대한족부족관절학회지: 제10권 제2호 2006
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 10. No. 2. pp.163-167, 2006

체외 충격파를 이용한 만성 근위부 족저 근막염의 치료

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

김병수·이근배·최 진·박유복·백룡빈

Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) in Patients with Chronic Proximal Plantar Fasciitis

Byung-Soo Kim, M.D., Keun-Bae Lee, M.D., Jin Choi, M.D., Yu-Bok Park, M.D., Long-Bin Baik, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

=Abstract=

Purpose: To evaluate the results of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for patients with chronic proximal plantar fascitis.

Materials and Methods: Between April 2005 and April 2006, 35 cases (24 patients) who were followed more than 6 months were evaluated. By EvoTron®, 2 sessions of ESWT (Group 1: 1200 and Group 2: 1500 shock waves / session of 0.12 mJ/mm^2) were performed at 2 weeks interval. The mean age was 40.0 (range, 15-59) years. 13 patients were male and 11 patients were female. Visual analogue scale (VAS) on daily activity and a 100-point scoring system including 70 points for pain and 30 points for function were used. The clinical outcomes were rated as follows: excellent, no pain on daily activity; good, less than 50% of previous VAS; fair, 50-75% of previous VAS; or poor, more than 75% of previous VAS. Excellent and good were graded as satisfactory results. We compare clinical results between groups and evaluate the relationships between clinical results and duration of symptom, fascial thickening and previous steroid injection were evaluated.

Results: Overall satisfactory rate were 71.4%. There was no significant difference of clinical results between groups. And there were no significant difference between clinical results and duration of symtom, preoperative fascial thickening and previous steroid injection.

Conclusions: ESWT for recalcitrant chronic proximal plantar fascitis is useful treatment method with high patient satisfaction and pain relief, but more long-term study must be needed.

Key Words: Chronic plantar fasciitis, Extracorporeal shock wave therapy (ESWT)

서 론

족저 근막염은 가장 흔한 발뒤꿈치 통증의 원인으로서 정확한 유병률은 밝혀져 있지 않으나, Cole 등[3]의 보고에 의하면 미국에서는 전체 인구의 약 10%에서 발병하는 아주 흔한 질환으로 알려져 있다. 아직 정확한 병인은 밝혀져 있지 않으나 비만, 중년, 편평족, 요족 등과 연관성이 있는 것으로 알려져 있다[3]. 치료 방법으로는 투약, 신연 운동 등의 물리치료, 깔창, 보조기, 야간 부목, 스테로이드 국소 주사 또는 최근에 보고되고 있는 체외 충격파 등의 비수술적 치

•Address for correspondence
Keun-Bae Lee, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University Hospital 8 Hak-dong, Dong-gu, Gwangju, 501-757, Korea
Tel: +82-62-220-6334 Fax: +82-62-225-7794
E-mail: kbleeos@chonnam.ac.kr

