

젊은 남성에서 평행봉 운동 중 발생한 쇄골 근위부 피로 골절

권지은 • 이예현[✉] • 조준희

국립경찰병원 정형외과

Stress Fracture of the Proximal Clavicle after Parallel Bars Exercise in a Young Male

Jieun Kwon, M.D., Ye Hyun Lee, M.D.[✉], and Joon Hee Cho, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea

Although acute traumatic fractures of the clavicle are relatively common, stress fractures of the proximal clavicle are extremely rare. Stress fractures of the clavicle have often been reported after a radical neck dissection or radiation but rarely occur during excessive repetitive exercise in professional athletes. The authors report a case of a stress fracture of the proximal clavicle during exercise in a young man with no specific preceding factors, which has not been reported in the Korean literature.

Key words: proximal clavicle fracture, stress fracture

피로 골절은 스포츠 손상의 약 10%를 차지하는 흔한 골절로, 체중 부하를 받는 하지에서 주로 발생하고 상지에서는 드물다. 특히, 쇄골의 피로 골절은 매우 드물어 증례를 통해 보고되고 있다.¹⁻⁹⁾ 쇄골의 피로 골절은 1975년 Cummings와 First³⁾에 의해 최초로 보고되었고 이들은 경부근치술(radical neck dissection)과 경부의 방사선 조사 후 발생한 쇄골 근위부의 골절을 보고하였다. 이후 경부근치술 또는 경부의 방사선 조사 후 발생하는 쇄골의 피로 골절이 추가로 보고되었으며 경부근치술과 경부의 방사선 조사는 쇄골의 피로 골절 발생의 위험성을 높이는 선행 요인으로 평가되고 있다.⁴⁾ 한편 과도하게 반복되는 행동이나 운동, 또는 무게의 부하 역시 쇄골의 피로 골절을 유발하는 것으로 알려져 있다.^{1,2)} 신경성 틱장애(nervous tic) 환자,⁵⁾ 야구 선수,⁶⁾ 조정 선수,²⁾

체조 선수⁷⁾ 등에서 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절 사례가 보고되어 있다. 그 밖에 골연화증(osteomalacia) 등의 선행 요인을 동반한 쇄골의 부전 골절(insufficiency fracture) 역시 보고된 바 있다.⁸⁾ 그러나 특별한 선행 요인 없이 젊은 남성에서 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절은 국내에 보고된 바가 없어 저자들은 문헌 고찰과 함께 이 사례를 보고하고자 한다.

증례보고

22세 남자가 2개월 전부터 발생한 좌측 어깨 통증을 주소로 내원하였다. 환자는 2년 전부터 매일 꾸준하게 하루 1시간 가량의 팔굽혀 펴기(50회 정도)와 아령을 이용한 상지의 근력 운동을 했고 2개월 전부터 15분 가량의 평행봉 운동을 병행하였다. 이후 좌측 어깨의 통증이 발생했으나 운동을 지속하였고 점차 통증이 악화되어 내원하였다. 통증은 운동 시에 악화되고 휴식 시에 완화되는 양상이었으며 삼각근의 부착부와 그 주변에 경미한 압통이 있었고 견봉-쇄골 관절부의 압통은 없었다. 어깨 관절의 능동적 운동 범위는 굴곡 130도, 내회전 L5로 감소되어 있었으며 수동적 운

Received June 1, 2018 Revised July 25, 2018 Accepted August 20, 2018

[✉]Correspondence to: Ye Hyun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police hospital, 123 Songi-ro, Songpa-gu, Seoul 05715, Korea

TEL: +82-2-3400-1243 FAX: +82-2-3400-1249 E-mail: osleeyh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4890-5792>



Figure 1. Initial left clavicle anteroposterior (A), caudal tilt (B), and axial lateral (C) radiographs showing no specific findings.



Figure 2. Follow-up radiograph showing oblique fracture lines with displacement at proximal portion of the left clavicle.

동 범위와 큰 차이가 없었다. 회전근 개 또는 관절와순 이상에 해당되는 신체검진 소견은 관찰되지 않았으며 단순 방사선 검사에서 특이 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 1). 무리한 운동으로 인한 어깨 근육의 염좌와 유착성 관절낭염 진단하에 근력 운동을 중단하고 스트레칭을 하도록 교육하였다. 이후 점차 증상이 호전되었고 근력 운동을 중단한 지 1개월만에 평행봉 운동을 포함한 상지의 근력 운동을 재개하였다. 3일째 되는 날, 평행봉 운동을 하던 중 좌측 가슴 부위의 극심한 통증이 발생하여 다시 내원하였다. 좌측 쇄골 근위부에 심한 부종과 압통이 관찰되었으며 단순 방사선 검사에서 좌측 쇄골 근위부에 전위가 동반된 골절이 확인되었다(Fig. 2).

