

# 축구선수에서 발생한 상치골지(Superior Pubic Ramus) 스트레스 골절에 대한 임상적 결과

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 재활의학과 스포츠의학실

서 용 곤·박 원 하

## The Clinical Outcomes of Exercise Therapy for a Soccer Player with Stress Fracture of Superior Pubic Ramus

Yong Gon Seo, Won Hah Park

Division of Sports Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Stress fractures are common injuries that begin with repetitive and excessive stress on the bone. It is very rare that stress fracture was occurred in pubis superior ramus in athletics, and the report concerning the exercise therapy for this fracture was not sufficient in the literature. We report of a case of a 17-year-old male soccer player who suffered from left inguinal pain due to the stress fracture of pubis superior ramus. He was conducted an exercise program that consisted of muscle strength, stretching, aerobic and functional exercise for 2 months. After this intervention, all muscle strength was significantly improved (17%) compared to baseline data, and also flexibility and range of motion were improved. This case shows that exercise therapy considered the cause and cyclic formation of bone remodeling is benefit to improve the exercise performance for a soccer player with superior ramus stress fracture.

**Keywords:** Pubis bone fracture, Exercise therapy, Soccer

## 서 론

스트레스 골절은 뼈에 과도한 스트레스가 반복적으로 가해졌을 때 발생하는 불완전한 골절을 말한다. 운동 선수에게 발생하는 스트레스 골절은 반복적인 자극에 의한 미세 손상과 지속적인 근육의 수축이 뼈에 스트레스를 주어 발생하게 되며 모든 스포츠 손상의 20% 정도를 차지한다<sup>1,2)</sup>. 축구선수에게 발생되는 스트레스 골절은 스포츠 손상 중 0.5%의 적은 비중을 차지하며<sup>3)</sup> 치골 부위에 발생하는 것은 매우 드물다. 축구선수의 치골 스트레스 골절에 대한 보고된 문헌은 있지만 재활에 관한 보고는 미비한 것이 현실이다. 따라서, 저자들은 상치골지 스트레스 골절로 인해 서혜부 통증을 호소한 고교 축구선수

Received: April 29, 2014      Revised: August 15, 2014

Accepted: September 11, 2014

Correspondence: Won Hah Park

Division of Sports Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea

Tel: +82-2-3410-3847, Fax: +82-2-3410-6689

E-mail: yongon79@naver.com

Copyright ©2014 The Korean Society of Sports Medicine

© 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.

의 재활에 대한 중례 보고하자고 한다.

## 증례

18세 고등학교 축구선수로 왼쪽 서혜부 통증을 호소하며 내원하였다. 내원 2개월 전부터 증상이 나타나기 시작했으며 점차적으로 악화되었다고 한다. 본 병원을 방문하기 전까지 운동을 하지 않고 휴식을 취했으나 증상은 호전되지 않았다. 초등학교부터 축구를 시작해서 7년 동안을 축구선수 생활을 하고 있으며 수비수(defender)로 사이드 스텝(side step)과 백스텝(back step) 등의 동작들을 많이 했다. 통증 부위는 치골결합(syphysis pubis)에서 왼쪽 서혜부로 이동하였으며 사이드 스텝, 킥(kick), 상체 들어 올리기(sit up) 동작에서 통증이 악화되었다. 또한, 고관절 굴곡 동작 시에는 치골결합부위에 통증이 발생하였으며 이러한 통증은 휴식을 취하면 사라졌다가 운동을 실시하면 다시 발생하였다. 서혜부 통증의 원인을 찾기 위해서 먼저 서혜부 탈장 여부를 확인하고자 일반외과에 협진을 의뢰하였으나 큰 문제가 없다는 소견을 받았다. 그 다음으로 정형외과적 질환을 의심하여 단순 방사선촬영과 이학적 검사를 실시하였다. 패트릭 검사(Patrick test)에서 양쪽에 양성 반응을 보였으며, 치골결합과 복직근에 압통(tenderness)이 있었다. 단순 방사선촬영을 통해 양쪽의 상치골지 스트레스 골절을 확인(Fig. 1)하였으며, 좀 더 정확한 진단을 위해 동위 원소 골주사(99m technetium bone scan) 검사를 실시하였으며 740 MBq의 Tc-99m MDP를 정맥주사하고 4시간 후에 전신 뼈 영상을 얻은 결과 양쪽 치골의 상지(superior ramus)에 방사능 섭취증가가 관찰되었으며, 특히 왼쪽이 섭취증가가 뚜렷하게 나타나 골절 등의 병적 변화(pathologic change)일 가능성성이

