

발목 골절 수술 후 한방 재활치료 프로토콜 적용의 임상적 효과: 증례 보고

하원배 · 이종하 · 이윤승 · 조동찬* · 이진현[†] · 이정환

원광대학교 한의과대학 한방재활의학교실, 대전대학교 청주한방병원 한방재활의학과*, 청양군 보건의료원[†]

A Rehabilitation for Ankle Fracture in Korean Medicine: A Report of 4 Cases

Won-Bae Ha, K.M.D., Jong-Ha Lee, K.M.D., Yoon-Seung Lee, K.M.D., Dong-Chan Jo, K.M.D.*, Jin-Hyun Lee, K.M.D.[†], Jung-Han Lee, K.M.D.

Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Won-Kwang University, Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Cheongju Korean Medicine Hospital, Daejeon University*, CheongYang-Gun Health Care Center[†]

본 연구는 2016년 원광대학교 교비지원에 의해 수행되었음.

RECEIVED September 14, 2017
REVISED September 28, 2017
ACCEPTED October 2, 2017

CORRESPONDING TO
Jung-Han Lee, Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Won-Kwang University, 895 Muwang-ro, Iksan 54538, Korea

TEL (063) 859-2807
FAX (063) 841-0033
E-mail milpaso@wku.ac.kr

Copyright © 2017 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

The objective of this study was to propose a rehabilitation protocol for ankle fracture in Korean Medicine and to report its effectiveness. Four patients who had undergone ankle fracture by car accident were treated using the rehabilitation protocol in Korean Medicine. We estimated the outcome evaluating physical examination findings of the ankle joint, numeric rating scale, Olerud-Molander score, and walking state. After the treatment, we observed that ankle movement and muscular strength were improved. Moreover numeric rating scale, Olerud-Molander score, and walking state of patients were improved. A rehabilitation in Korean Medicine can be effectively used for ankle fracture patients. The limitation of this study was the insufficient number of cases. Further studies are needed to design a rehabilitation protocol in Korean Medicine. (**J Korean Med Rehabil 2017;27(4): 171-184**)

Key words Ankle fracture, Rehabilitation, Protocol, Korean Medicine, Case report

서론»»»»»

발목 관절은 원위 경비골과 거골 그리고 이들을 연결해주는 인대와 연부조직으로 이루어진 복합 경첩 관절로¹⁾ 해부학적 위치와 인체의 역학적 특성 상 체중 부하 관절의 골절 중 가장 빈번하게 발생한다^{2,3)}. 이에 대한 치료로 정확한 해부학적 정복과 주위 인대 및 연부조직의 재건을 통해 족관절의 격자구조를 복원하는 관혈적 정복술 및 견

고한 내고정술이 선호된다⁸⁾. 발목 골절 수술 후 재활치료는 발목 관절의 가동 범위(Range of motion, ROM) 향상, 근력 강화를 통해 관절의 운동 기능을 회복하고 삶의 질을 높이는 것을 목표로 한다. 한방 재활치료는 한의학적인 이론을 바탕으로 관절과 근육, 인대, 신경체계를 조절하거나 구조를 교정함으로써 신체 기능의 회복 및 유지를 위한 한의학적인 중재를 시행하는 것을 뜻하며, 전인적인 관점에서 손상 부위의 구조적 회복뿐만 아니라 일상생활

및 작업환경의 복귀와 같은 기능적 회복에 효과적인 치료 법이라 할 수 있다⁴⁾.

발목 골절 수술 후 재활치료는 의사나 기관, 나라마다 차이가 있어 표준화된 재활 프로토콜이 없는 실정이며, 국내 발목 골절 관련 연구는 수술 방법과 수술 후 임상 결과에 대한 내용이 주를 이루고 있다. 한의학에서 발목 염좌의 치료 효과에 대한 연구는 다수 보고⁵⁾되고 있으나 발목 골절 관련 연구는 외과 골절의 증례 보고⁶⁾가 유일하며, 발목 골절 수술 후 체계적인 한방 재활치료 프로토콜 적용의 효과를 보고한 연구는 없는 상황이다. 이에 저자는 발목 골절 수술 후 재활치료를 목적으로 한방병원에 내원한 환자에게 기존의 문헌과 연구들을 바탕으로 재활 치료 프로토콜을 구성하고 이를 적용하여 통증 감소와 발목 관절 운동 기능 회복의 목적을 달성하였기에 보고하는 바이다

대상 및 방법»»»»

1. 연구 대상

2016년 11월부터 2017년 5월까지 발목 관절 골절 수술 후 원광대학교 익산한방병원 한방재활의학과에 입원한 환자 중 한방 재활치료 프로토콜을 적용한 4명을 대상으로 의무기록을 통한 후향적 분석을 시행하였다. 환자는 입원 시 연구에 필요한 분석 자료를 위한 개인정보 수집 및 이용 동의서에 서명하였고, 연구진행에 앞서 원광대학교 익산한방병원 IRB위원회의 심의(WKUIOMH-IRB-2017-02)를 거쳤다.