쇄골 근위부의 골절은 비교적 발생률이 낮은 것으로 알려져 있고, 직접적인 외상력이 없었기 때문에 병적 골절 등을 감별하기 위하여 세심한 병력 청취와 추가적인 검사를 시행하였다. 환자는 종양이나 골형성부전증(osteogenesis imperfecta) 등의 대사

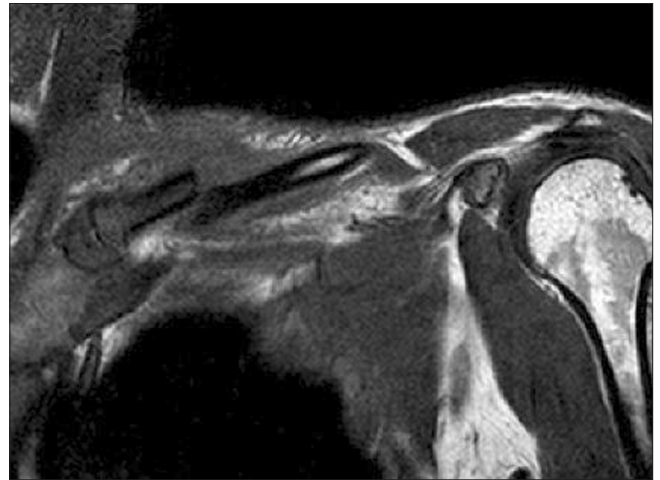


Figure 3. Coronal T1 weighted magnetic resonance imaging showing no other pathology, such as tumor or infection, other than the fracture associated with displacement in the left proximal clavicle.

성 골질환(metabolic bone disease)을 진단 받은 바 없었고, 과거에 쇄골 주변부에 수술을 받거나 방사선치료를 받은 병력도 없었다. 골밀도 검사(dual energy X-ray absorptiometry)상 T-score는 -1.3, Z-score는 -1.3의 결과를 보였고, 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사에서 종양이나 감염을 시사하는 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 3). 혈액 검사상 백혈구 수(white blood cell count), 혈구침강속도(erythrocyte sedimentation rate), C-반응성 단백(C-reactive protein)은 모두 정상 소견을 보였으며, 혈중 비타민 D (25-hydroxyvitamin D3) 값이 13.6 ng/ml로 부족 수준(정상: >20 ng/ml, 부족: 11-20 ng/ml, 결핍: ≤10 ng/ml)을 보였으나 칼슘(calcium), 인(phosphate) 알칼리성 인산가수분해효소(alkaline phosphatase), 부갑상선 호르몬(parathyroid hormone)은 모두 정상 소견을 보여 감염과 대사성 골질환을 시사하는 소견은 관찰되지 않았다.

젊고 활동적인 연령의 남성 환자로, 최대한 빨리 일상 생활과

스포츠 활동으로 복귀하고자 하는 본인의 의지를 반영하여 관절적 정복술 및 금속판과 나사를 이용한 내고정술과 동종골(demineralized bone matrix) 이식을 시행하였다(Fig. 4). 수술 중 종양 또는 감염을 시사하는 소견은 관찰되지 않았으며, 조직 검사는 시행하지 않았다. 술 후 2개월에 시행한 단순 방사선 검사에서 골절의 유합 소견이 관찰되었으며 술 후 15개월에 내고정물 제거술을 시행하였다(Fig. 5).

고 찰

피로 골절은 과도하게 반복되는 활동으로 인한 미세 골 손상이 누적되어 되어 발생하고, 점진적으로 악화되는 통증과 골절 부위의 압통을 특징으로 한다. 주로 하지에서 나타나며 상지에서는 드물고, 특히 쇄골 근위부의 피로 골절은 매우 드물어 일부 증례로 보고되고 있다.¹⁻⁹⁾ 쇄골의 피로 골절은 1975년 Cummings와 First에 의해 최초로 보고되었다.³⁾ 이들은 경부근치술과 경부의 방사선 조사 후 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절 사례를 보고하였다. 경부근치술은 흉쇄유돌근의 절제와 부신경(accessory nerve) 손상에 의한 승모근 마비로 인해 쇄골을 지지하는 힘의 불균형을 초래하며, 방사선 조사는 골질을 약화시켜 피로 골절의 위험성을 높이는 것으로 알려져 있다.⁴⁾