Table 1. Patient's Data

Group	No	Age	Sex	Site	F/U* duration	Local steroid	Symptom duration	Fascial thickness	Pre VAS†	Pre Pain	Pre fx‡	Post VAS†	Post pain	Post fx‡	Outcome§
	1	46	F	R	18months		6months	normal	8	45	20	0	70	30	E
	2	15	M	R	18months		6months	normal	9	40	10	3	55	20	G
	3	41	M	L	17months		8months	normal	10	30	0	6	40	15	F
	4	46	F	L	17months		19months	2mm	9	35	15	1	65	25	E
	5	59	F	L	16months		20months	2mm	9	40	10	2	65	20	G
				R	16months		20months	1mm	9	35	10	2	65	20	G
	6	52	F	L	14months		15months	normal	9	35	15	8	40	15	P
	7	52	F	L	14months		4years	3mm	10	15	10	0	65	25	E
				R	14months		5years	2mm	10	15	10	0	65	25	E
Ⅰ	8	45	F	L	12months	○	5years	4mm	8	55	20	2	60	15	F
				R	12months	○	3years	3mm	9	30	15	0	65	30	E
	9	44	F	L	10months		18months	2mm	8	40	20	2	65	25	G
	10	37	M	R	10months		18months	1mm	8	50	15	2	60	15	F
	11	22	M	L	9months		12months	3mm	8	40	20	0	70	30	E
				R	9months		12months	2mm	8	45	20	0	70	30	E
	12	42	F	L	8months		20months	4mm	10	20	0	1	65	25	G
				R	8months		20months	3mm	10	20	0	1	65	25	G
	13	32	M	L	6months	○	4years	4mm	8	55	20	5	40	10	F
				R	6months	○	4years	3mm	9	40	15	6	40	15	F
	14	58	F	L	18months	○	10months	2mm	10	15	0	1	65	25	G
	15	53	M	R	18months		7months	2mm	9	40	15	3	55	20	G
	16	24	M	R	17months		8months	normal	8	55	20	0	70	30	E
	17	45	M	R	17months	○	19months	2mm	8	45	20	8	40	15	P
	18	42	M	L	16months		20months	1mm	8	55	20	0	70	30	E
	19	22	M	L	14months	○	12months	normal	9	35	15	2	65	20	G
				R	14months		12months	normal	9	35	15	2	65	20	G
	20	23	M	L	12months		6years	3mm	8	40	20	6	40	15	F
Ⅱ				R	12months		6years	4mm	9	35	15	3	60	15	F
	21	30	F	L	10months	○	18months	1mm	10	15	0	1	65	25	G
				R	10months	○	22months	normal	10	15	0	1	65	25	G
	22	23	M	L	9months		10months	2mm	8	45	15	0	70	30	E
				R	9months		10months	2mm	9	40	10	0	70	30	E
	23	47	M	L	8months		4years	4mm	10	20	10	0	65	25	E
				R	8months	○	4years	3mm	10	20	10	0	65	25	E
	24	59	F	L	6months		3years	3mm	9	40	15	6	50	10	F
	Mean 40		F : 11 M : 13		12.3				8.9	35.3	12.7	2.1	60.3	22.1	

*F/U, follow-up; †VAS, visual analogue scale; ‡Fx, function; §Outcome was graded as follow, E, excellent; G, good; F, fair; P, poor.

료와 개방성 혹은 관절경적 근막 부분 절개술 등의 수술적 치료까지 매우 다양한 방법이 보고되고 있으나, 일관된 치료 결과는 보고되어 있지 않다[1,3].

이중 체외 충격파는 어떤 기전에 의해 치료 효과를 나타내는지 아직까지 정확히 알려져 있지 않으나, 다양한 보존적 치료에도 불구하고 증상의 호전을 보이지 않는 만성화된 족저 근막염에서 수술적 치료를 대신할 수 있는 좋은 치료 방법으로 활발히 이용되고 있으며, 국외에서는 이에 대한 다양한 결과가 보고되어 있다. 최근 국내에서도 그 사용이 증가하고 있으나, 충격파의 적용 방법이 치료자에 따라 큰 차이가 있으며, 결과에 영향을 미치는 요소에 대한 일치된 의견이 없는 상태이다. 이에 저자들은 만성 근위부 족저 근막염에 대한 체외 충격파의 치료 결과 및 치료 결과에 영향을 미치는 요소에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2005년 4월부터 2006년 2월까지 만성 근위부 족저 근막염에 대하여 체외 충격파로 치료 받은 환자 중 6개월 이상 추시 가능하였던 24명, 35예를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 12.3개월(범위, 6~18개월)이었다. 환자의 연령은 평균 40.0세(범위, 15~59세)였으며, 여자가 11명, 남자 13명이었다. 양측에 발생한 경우가 11명, 일측에만 발생한 경우가 13명이었다(Table 1).

치료의 대상으로는 방사선적 및 혈액학적 그리고 철저한 이학적 검사를 통해 종골 골절, 강직성 척추염, 류마토이드 관절염, 외측 족저 신경의 제 1분지(Baxter's nerve)의 압박, 지방체의 위축 등을 감별한 후 근위부 족저 근막염으로 진단된 경우에서 적절한 아킬레스건 및 족저 근막 신연 운동과 실리콘 깔창 등을 이용한 보존적 치료에 효과가 없었던 환자로서 증상이 6개월 이상 지속된 환자만을 대상으로 하였다.