2. 한방 재활치료 프로토콜(Table I)

1단계는 방사선 검사 상 회복의 증거가 있을 때까지 체중 부하를 시행하지 않고 수술 후 약 6주까지 부목 혹은 석고 고정을 통해 관절 운동을 제한하는 시기를 의미한다. 이 시기 동안 수술 부위의 보호, 통증과 부기 관리, 감염 예방 등을 목표로 한다^{7,8)}. 환측으로 체중 부하를 하지 않으면서 안전하게 침상에서 이동할 수 있도록 한다.

2단계는 방사선 검사 상 골유합 소견에 따라 석고 고정을 제거하고 부분 체중 부하⁸⁾를 시작하는 수술 후 약 6

주부터 12주까지의 본격적인 재활치료 기간을 의미하며, 수술 부위의 재활치료뿐만 아니라 동반되는 신체적 및 정신적 증상에 대한 포괄적인 치료⁴⁾를 시행한다. 정형외과적으로 재활치료를 시작할 수 있다는 소견이 있고, 감염이 없고 통증이 심하지 않으면 본 단계에 진입할 수 있다⁸⁾. 1단계에 이어서 통증을 관리하며 부기를 최소화하고, 보조 기구를 사용하여 점진적인 체중 부하를 시행하며, 발목의 ROM과 근력을 증가시키고 관절과 연부 조직의 가동성을 향상시키는 것을 목표로 한다⁸⁾. 점진적인 부분 체중 부하를 위해 워커나 목발, 이후에는 지팡이를 활용할 수 있도록 한다.

3단계는 일상생활 복귀를 준비하는 수술 후 약 12주 이후의 장기 재활치료를 의미한다. ROM의 손실이 없고, 통증이 더 이상 증가하지 않을 경우 본 단계에 진입할 수 있다. 이 시기는 온전한 발목 관절의 ROM과 약 80~90%의 근력, 점진적인 전체 체중 부하, 향상된 고유 수용성 감각을 통한 정상 보행 주기의 회복과 일상생활의 복귀를 목표로 한다⁹⁾. 이 시기에 환자는 특별한 보조 기구 없이 보행할 수 있으며, 연령이나 근력에 따라 지팡이를 사용할 수 있다.

3. 치료 방법

1) 침 치료

1회용 호침(Stainless, 0.3×30 mm, 우진침, 한국)을 사용하여 1일 1회 15분간 유치하였으며, 수술 부위의 감염과 혈전증을 예방하기 위해¹⁰⁾ 프로토콜 1단계에서는 석고 고정 부위를 피하여 원위취혈하고 건측으로 근위취혈을 함께 사용하였다. 2단계와 3단계에서는 석고 고정 제거와 수술 부위의 회복에 따라 원위취혈과 근위취혈을 함께 사용하였다. 골절 부위 및 환자의 통증 호소 부위에 따라 경락 유주를 택하였으며, 내과 골절 및 내측 통증의 경우 足厥陰肝經, 足太陰脾經, 足少陰腎經을 기본으로 하였고, 외과 골절 및 외측 통증의 경우 足少陽膽經, 足太陽膀胱經을, 전면부 통증의 경우 足陽明胃經을 기본으로 하였다.