과도하게 반복되는 운동 또는 부하 역시 쇄골 피로 골절의 위험 요인이다.^{1,2)} Abbot과 Hannafin²⁾은 조정 선수에서 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절을, Wu와 Chen⁶⁾은 프로 야구 선수에서 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절을 보고하였다. 그 밖에도 체조 선수, 육체노동자 등에서 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절이 보고된 바 있다.^{7,9)} 그 밖에 신경성 틱장애 환자에서 쇄골 근위부의 피로 골절이 발생한 예가 있다. Yamada 등⁵⁾은 27세 남자 환자에서 특이 외상력 없이 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절을 진단하였고, 세

심한 병력 청취를 시행하였으나 위험 요인이 될만한 경부의 수술 병력, 과도한 운동, 염증, 종양, 대사 질환 등을 발견할 수 없었다. 해당 환자는 반복적으로 고개를 강하게 꺾는 습관이 있었고 저자들은 운동 또는 부하 외에도 습관적인 행동 또는 정신 질환에 대한 세심한 병력 청취가 중요하다고 기술하였다.

한편 부전 골절은 골연화증, 골형성부전증, 골화석증(osteopetrosis) 등의 대사성 골질환을 가진 환자에 발생할 수 있으며, 골질과 강도의 병적인 변화로 일상적인 자극에서 발생한다는 것이 피로 골절과의 차이점이다.⁸⁾ Akasbi 등⁹⁾은 15년 전 부갑상선 기능항진증(hyperparathyroidism)을 진단 받았으며 심한 골다공증이 있는(T-score at the hip; -3.0) 환자에서 발생한 쇄골 근위부의 부전 골절을 보고한 바 있다.

본 증례의 환자는 경부 수술 병력, 대사성 골질환 등의 선행 병력이 없으며 반복되는 상지의 근력 운동을 수행하였으나 하루 2시간 미만의 생활 운동 수준이었다는 점에서 기존에 보고된 증례들과 차이가 있다. 2년 전부터 꾸준히 시행한 팔 굽혀 펴기와 아령 운동은 통증을 유발하지 않았으나 2개월 전부터 평행봉 운동을 병행하면서 통증이 발생했으므로 평행봉 운동이 피로 골절의 직접적인 원인이 되었을 가능성이 있다. 평행봉 운동을 하기 위해서는 삼각근, 삼두박근, 이두박근이 주로 사용되며 전후 또는 좌우로 흔들리는 동작, 회전 동작 등을 수행하기 위해서는 승모근, 대흉근, 흉쇄유돌근 등이 함께 작용하게 된다. 삼각근은 쇄골의 원위부에서부터 중간부에 걸쳐 기시하며 쇄골을 아래로 당기는 작용을 하고 대흉근은 쇄골의 근위부에서부터 중간부에 걸쳐 기시하며 마찬가지로 쇄골을 아래로 당기는 작용을 한다. 반면 흉쇄유돌근은 쇄골의 근위부에 붙고 승모근은 쇄골의 원위부에 붙어서 각각 쇄골을 위로 끌어 당기는 작용을 한다. 평행봉 운동을 하면서 흉쇄유돌근은 쇄골 근위부를 상방으로 끌어당기고 삼



Figure 4. Plain radiograph taken 15 months after surgery showing well-union of the fracture.



Figure 5. Left clavicle anteroposterior radiograph taken 5 weeks after hardware removal showing bone union at the previous fracture site.

각근과 대흉근은 쇄골의 중간부와 원위부를 아래로 당기게 될 경우 쇄골의 근위부에 지속적인 힘이 가해지게 된다. 이로 인해 미세 골 손상이 발생할 수 있으며 이러한 골 손상이 누적되어 본 증례와 같이 쇄골 근위부에 전위성 피로 골절이 발생 가능할 것으로 생각된다(Fig. 2).

본 증례의 환자는 전위성 골절이 발생하기 2개월 전, 이미 어깨 통증을 호소한 바 있다. 당시 저자들은 쇄골의 압통 여부를 확인하지 않았으며 단순 방사선 검사 이상의 추가 검사를 시행하지 않았다. 특히 기왕력이 없는 건강한 젊은 남성이었고 전문 운동 선수가 아니며 최근 운동량을 증량한 후 발생한 통증으로 신체 검진상 삼각근 주변에 압통이 있었기 때문에 단순 염좌로 판단하였다. 당시 쇄골의 압통 유무를 확인하고 피로 골절의 조기 진단이 가능하도록 해주는 골 주사 검사(bone scan)를 시행했다면 전위성 골절의 발생을 막고 조기 진단이 가능했을 것이라는 아쉬움이 남는다. 단순 방사선 검사에서 피로 골절의 병변은 증상이 발생한 이후 최소 2-3주 정도 경과된 후에 나타나 초기에는 정상으로 보여질 수 있다. 따라서 임상적으로 의심하지 않으면 뒤늦게 발견되거나 골절을 놓치게 되는 경우가 발생한다. 단순 방사선 검사에서 명확히 나타나지 않거나 비전형적인 병변을 보일 경우 골 주사 검사를 시행하여 조기 진단하는 것이 가능하며 이는 미세 손상이 발생한 이후 6-72시간 내에 양성 소견을 보이는 것으로 알려져 있다.¹⁰⁾ MRI 검사 역시 골 주사 검사와 마찬가지로 피로 골절에 있어 동일한 민감도와 우월한 특이도로 피로 골절의 진단 검사로 권장되고 있으며 종양, 감염 등의 병적 골절과 감별이 가능하고 골 주변 연부 조직의 병태도 알 수 있다는 장점이 있다.¹⁰⁾