시술은 외래에서 마취 없이 시행하였으며, 복와위에서 시술 전 가장 심한 압통을 보이는 위치를 펜으로 표시한 후, EvoTron® (High medical technologies, Kreuzlingen, Switzerland)을 이용하여 압통 부위를 중심으로 충격파 시술을 시행하였다. 2주 간격으로 1회씩 총 2회 시행하였으며, 1회당 1200번 시행한 경우를 제 1군으로, 1500번 시행한 경우를 제 2군으로 분류하였다. 충격파의 에너지 크기 및 치료 횟수는 제 1군에서는 E2 300회, E4 700회, E2 200회의 주기로 시행하였으며, 제 2군에서는 E2 300회, E4 1000회, E2 200회의 순서로 시행하였다. 시술 중 너무 심하게 통증을 호소하는 환자 2예에서는 국소적인 lidocaine 주사 후 시행하였다.

임상적 결과 평가는 일상 생활에서의 Visual analogue scale (VAS)을 조사하였으며, 치료 후 일상 생활에 통증이 없었던 경우를 우수, 최종 추시상 통증이 치료 전에 비해 50% 미만인 경우를 양호, 50~75%인 경우를 보통, 75% 이상인 경우를 불량으로 하였으며 우수 및 양호를 만족스러운 결과로 규정하였다. 또한, Wang 등[11]의 족저 근막염 통증 점수 및 기능적 점수를 조사하였으며, 치료 전과 최종 추시상의 변화를 평가하였다. 그리고 치료 결과에 영향을 미치는 인자를 알아보기 위하여 치료 전 증상 지속 기간, 치료 전 족저 근막의 두께, 치료 전 국소 스테로이드 주사 여부가 결과에 영향을 미치는지에 대해 분석하였다.

통계는 SPSS 12.0을 이용하였으며 두 군 간의 치료 결과의 비교에는 chi-square test를 이용하였다. 치료 전 증상 지속 기간과 임상 결과와의 관계 분석에는 Kruskal-Wallis 검정을, 족저 근막의 두께, 국소 스테로이드 주사와 치료 결과와의 관계 분석에는 Mann-Whitney 검정을 이용하였으며, 95%의 유의수준으로 검정하였다.

결 과

1. 충격파 치료 횟수에 따른 임상결과의 비교

전체적으로 35예 중 25예에서 양호 이상의 결과를 보여 71.4%에서 만족할 만한 임상 결과를 얻었다. 제 1군에서 양호 이상이 70.0% (14/20)이었으며, 제 2군에서는 73.0% (11/15)로 제 2군에서 약간 더 양호한 결과를 보였으나 통계적인 의미는 없었다. 치료 전 및 최종 추시상의 VAS는 제 1군에서 평균 9.0에서 2.1로 호전되었으며, 제 2군에서는 평균 8.9에서 2.1로 호전되었으며 양 군간의 통계적인 의미는 없었다. 통증과 기능적 점수는 제 1군에서 47.3점에서 81.8점으로 호전되었으며, 제 2군에서 49.0점에서 83.3점으로 호전되었다.

2. 치료 전 증상 지속기간과 임상 결과와의 관계

증상 지속 기간이 6개월에서 1년 이내인 경우 91.7% (11/12), 1년에서 2년인 경우 75.0% (9/12), 2년 이상인 경우 45.5% (5/11)에서 양호 이상의 결과를 보여 치료 전 증상 지속 기간이 길수록 치료에 잘 반응하지 않았으나 통계적 의미는 없었다(p=0.052).

3. 치료 전 족저 근막의 두께와 임상 결과와의 관계

편측에 발생한 경우 건측에 비해 초음파상 1 mm 이상의 두께를 보인 경우 임상적으로 의미를 두었으며, 정상보다 2 mm 이하의 비후를 보인 경우 81.8% (18/22), 2 mm 이상의 비후를 보인 경우 53.8% (7/13)에서 양호 이상의 결과를 보여 치료 전 족저 근막의 비후가 2 mm 이상인 경우에서 치료에 잘 반응하지 않는 것으로 나타났으나 통계적 의미는 없었다(p=0.18).