원위취혈의 경우 足少陽經筋 손상 시 翳風(TE17), 足太陽經筋 손상 시 養老(SI6), 足陽明經筋 손상 시 迎香(LI20), 足太陰經筋 손상 시 神門(HI7), 足厥陰經筋 손상 시 太淵(LU9), 足少陰經筋 손상 시 大陵(PC7)를 취하였다¹¹⁾. 근위 취혈 시 足太陽膀胱經의 飛揚(BL58), 跗陽(BL69),

Table I. Rehabilitation Protocol for Ankle Fracture in Korean Medicine Rehabilitation

	Phase I: Protection	Phase II: Mobilization	Phase III: Function
Criteria to progress to this phase		Declared by physician to begin rehabilitation No sign of infection No significant increase in pain	No loss of ROM* No increase in pain
Goal	Manage pain & edema Protect surgical wound Prevent inflammation Promote tissue and fracture healing	Manage pain Minimize swelling Gradual progressive weight bearing with assistive devices Increase ROM* and strength Improve joint and soft tissue mobility	Progress to FWB [†] without assistive device Restore full AROM [‡] & PROM [§] Increase ankle muscle strength Restore normal gait mechanics Improve balance and proprioception
Ambulation	NWB ambulation Safe transfers	Walker or crutches Cane	Self Cane (as needed)
Acupuncture	Remote acupoint needling	Near and remote acupoint needling	Continue Phase II
Cupping Therapy	Dry cupping therapy	Dry cupping therapy and venesection cupping therapy	Continue Phase II
Herbal Medicine	Herbal medicine for activating blood circulation and removing stasis	Tonic herbal medicine	Continue Phase II
DET [¶]	Wiggle toe Heel slide Quad sets Short arc quad Strengthening and conditioning of core, upper extremity, and proximal musculature of the lower extremity	Continue Phase I ROM exercise (DF ^{**} , PF ^{††} , IV ^{††} , EV ^{§§}) into restricted ranges Ankle alphabet Seated towel crunches Progressive isometric & isotonic exercise (DF, PF, IV, EV) Ankle pumping Seated leg heel raise (progress to single leg) Weight-shifting exercises Elastic tube exercises Weight machine: Leg extension, Leg curl, Leg press, Stair-climbing machine, Calf raises Stationary bike Initial proprioception and balance training: Balance pad	Continue Phase II Single or double leg heel raise Lunge, Squat Stair training Advance proprioception and balance training as tolerated Walking on incline or retrograde
CMT	CJMT ^{¶¶} : Hip & Knee	CJMT: Ankle FCT ^{***} MET ^{†††}	Continue Phase II
Physical therapy	Ice pack with compression Elevation	Continue Phase I Ice pack (as needed) Infra Red TENS ^{†††}	Continue Phase II
Patient education	Ice & elevation Precautions Ambulation device training	Towel stretch for DF Prevention of PF contracture Instruction for locating neutral pelvic position Home exercise program	Return to daily living and work Specific skills training for sport or job

*ROM: Range of motion, †FWB: Full weight bearing, ‡AROM: Active range of motion, §PROM: Passive range of motion, ||NWB: None weight bearing, ¶DET: Doin exercise therapy, **DF: Dorsi flexion, ††PF: Plantar flexion, ††IV: Inversion, §§EV: Eversion, |||CMT: Chuna manual therapy, ¶¶CJMT: Chuna joint mobilization therapy, ***FCT: Fascia Chuna therapy, †††MET: Muscle energy technique, †††TENS: Transcutaneous electrical nerve stimulator

申脈(BL62), 金門(BL63), 京骨(BL64), 足少陽膽經의 光明(GB37), 丘墟(GB40), 足臨泣(GB41), 地五會(GB42)을, 足陽明胃經의 豐隆(ST40), 解谿(ST41), 衝陽(ST42), 陷谷

(ST43)을, 足厥陰肝經의 太衝(LR3), 中封(LR4), 蠡溝(LR5), 中都(LR6), 曲泉(LR8)을, 足太陰脾經의 太白(SP3), 孔孫(SP4), 商丘(SP5), 三陰交(SP6)를, 足少陰腎經의 太谿

(KI3), 大鐘(KI4), 水泉(KI5), 照海(KI6), 復溜(KI7)를 택하여 프로토콜 단계와 환자의 증상에 맞게 선별하여 사용하였다¹²⁾.

환자의 동반 증상에 따라 발적이 있고 부기가 동반되면 陰陵泉(SP9)과 血海(SP10), 두통에 百會(GV20), 구역감에 中脘(CV12)과 天樞(ST25), 전신 통증에 外關(TE5), 몸이 무거울 때 京骨(BL64), 신경이 예민하고 불면에 神門(HT7)과 內關(PC6)을 변증에 따라 추가했다¹²⁾.