저자들은 국내에서 문헌으로 보고된 바 없는, 젊은 남성에서 평행봉 운동 중 발생한 쇄골 근위부의 전위성 피로 골절을 경험하였다. 쇄골의 피로 골절은 매우 드물기 때문에 의심하지 않으면 진단이 어려울 수 있다. 직접적인 외상력 없이 어깨 주변, 쇄골 부위의 통증을 호소하는 환자의 경우 이전 수술 병력, 기저 질환, 최근의 운동 및 활동력을 포함한 자세한 병력 청취와 신체 검진을 통해 피로 골절을 의심해야 한다. 또한 임상 양상을 통해 피로 골절이 의심되는 경우 단순 방사선 검사 상 특이 소견이 관찰되지 않더라도 골 주사 검사 또는 MRI 검사를 통해 병변을 확인하는 것이 정확한 진단과 효과적인 치료에 도움이 될 것으로 판단

된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Shahane SM, Samant A, Pathak AC, Reddy R, Oswal C. Idiopathic non-traumatic or stress fracture of clavicle. *J Case Rep Pract.* 2014;2:37-9.
2. Abbot AE, Hannafin JA. Stress fracture of the clavicle in a female lightweight rower: a case report and review of the literature. *Am J Sports Med.* 2001;29:370-2.
3. Cummings CW, First R. Stress fracture of the clavicle after a radical neck dissection: case report. *Plast Reconstr Surg.* 1975;55:366-7.
4. Choi EC, Kim DY, Koh YW, Kim HJ. Fracture of the clavicle after radical neck dissection, pectoralis major myocutaneous flap and postoperative radiotherapy. *Korean J Otolaryngol.* 1999;42:1060-5.
5. Yamada K, Sugiura H, Suzuki Y. Stress fracture of the medial clavicle secondary to nervous tic. *Skeletal Radiol.* 2004;33:534-6.
6. Wu CD, Chen YC. Stress fracture of the clavicle in a professional baseball player. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7:164-7.
7. Fallon KE, Fricker PA. Stress fracture of the clavicle in a young female gymnast. *Br J Sports Med.* 2001;35:448-9.
8. Akasbi N, Elidrissi M, Tahiri L, Elmrini A, Harzy T. An unusual cause of shoulder pain in an elderly woman: a case report. *J Med Case Rep.* 2013;7:271.
9. Peebles CR, Sulkin T, Sampson MA. 'Cable-maker's clavicle': stress fracture of the medial clavicle. *Skeletal Radiol.* 2000;29:421-3.
10. Moran DS, Evans RK, Hadad E. Imaging of lower extremity stress fracture injuries. *Sports Med.* 2008;38:345-56.

젊은 남성에서 평행봉 운동 중 발생한 쇄골 근위부 피로 골절

권지은 • 이예현[✉] • 조준희

국립경찰병원 정형외과

쇄골의 급성 골절은 비교적 흔한 골절이지만 쇄골에 발생한 피로 골절은 드물고, 쇄골 근위부의 피로 골절은 극히 드물다. 경부근치술 또는 목 주변의 방사선 조사 이후 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절 사례들이 종종 보고되고 있으며, 전문 운동 선수에서 과도하게 반복되는 운동 중 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절 사례들이 드물게 보고되고 있다. 저자들은 특별한 선행 요인이 없는 젊은 남성에서 평행봉 운동 중 발생한 쇄골 근위부의 피로 골절을 경험하였고 국내에서 유사한 사례가 보고된 바 없어 이를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 쇄골 근위부 골절, 피로 골절

접수일 2018년 6월 1일 수정일 2018년 7월 25일 게재확정일 2018년 8월 20일

[✉]책임저자 이예현

05715, 서울시 송파구 송이로 123, 국립경찰병원 정형외과

TEL 02-3400-1243, FAX 02-3400-1249, E-mail osleeyh@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4890-5792>