4. 치료전 국소 스테로이드 주사 여부와 임상 결과와의 관계

치료 전 국소 스테로이드 주사를 시행 받았던 환자에서 60% (6/10), 시행 받지 않은 환자에서 76.0% (19/25)의 양호 이상의 결과를 보여 치료 전 국소 스테로이드가 치료 결과에 좋지 않은 영향을 끼치는 것으로 평가되었으나 통계적 의미는 없었다(p=0.515).

고 찰

체외 충격파의 작용 기전은 아직까지는 명확하지 않으나, 다양한 건증에서 재혈관화(revascularization)를 향상시키고 국소 성장인자의 분비를 촉진시키며 줄기 세포의 국소적인 분포를 촉진하여 보다 정상적인 조직으로의 치유 과정을 촉진하는 것으로 알려져 있다[4,10]. 충격파란 탄성이 있는 물질에 강력한 압력 변화를 야기하는 현상에 의해 생성되는 압력파로서 높은 기계적 힘과 강한 압력을 가지는 특징이 있다. 본 연구에서 사용되는 EvoTron®은 전기방전수력방식(electrohydraulic)에 의해 충격파가 발생되며 최대 에너지는 0.15 mJ/mm^{2}이다.

Hammer 등[4]은 6개월 이상의 보존적 치료에 반응하지 않는 근위부 족저 근막염 환자에서 바로 체외 충격파로 치료한 군을 제 1군으로, 12주간 다시 보존적 치료 후 체외 충격파를 시행한 군을 제 2군으로 분류하여, 치료 후 12주에는 제 1군에서 유의한 효과를 얻었으며, 2년 추시 상에서는 두 군 모두 각각 94%, 90%에서 일상 생활 중 통증 없이 걸을 수 있는 시간이 증가하여 체외 충격파가 족저 근막염에 유용한 치료 방법임을 보고하였다. Kudo 등[7]도 무작위적인 위약 군과의 비교를 통해 체외 충격파를 시행한 군에서 위약 군에 비해 치료후 6주와 3개월에 의미 있는 효과를 얻었음을 보고하였다. 이와 같이 성공적인 결과에 반해 Buchbinder 등[2]은 위약 군에 비해 치료 후 6, 12주에 의미 있는 효과를 얻을 수 없었다고 보고하였다.

이와 같이 치료 효과에 대한 상반된 견해가 있으며, 적용 방법과 치료기기 또한 저자마다 다양하게 보고하고 있어, 일관된 적용 방법은 현재 알려져 있지 않다. 이에 저자들은 일반적으로 시행되는 1주 간격의 적용 방식은 치료 효과를 판단하는데 너무 짧은 기간으로 판단되어 2주 간격으로 2회 시행하는 방식을 채택 하였다. 또한 치료 횟수를 1200번과 1500번의 두 군으로 나누어 결과를 비교 평가하였으며, 각각 70.0%와 73.0%의 결과를 보여 통계적인 의미는 찾을 수 없었으나 1500번을 시행한 군에서 약간 더 우수한 결과를 보임을 알 수 있었다.

치료의 결과에 영향을 미치는 인자에 대해서도 다양한 보고가 있지만, 역시 명확히 밝혀진 것은 없다. 치료 전 임상 증상의 기간에 대해 Alvarez 등[1]은 치료 결과와 무관하다고 보고한 반면, Helbig 등[6]은 증상이 더 만성적인 경우 치료 결과가 양호하였다고 보고하였다. 저자들의 경우, 치료 전 증상 지속 기간이 짧을수록 양호한 결과를 보였으나 통계적 의미는 없었다.

일반적으로 외국 문헌에 따르면 초음파상 4 mm 이상의 족저 건막의 두께를 보일 때 족저 건막염에 부합되는 소견으로 보고되고 있으나, 체구가 작은 동양인에 동일하게 적용하는 데는 문제가 있을 것으로 생각한다. 따라서 저자들은 편측에 이환된 경우 건측에 비해 1 mm 이상 비후된 경우를 의미 있는 소견으로 간주하였으며, 양측에 이환된 경우 3 mm 이상의 두께를 보이는 경우 의미 있는 소견으로 간주하였다. 치료 전 족저 근막의 비후가 2 mm 이하인 군과 이상인 군으로 나누어 치료 효과를 알아본 결과 치료 전 족저 근막의 비후가 2 mm 이상인 경우 치료에 잘 반응하지 않았으나 통계적 의미는 없었다. Hammer 등[5]은 체외 충격파 치료 후 6개월의 추시 초음파를 통해 족저 근막의 비후가 치료 전에 비해 유의하게 감소되었으며 통증과 통증없이 걷는 시간 역시 유의하게 호전되었음을 보고하였다.