2) 부항 치료

환자의 통증을 고려하여 부항 치료를 1일 1회 시행하되, 프로토콜 1단계에서는 대퇴부와 요배부로 시행하였으며, 수술 부위의 감염과 혈전증을 예방하기 위해 건식 부항을 시행하다. 프로토콜 2단계부터 석고 고정을 제거함에 따라 비복근-가자미근 복합체와 대퇴부를 위주로 수술 부위를 피해 자락관법을 시행하였다. 시행 부위는 환자의 골절 부위와 통증 호소 부위에 따라 경근을 택하여, 외측의 경우 足少陽經筋, 足太陽經筋을, 전면의 경우 足陽明經筋을, 내측의 경우 足太陰經筋, 足厥陰經筋, 足少陰經筋을 택하였다. 치료 시간은 수포나 과도한 울혈의 발생을 방지하기 위해 10분 이내로 제한하였다.

3) 한약물 치료

발목 골절 수술 후 상태를 한의학의 骨折과 創傷의 개념으로 보고⁹⁾ 프로토콜 1단계에서는 부기를 줄이고 통증을 완화하기 위해 活血祛瘀의 목적으로 當歸鬚散(當歸尾 6.0 g, 赤芍藥 4.0 g, 香附子 4.0 g, 烏藥 4.0 g, 蘇木 4.0 g, 紅花 3.2 g, 桃仁 2.8 g, 桂枝 2.4 g, 甘草 2.0 g/첩)을¹³⁾, 2단계부터는 기혈의 순환과 발목의 연부조직 회복을 위해 補益의 목적으로 十全大補湯(甘草 4.0g, 白茯苓 4.0 g, 白芍藥 4.0 g, 白朮 4.0 g, 熟地黃 4.0 g, 人蔘 4.0 g, 川芎 4.0 g, 黃芪 4.0 g, 當歸 4.0 g, 肉桂 4.0 g/첩)을¹⁴⁾ 기본 처방으로 삼았다. 처방은 1일 2첩을 3회, 水煎하여 식사 1시간 후에 복용하게 하였다.

4) 한방 물리요법

(1) 도인 운동요법

① 단순 도인 운동요법

프로토콜 1단계에서는 관절 구축과 근위축 방지를 위해 침상에서 발가락 운동, 뒤꿈치 끌기, 무릎 누르기, 대

퇴사두근 수축 운동과 같은 석고 고정 상태에서 할 수 있는 운동을 위주로 시행하였다. 장시간 침상 안정으로 인해 약화될 수 있는 상체와 코어 근력을 강화하는 동작들을 추가로 시행하였다⁷⁾. 2단계부터는 석고 고정 제거에 따라 굴곡, 신전, 내번, 외번 방향으로 가동 제한 범위까지 관절을 가동하는 운동과 발목으로 문자를 그리는 운동을 시행하였다. 또한 전경골근, 후경골근, 비골근, 가자미근, 비복근의 근력 강화를 위해 굴곡, 신전, 내번, 외번 동작에 대한 등척성 저항 운동 및 등장성 운동을 시행하였다. 점진적인 체중 부하를 위해 앉은 자세에서 뒤꿈치를 올리는 동작부터 시작하여 한 발 뒤꿈치 들기 동작까지 진행하였고, 건축 다리의 체중 부하 상태에서 환측 다리로 무게 중심을 옮기는 동작을 통해 점진적인 체중 부하 훈련을 시행하였다^{7,8,15)}. 3단계에서는 한 발 또는 두 발 뒤꿈치 들기부터 런지와 스쿼트, 계단 오르기 같은 복합 하지 관절 운동을 시행하였다¹⁶⁾. 상기 운동 요법은 1일 3회를 기준으로 침상과 병실에서 한의사의 지도 아래 반복적으로 시행하게 하였으며, 이후 환자가 자율적으로 시행하도록 하였다⁴⁾.

② 기기 도인 운동요법

프로토콜 1단계에서는 별도의 기기를 이용한 운동을 시행하지 않았고 2단계부터는 환자로 하여금 탄성 밴드(Thera-Band Exercise band, Yellow & Red, 2 m, The hygenic Corp., U.S.A)를 다양한 방향으로 밀도록 함으로써 발목 관절의 굴곡, 신전, 외번, 내번 동작에 대한 등척성 저항성 근력 운동과 밸런스 패드(Stim Up S1, 알푸스, 한국)를 이용한 고유 수용성 훈련을 1회 10분씩 1일 3회 시행하였다. 발목 관절 뿐만 아니라 슬관절, 고관절 등 하지 전체적인 관절 가동 운동 및 대퇴사두근과 슬관근, 비복근-가자미근의 근력 강화를 위해 실내 자전거와 하지 운동 기구를 이용하여 1일 1회 시행하였다. 3단계에서는 보행 기전의 회복을 위한 평지, 경사로 보행 및 계단 보행 훈련을 1회 20분씩 1일 1회 시행하였다.