높은 소견을 보고 확진하였다(Fig. 2). 시합 복귀 전 까지 2개월 동안 본원의 스포츠의학센터에서 운동 프로그램에 참여하였다. 운동 참여 전 신체조성, 유연성, 근력 검사를 실시하였다. 운동 프로그램은 근력, 스트레칭, 유산소, 기능적 운동으로 구성되었으며, 주 3회 실시하고 각 90분씩 진행하였다. 운동은 4단계로 나누어 진행하고 단계별로 점진적으로 운동강도를 올려서 진행하였다. 1단계(1-2주)는 통증이 없는 범위에서 실시할 수 있는 운동 위주로 진행하였으며 운동 시 통증이 발생되는 동작의 운동은 중단하였다. 운동 시 골반을 비트는 동작에서 통증 정도는 숫자통증척도(numerical rating scale, NRS)로 3 정도였다. 이 시점에서는 knee to chest, bent knee roll, quadriceps, psoas stretching 등의 유연성 운동과 근육 강화 운동인 abdominal bracing, reverse crunch, bridge, contralateral superman 위주로 진행하였다. 2단계(2-4주)는 통증으로 인한 활동의 제한이 많이 호전된 상태(NRS 1)로 패트릭 검사의 음성 반응과 치골결합과 복직근의 압통이 소실된 상태였으며 골반 주위의 근력 강화 운동에 대한 운동 강도를 높이기 위해서 V-sit up, crunch with arms overhead and medicine ball, partial sit-up with touch ball, front plank, side plank, jump squat, side jump squat을 진행하였으며 운동 간 통증은 없었다. 또한 이 단계에서 machine weight training을 진행하였다. 3단계(4-6주)는 운동 동작 간 통증은 전혀 발생하지 않았으며(NRS 0) 이 단계에서는 기능적 운동과 균형 감각 능력 향상을 위해 Cone을 이용하여 inside or instep pass ball with one leg stand, ball trapping



Fig. 1. Radiograph on the pelvic. Showing stress fracture of the both superior pubic ramus (arrows).

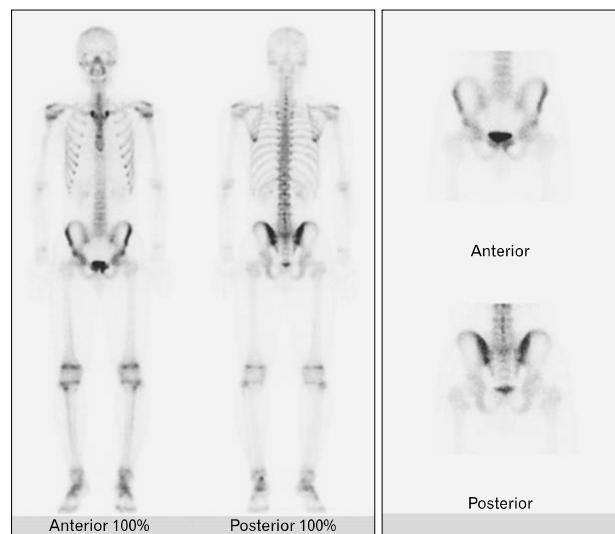


Fig. 2. The whole body images of the technetium99m bone scan. Increased radioactivity uptake showed at both superior pubis ramus. Especially, the left side appeared more clearly.

Table 1. Peak torque values (Nm) of hip muscle strength after exercise therapy

Muscles	Test velocity	Pre		Post 2 mo		Percentage	
		Right	Left	Right	Left	Right	Left
Hip extension	30°/s	119	124	150	169	21	27
	90°/s	98	95	102	100	4	5
Hip flexion	30°/s	83	92	110	113	25	19
	90°/s	72	80	88	90	19	12
Hip adduction	30°/s	71	87	92	95	23	9
	90°/s	71	82	90	93	22	12
Hip abduction	30°/s	85	81	100	102	15	21
	90°/s	84	76	98	100	15	24

exercise on the trampoline, zigzag step, cone running exercise를 실시하였다. 그리고 트레드밀(treadmill) 달리기(속도 11.0 km/h, 경사 2%)로 강도 높은 유산소 운동을 병행하였다. 마지막 4단계(6-8주)는 축구 경기 복귀 전 단계로 축구 경기에서 자주 실시하는 동작을 응용한 기능적 운동을 중점적으로 실시하였다. 이 단계에서는 환자의 포지션을 고려하여 운동 프로그램을 계획하였으며 프로그램에는 lateral high hop, lateral barrier jump, zigzag hops과 박스 점프(box jump) 등으로 구성된 플라이 오메트릭(plyometrics) 운동을 진행 하였으며 훈련용 사다리를 통해 foot or feet in each, in lateral, in in out out ickey shuffle, X-over zigzag을 실시하였다. 각 단계에서 통증이 재발되면 이전 단계의 운동으로 강도를 낮추어 진행했으며 각 단계의 기준을 만족했을 경우 다음단계로 진행하였다. 운동 프로그램 종료 시점에 참여 전 실시한 신체조성, 유연성, 근력 검사를 재 측정하였다. 운동 프로그램 참여 전 제한되었던 고관절의 관절가동범위는 향상되었으며 근력은 평균 17% 정도 향상된 변화를 보였다(Table 1). 특수 검사인 패트릭 검사와 치골결합 및 복직근에 대한 압통에 대해서도 모두 음성 반응을 나타났으며, 주 증상이었던 왼쪽 서혜부 통증은 사라졌다. 하지만 재활 후 X-ray 촬영을 통한 변화는 환자가 추시 일정에 방문하지 않아서 확인하지 못했다. 환자는 2달간 총 24회 운동을 참여하였으며 운동 프로그램 종료 후 팀에 복귀하여 별다른 문제 없이 축구 시합을 참여할 수 있었다.