국소 스테로이드 주사가 임상 결과에 미치는 영향에 대하여 Porter와 Shadbolt[9]는 족저 건막염에서 국소 스테로이드 주사가 체외 충격파보다 더 좋은 치료결과를 보였다고 하였으나 Melegati 등[8]은 체외 충격파 치료전 국소 스테로이드 주사를 시행한 군에서 치료 결과가 불량하였다고 보고하였다. 저자들의 경우 충격파 치료 전에 국소 스테로이드 주사를 시행 받았던 환자는 총 10명으로 스테로이드 주사를 시행 받지 않았던 환자들에 비해 결과는 불량하였으나 통계적 의미는 없었다.

본 연구는 최소 추시 기간이 6개월 이상인 초기 결과로서, 증상의 재발여부를 알기 위해서는 보다 장기간의 추시 결과가 필요할 것으로 생각되며, 치료 결과에 영향을 미치는 요소와 가장 적절한 치료 적용 방법에 대한 보다 다양한 시도와 많은 증례에서의 분석과 함께 치료효과를 객관적으

로 평가할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

보존적 치료에 잘 반응하지 않는 만성 근위부 족저 근막염 환자에서 체외 충격파 치료는 단기 추시상 통증의 감소나 기능회복 측면에서 우수한 결과를 보였으며 수술적 방법에 비해 비침습적이고, 조기에 일상 생활에 복귀할 수 있는 유용한 치료 방법이라 생각한다.

REFERENCES

1. **Alvarez RG, Ogden JA, Jaakkola J and Cross GL:** *Symptom duration of plantar fasciitis and the effectiveness of Orthotripsy□. Foot Ankle Int, 24: 916-921, 2003.*
2. **Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabaharan V and Forbes A:** *Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. JAMA, 288: 1364-1372, 2002.*
3. **Cole C, Seto C and Gazewood J:** *Plantar fascitis: Evidence-based review of diagnosis and therapy. Am Fam Physician, 72: 2237-1142, 2005.*
4. **Hammer DS, Adam F, Kreutz A, Kohn D and Seil R:** *Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis: a 2-year follow-up. Foot Ankle Int, 24: 823-828, 2003.*
5. **Hammer DS, Adam F, Kreutz A, Rupp S, Kohn D and Seil R:** *Ultrasonographic evaluation at 6-month follow-up of plantar fasciitis after extracorporeal shock wave therapy. Arch Orthop Trauma Surg, 125: 6-9, 2005.*
6. **Helbig K, Herbert C, Schostok T, Brown M and Thiele R:** *Correlations between the duration of pain and the success of shock wave therapy. Clin Orthop, 387: 68-71, 2001.*
7. **Kudo P, Dainty K, Clarfield M, Coughlin L, Lavoie P and Lebrun C:** *Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) divice: a north american confirmatory study. J Orthop Res, 24: 115-123, 2006.*
8. **Melegati G, Tornese D, Bandi M and Caserta A:** *The influence of local steroid injections, body weight and the length of symptoms in the treatment of painful subcalcaneal spurs with extracorporeal shockwave therapy. Clin Rehabil, 16: 789-794, 2002.*
9. **Porter MD and Shadbolt B:** *Intralesional corticosteroid injection versus extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciopathy. Clin J Sport Med, 15: 119-124, 2005.*
10. **Thiel M:** *Application of shock waves in medicine. Clin Orthop, 387: 18-21, 2001.*
11. **Wang CJ, Wang FS, Yang KD, Weng SH and Ko JY:** *Long-term results of extraacorporeal shockwave treatment for plantar fasciitis, Am J Sports Med, 34: 592-596, 2006.*