(2) 추나 요법

① 관절 가동 기법

환자의 슬관절을 신전시키고 발은 내반과 외반이 0°인 자세에 위치하게 한 다음 경골과 비골을 안정시킨다. 한 손을 하지 원위부 후방에 놓고 다른 손으로 발바닥에 편평하게 손바닥을 위치시킨다. 이 자세에서 발목을 머리 쪽으로 구부리며 배측 굴곡에 대한 관절 가동 기법을 시

행한다. 같은 자세에서 발등을 감싸쥐고 발목을 바닥 쪽으로 구부리며 족저 굴곡에 대한 관절 가동 기법을 시행한다.

또한 환자로 하여금 무릎을 90° 굴곡시키고 침대 모서리에 다리를 걸치고 앉게 하거나 침대 끝에 발을 놓고 슬관절을 신전시키고 똑바른 자세로 눕도록 한다. 경골과 비골을 안정시키고 무릎과 고관절의 움직임을 막기 위해 한 손은 다리의 원위부 내측과 후방에 위치시키고 다른 손의 엄지를 발등에 놓고 다른 네 손가락은 중족골두에 놓으면서 족부의 원위부 외측을 감싸 잡는다. 이 자세에서 발을 내측 상방으로 회전시키며 내반에 대한 관절 가동 기법을 적용하고, 발을 외측 상방으로 회전시키며 외반에 대한 관절 가동 기법을 적용한다.

이처럼 발목 관절을 대상으로 시술자의 접촉부위, 힘의 강도와 방향, 환자의 접촉점을 고려하여 족배 굴곡, 족저 굴곡, 내반, 외반에 대해 관절가동화기법을 적용하여¹⁷⁾ 1회 15분씩 주3회 시행하였다.

② 근막 기법

프로토콜 2단계부터 장요근, 대퇴사두근, 대퇴근막장근, 슬괘근 그리고 족저 굴곡근(비복근, 가자미근)에 대해 근육/근막 이완기법과 강화기법¹⁸⁾을 1회 15초씩 3~4회 반복하여 주3회 시행하여 발목 관절의 등척성 저항 운동과 함께 ROM의 향상을 유도했다. 복와위에서 시술자는 족방수를 환측 족저근막의 부착부에 대고, 두방수로 환자의 종골을 잡아 고정된 후 환자의 발목을 족배굴곡 시키면서 제한 장벽을 확인한다. 이후 환자에게 숨을 들이쉬 상태에서 근육의 기시와 종지가 가까워지는 방향으로 환자가 낼 수 있는 최대 힘의 20%로 등척성 수축을 하도록 하면서 반대 방향으로 동일한 힘을 주고 6~7초 후 환자가 숨을 내쉬도록 하는 것을 1회로 하였다¹⁷⁾.

(3) 한방 물리치료

① 경피 전극 자극 치료(Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)

프로토콜 1단계에서는 석고 고정 부위를 제외한 부위에, 2단계에서는 금속 고정 부위를 제외한 환자의 통증 호소 부위에 경락 유주를 바탕으로 피부 분절을 따라 TENS (STT-150, 스트라텍, 한국)의 전기자극을 가하였고⁴⁾, 1일 1회 이중 채널 배치법으로 20분간 2 Hz, 근육 수축이 유발되고 환자가 견딜 수 있는 강도로 시행하였다.

② 경피 적외선 조사요법(Infra red, IR)

프로토콜 2단계부터 환자의 환부에서 20~60 cm의 적당한 거리를 두고 1일 1회 15분간 시행하였다.

③ 경피 냉각 요법(냉온팩, 17 cm×28 cm, 다산메디컬, 한국)

부기나 열감이 있는 곳에 1회 20분씩 시행하였으며⁴⁾ 프로토콜 1단계에서는 증상이 있을 때마다, 이후에는 통증과 부기의 정도에 따라 조절하여 시행하였다.