## 고 찰

스트레스 골절은 모든 스포츠 종목에서 발생될 수 있는 손상으로 가장 많이 발생되는 부위는 경골(44.1%)이며 그 다음으로 늑골(14.1%), 중족골(12.9%), 척골 주두(8.7%) 순으로 나타났다<sup>4)</sup>. 스트레스 골절의 위험 요인으로는 외재적 요인(extrinsic factor)과 내재적 요인(intrinsic factor)이 있다. 외재적

요인으로는 활동과 스포츠 형태, 훈련 방법, 장비, 환경 등이 있으며 내재적 요인으로는 골격, 근육, 관절, 생체역학적 요인, 체력 그리고 성별 등이 있다<sup>5)</sup>.

축구선수의 스트레스 골절은 스포츠 종목에서 빈번하게 발생되는 부상이 아니며, 축구선수에서 스트레스 골절이 가장 많이 발생하는 부위는 제5중족골이다<sup>3)</sup>. 스트레스 골절이 상치 골지에 발생되는 것은 매우 드물며, 이러한 골절이 발생하는 것은 치골에 과도한 부하가 가해지는 것으로 제한된 고관절 가동범위, 요추골반의 안정성 감소, 고관절 내전근 긴장도 증가, 짧아진 장요근, 복직근 긴장도 증가, 천장관절기능 부전 등이 원인이 될 수 있다<sup>6)</sup>.

이 환자의 주 증상은 서혜부 통증이었으며 이 부위의 통증에 대한 원인은 다양하다. 일반적으로 운동 선수에게 발생되는 서혜부 통증의 원인은 스포츠 탈장, 내전근과 관련된 통증, 장요근과 관련된 통증, 고관절 질환 등이 있으며<sup>6)</sup> 여러 가지 임상적 증상, 이학적 검사 그리고 정밀 검사(단순방사선 검사, 자기공명영상, bone scan) 등을 통해 진단을 하게 된다. 본 증례의 경우에도 초기 탈장을 의심해 일반외과 진료를 협진 의뢰하였으며 이상 소견이 없어 정밀 검사를 실시하였다. 정밀 검사를 통해 스트레스 골절의 진단을 받게 되었다. 축구 특성 상 순간적인 방향 전환으로 골반의 비트는 동작이 많은 점을 고려할 때 축구선수가 서혜부 통증을 호소한다면 좀 더 빠른 진단 및 치료를 위해 치골의 스트레스 골절도 고려하는 것이 조기 진단에 있어 중요한 부분이라고 생각된다.

스트레스 골절 발생에 대한 재활은 비정상적인 스트레스 제거(removal of the abnormal stress), 심폐지구력 유지와 근위축 방지를 위한 운동(exercise to maintain cardiovascular fitness and prevent atrophy), 안전하고 통증 없이 이전의 활동 수준으로 복귀(safe, pain-free return to previous level of activity), 뼈가 재형성되는 시간(time for bone maturity to catch up with increased remodeling) 등을 고려하여 진행된다<sup>7)</sup>.

먼저 본 증례에서 치골에 가해지는 부하의 요인은 치골 주변 근육들의 긴장도 증가라고 본 저자들은 생각했다. 이학적 검사를 통해서 이러한 근육들의 긴장을 확인할 수 있었으며 이전 연구<sup>8)</sup>에서 축구선수의 경우 다른 운동선수들에 비해 내전근, 장요근과 관련된 서혜부 통증이 더 많이 발생한다고 보고하였다. 스트레스 요인들을 제거하기 위해서 초기 재활은 통증이 없는 범위 내에서 고관절 관절 가동범위 운동, 고관절 내전근과 장요근 스트레칭, 복직근과 치골결합에 자극을 주는 운동 동작 피하도록 하는 행동 수정에 초점을 맞추어 진행하였다. 점진적으로 운동 강도를 증가시키며 재활을 실시하였으며 재활 후기에는 축구 경기에서 실시하는 동작을 위주한 기능적 운동 및 실전 기술 훈련에 초점을 맞추어 진행하였다.

