상과 근육의 출혈이 확인되었다. 이후 배액관을 삽입하고 피부를 봉합하였다.

수술 후 전완부 통증은 호전되었으나 수지의 능동적 신전 제한은 지속되었다. 수술 4주 후에 근전도 검사를 하였고 우측 전완부의 근위부에서 후골간신경의 부분 손상이 확인되었다. 수술 8주 후에 총수지 신전근과 소지 신전근의 회복에 의한 중수 수지 관절의 능동적 신전이 관찰되었고, 수술 4개월 후에는 장무지 신전근과 제2 고유수지 신전근이 회복되었다. 수술 6개월 후에 시행한 최종 추사에서 손목 관절과 수지의 능동적 신전이 가능하였고 불편감 없이 일상 및 직업적 활동이 가능하였다. 또한 후방 및 외측 구획의 근육 구축에 의한 손목 관절의 굴곡 제한은 관찰되지 않았다.

## 고 찰

전완부의 급성 구획증후군은 다양한 원인에 의해 발생할 수 있기 때문에 위험 인자와 임상 징후가 있는 환자들은 주의 깊게 관찰해야 한다.<sup>3)</sup> 또한 필요하다면 가능한 빠른 시간에 근막 절개술을 시행해야 합병증 발생을 줄일 수 있다. Duckworth 등<sup>9)</sup>의 보고에 의하면 근막 절개술 후에 창상 봉합을 위해 피부 이식이 필요할 수 있으며 나이와 손상 기전이 관계가 있는 것으로 기술하고 있다. 또한 합병증은 32.2% (29/90명)에서 동반되었고, 근막 절개술까지 시간이 지연되고 근막 절개술을 하기 전에 이미 신경학적 증상이 발생한 경우에 빈도가 증가한다고 하였다. 신경 손상은 구획증후군이 발생한 구획에 따라 결정되고 장축에 위치하는 정중 신경이 가장 자주 손상되며, 장축 심부 구획만 침범하는 경우에는 전골간신경이 손상될 수 있다.<sup>2)</sup> 척골 신경은 전완부에서 정중 신경보다 표재층에 위치하여 손상 빈도는 적으나 영향을 받는 경우 심한 허혈성 구축을 유발할 수 있다. 요골 신경은 헨리의 가동성 뭉치의 아래 부위를 경유하기 때문에 외측 구획증후군에서 영향을 받을 수 있으나 매우 드물다. 전완부 구획증후군에 대한 대부분의 보고들은 장축 또는 배측 구획증후군을 근막 절개술로 치료하였고, 치료 결과 및 합병증을 기술하고 있다.<sup>2,3)</sup> 그러나

외측 구획을 침범한 급성 구획증후군은 거의 언급되어 있지 않다. Baek 등<sup>4)</sup>이 소아의 상완골 원위부 과상부 골절의 보존적 치료 후에 헨리의 가동성 뭉치의 허혈성 구축으로 인한 근 구축을 보고한 적 있다. 그러나 이 증례는 급성 구획증후군에 의한 증상은 없었다. 저자들의 증례는 신체 검사 및 영상 검사에서 배측 및 외측 구획에 국한된 급성 구획증후군이었고, 헨리의 가동성 뭉치 아래에 위치하는 후골간신경 손상이 동반되었다. 근막 절개술 전에 신경 마비가 있었으나 추시 관찰에서 근육의 구축 없이 만족스럽게 근력이 회복되었다.

이번 증례에서 구획증후군의 원인은 명확하지 않지만 횡문근 용해증이 동반되어 있었다. 횡문근 용해증은 외상, 허혈, 약물, 중독성, 대사성 또는 감염성 등의 원인에 의하여 근육이 손상되고 세포내 독성 물질이 세포의 혈장으로 유리되어 발생하는 질환이다. 합병증으로 급성 신부전(acute renal failure), 심장 부정맥(cardiac arrhythmia), 구획증후군, 파종성 혈관내 응고증후군(disseminated intravascular coagulopathy), 전해질 불균형(electrolyte imbalance), 대사성 산증(metabolic acidosis) 등이 발생하여 생명에 위협을 줄 수 있다.<sup>10)</sup> 횡문근 용해증에 동반된 구획증후군에서 가장 주의할 것은 진단이 지연되지 않도록 하는 것이다. 수면, 혼수 상태, 과도한 음주 또는 외상 후에 장시간 누워 있어 근육의 압박으로 발생할 수 있으며, 체중이 가해지는 양측 하지, 둔부 또는 요추부 주위에서 드물지 않게 보고되고 있다.<sup>5,6)</sup> 반면에 상지에서는 매우 드물며 Rafiq와 Anderson<sup>7)</sup>의 상완부 1예와 de Blacam 등<sup>8)</sup>의 수부 1예만 보고되어 있다. 본 증례는 야간 낚시를 하다가 차에서 잠을 잔 뒤에 증상이 발생하였다. 환자는 술을 먹지는 않았으나 잠을 잘 때 팔을 베고 잤는지는 기억하지 못하였다. 일반적으로 의자에 앉아서 잠을 잘 때는 전완부의 배측에 머리를 올려놓고 자게 되는데, 저자들은 차에서 이러한 자세로 잠을 자지 않았을까 생각한다. 본 증례는 응급실 내원 시에 전신 통증과 약간 더 심한 전완부 동통을 호소하였다. 그러나 저자들은 급성 구획증후군을 의심하지 못하였고, 5일 후 신경 마비 증상이 발생한 후에야 진단을 하였다. 횡문근 용해증은 구획증후군에 의해 발생할 수도 있으나 반대로 급성 횡문근 용해증에 의해 구획증후군이 발생할 수도 있다.<sup>6)</sup> 따라서 횡문근 용해증 환자에서 심하게 통증을 호소하는 부위가 있다면 신경 손상에 의한 증상이 없어도 구획증후군을 의심하고 주의 깊은 관찰 또는 진단적 검사를 하는 것이 적절할 것으로 생각된다.