이 환자의 경우 수비수로서 상대팀 공격수의 움직임에 활동량이 많아질 수 밖에 없으며 축구 경기 시 골반을 비트는 동작을 많이 실시하였다. 이러한 동작들이 치골에 스트레스를 주는 중요한 외재적 요인으로 간주하고 문제 해결을 위해서 축구 경기 시 방향전환 할 때 무리하게 골반을 비틀지 않도록 기술적 보정 교육을 실시하였다. 이를 통해 경기 중 발생되었던 치골 부위의 통증이 많이 호전된 것을 확인할 수 있었다. 이를 볼 때, 저자들은 스트레스 골절로 인해 서혜부 통증을 호소하는 축구선수에게 있어서는 잘못된 훈련 방식이 중요한 외재적 요인이라는 것에 대해 인식을 해야 한다고 생각한다.

스트레스 골절 후 재활 운동 프로그램은 뼈의 생리학적 변화 단계를 고려하여 계획하게 된다. 이전 연구<sup>7)</sup>에서는 이를 위해 3단계로 나누어 진행하도록 권장하였다. 1단계의 1-3주 기간은 생리학적으로 뼈가 재형성되는 과정으로 재활은 스트레스를 발생시키는 요인을 제거하고 통증이 없는 범위 내에서 가능한 운동을 실시하고 유산소 능력 유지를 목표로 진행한다. 2단계는 1단계 후 2주의 기간을 말하며 이 시기는 조골 세포(osteocyte)가 성숙하고 골막(periosteum)이 재형성 되는 기간으로 재활은 1단계보다는 점진적으로 강도를 올려서 진행하며 유산소 능력은 지속적으로 유지하게 된다. 마지막인 3단계는 2단계 이후 3주 정도의 기간을 말하며 2주의 기능적 단계와 1주의 휴식 단계로 나누어 진다. 치유와 조골세포가 성숙된 시기로 러닝과 기능적 운동을 강화하며 러닝 프로그램은 주마다 15%-20%씩 강도를 올려서 진행하도록 했다. 본 증례를 위한 운동 프로그램 작성 시 이전 연구의 결과를 고려하여

4단계로 나누어 프로그램을 진행하였으며 재활 후 통증 없이 축구 게임에 복귀할 수 있었다. 이와 같이, 스트레스 골절 후 재활 시 뼈의 치유과정을 고려하여 운동 프로그램을 작성해야 하며 재활 과정에서 특정 단계에서 운동 동작 시 통증이 발생하면 그 이전 단계의 운동을 다시 실시하고 운동 반복 수, 무게 등을 줄여 운동 강도를 낮추어 실시하는 것이 무엇보다 중요하다.

결론적으로, 축구선수가 서혜부 통증을 호소한다면 좀더 빠른 진단과 치료를 위해서 치골의 스트레스 골절도 의심해 봐야 한다. 상치골지 스트레스 골절의 원인 분석에 있어 선수의 포지션, 이전의 부상 경험, 기술적 문제 등이 고려 되어야 하며 운동 프로그램 작성 시에는 뼈의 재형성 과정을 이해하고 이를 고려하여 재활의 운동 강도를 조절하는 것이 선수들의 빠른 필드(field) 복귀에 매우 중요한 요소라고 본 저자들은 생각한다.

## References

- Lee SW, Lee CH. Fatigue stress fractures of the pubic ramus in the army: imaging features with radiographic, scintigraphic and MR imaging findings. Korean J Radiol 2005;6:47-51.
- Snyder RA, Koester MC, Dunn WR. Epidemiology of stress fractures. Clin Sports Med 2006;25:37-52.
- Ekstrand J, Torstveit MK. Stress fractures in elite male football players. Scand J Med Sci Sports 2012;22:341-6.
- Iwamoto J, Sato Y, Takeda T, Matsumoto H. Analysis of stress fractures in athletes based on our clinical experience. World J Orthop 2011;2:7-12.
- Warden SJ, Burr DB, Brukner PD. Stress fractures: pathophysiology, epidemiology, and risk factors. Curr Osteoporos Rep 2006;4:103-9.
- Brukner P, Khan K. Brukner & Khan's clinical sports medicine. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2012.
- Romani WA, Gieck JH, Perrin DH, Saliba EN, Kahler DM. Mechanisms and management of stress fractures in physically active persons. J Athl Train 2002;37:306-14.
- Holmich P. Long-standing groin pain in sportspeople falls into three primary patterns, a "clinical entity" approach: a prospective study of 207 patients. Br J Sports Med 2007;41:247-52.