급성 구획증후군은 진단이 지연되는 경우 심각한 합병증을 유발할 수 있는 질환이다. 횡문근 용해증의 합병증으로 급성 구획증후군이 발생할 수 있으며, 진단이 지연될 수 있으므로 특정 부위의 심한 통증을 호소하는 경우 이를 의심하여야 한다. 또한, 전완부의 배측 및 외측 구획에 국한되어 드물지만 구획증후군이 발생할 수 있으므로 주의 깊게 관찰해야 한다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Fröber R, Linss W. Anatomic bases of the forearm compartment syndrome. *Surg Radiol Anat.* 1994;16:341-7.
2. Friedrich JB, Shin AY. Management of forearm compartment syndrome. *Hand Clin.* 2007;23:245-54.
3. Kalyani BS, Fisher BE, Roberts CS, Giannoudis PV. Compartment syndrome of the forearm: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2011;36:535-43.
4. Baek GH, Kim JS, Chung MS. Isolated ischemic contracture of the mobile wad: a report of two cases. *J Hand Surg Br.* 2004;29:508-9.
5. West H. Rhabdomyolysis associated with compartment syndrome resulting in acute renal failure. *Eur J Emerg Med.* 2007;14:368-70.
6. Parvizi J, Shaughnessy WJ. Compartment syndrome in a patient with familial rhabdomyolysis: a case report. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2046-9.
7. Rafiq I, Anderson DJ. Acute rhabdomyolysis following acute compartment syndrome of upper arm. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2006;16:734-5.
8. de Blacam C, Kosutic D, Potter S. Compartment syndrome of the hand and rhabdomyolysis. *Surgery.* 2012;152:941.
9. Duckworth AD, Mitchell SE, Molyneux SG, White TO, Court-Brown CM, McQueen MM. Acute compartment syndrome of the forearm. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:e63.
10. Chatzizisis YS, Misirli G, Hatzitolios AI, Giannoglou GD. The syndrome of rhabdomyolysis: complications and treatment. *Eur J Intern Med.* 2008;19:568-74.

# 횡문근 융해증 환자에서 동반된 전완부의 급성 배측 구획증후군

김상범 · 허윤무<sup>✉</sup> · 이진웅 · 류승권 · 유현진

건양대학교 의과대학 정형외과학교실

전완부는 근육들 사이에 위치한 근막에 의하여 장측, 배측 및 외측 구획으로 구분된다. 전완부의 구획증후군은 다양한 원인에 의하여 발생할 수 있으며 장측 심부 구획이 가장 흔히 이환된다. 저자들은 횡문근 융해증이 발생한 환자에서 동반된 전완부 배측 구획의 급성 구획증후군 1예를 경험하였다. 심한 통증과 진행되는 후골간신경 마비가 발생하여 근막 절개술과 후골간신경 유리술을 시행하였다. 전완부의 배측 구획에 국한된 급성 구획증후군은 매우 드물다. 또한 횡문근 융해증이 발생한 환자에서 동반된 전완부 구획증후군은 보고된 적이 없기에 이를 보고하고자 한다.

**색인단어:** 전완부, 구획증후군, 횡문근 융해증

접수일 2014년 7월 1일 수정일 2015년 1월 28일 게재확정일 2015년 2월 28일

<sup>✉</sup>책임저자 허윤무

35365, 대전시 서구 관저동로 158, 건양대학교병원 정형외과

TEL 042-600-9120, FAX 042-545-2373, E-mail hurym1973@hanmail.net