5) 환자 교육

수술 후 감염이나 장기간 침상 안정으로 인한 불용성 근위축이 발생할 수 있다. 이러한 점들을 고려하여 프로토콜 1단계에서는 수술 부위의 청결 유지 관리, 침상이나 휠체어 이동 시 주의사항, 얼음 찜질과 하지 거상 등을 지도하였으며, 2단계에서는 지나친 체중 부하와 저항 운동이 증상을 악화시킬 수 있음을 인지시키고 동시에 수건을 활용한 스트레칭을 통해 발목 관절의 족저 굴곡 구축 방지를 유도하고, 중립 골반 자세를 지도하였으며 환자의 보행 형태에 따른 목발이나 워커기, 지팡이의 올바른 사용법을 지도하여 보행 중 넘어지지 않도록 주의하였다⁹⁾. 퇴원 후 재활치료의 연속성을 위해 자택 및 일상생활에서 할 수 있는 운동과 퇴원 후 일상생활 및 직장 복귀, 여가 활동 등의 내용을 교육하였다.

4. 평가 방법

입원 시와 석고 고정을 제거하는 프로토콜 2단계 진입 시 그리고 수술 3개월 후 시행하였으며, 동일한 평가자가 측정하였다.

1) 이학적 검사

환자의 발목 관절 기능 평가를 위해 능동 ROM과 근력을 측정하여 건측과 비교하였다. 측정은 각도계(Baseline 360 degree clear plastic goniometer, Fabrication Enterprises, Inc., U.S.A)와 수평계(Baseline AcuAngle inclinometer, Fabrication Enterprises, Inc., U.S.A)를 사용하였다. 체중을 부하하지 않은 바로 누운 자세에서 족저 굴곡은 환자에게 발바닥 방향으로 발목을 최대한 굽히도록 하였으며, 족배굴곡은 가능한 많이 발등 방향으로 굽히도록 하였다. 각각 3회 측정된 뒤 평균값을 취했으며,

발목 관절의 정상 ROM 범위는 족저굴곡 50°, 족배굴곡 20°로 정했다¹⁹⁾. 근력 검사는 Medical Research Council (MRC) Scale에 따라 시술자가 직접 환자의 족저굴곡, 족배굴곡 시의 근력을 측정하였다. 또한 환자의 보행 형태 변화를 지속적으로 관찰하였으며, 수술 부위의 부기 (Swelling), 열감(Pyrexia)을 함께 측정하였다.

2) 숫자 평가 척도(Numeric Rating scale, NRS)

NRS는 환자가 현재 느끼는 통증의 강도를 평가하기 위한 척도로써 환자가 말이나 글로 0부터 10까지의 숫자를 사용하여 표현하는 방식으로 평가가 용이하다.

3) Olerud and Molander score

Olerud and Molander score는 선형 상사 척도로 발목 골절 후 증상을 체중 부하 상태의 족배 굴곡 시 ROM 제한, 관절염 및 탈구의 여부 등을 통해 객관적으로 평가할 수 있는 방법이다²⁰⁾. 모든 환자의 직업 변화 및 운동능력 회복에 대한 자료 수집에 어려움이 있어 100점 만점 중 이에 대한 20점을 제외한 80점을 만점으로 분석하였다¹⁵⁾.

증례(Table II)»»»»

1. 증례 1

29세 여자 환자로 2016년 10월 17일 보행자 교통사고 후 발생한 좌측 발목 통증을 주소로 원광대학교 의과대학 병원 내원하여 시행한 단순 방사선 검사 및 컴퓨터 단층 촬영 상 좌측 외측 복사 골절(Lauge Hansen 분류 상 SER type, Danis-Weber 분류 상 B type), 좌측 골반 가지 골절 진단 하 2016년 10월 18일 관혈적 정복술 및 금속속관과 나사못을 이용한 내고정술 후 2016년 11월 6일까지 정형외과 입원치료 하였으며 침상 안정 및 재활치료 위해 석고 고정 상태로 2016년 11월 7일 본원 내원하였다. 기왕력으로 특이 사항 없었으며, 입원 시 석고 고정 상태로 이학적 검사 및 도수 근력 검사는 시행하지 않았다. 수술 부위로 부기 및 열감 호소 있었으며, 신경학적 검진 상 특이점은 발견되지 않았다. 수술 후 3주차 본원 입원하여 2016년 11월 21일 석고 고정 제거까지 약 2주간 프로토콜 1단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였으며, 2016년 12월 1일 퇴원 후 주 2~3회 지속적으로

Table II. The Classification of Fracture and Change of Scale or Score, Physical Examination

	Case 1			Case 2			Case 3			Case 4		
	Adm*	Cast remove	12 week	Adm	Cast remove	12 week	Adm	Cast remove	12 week	Adm	1st D/C†	2nd D/C
Classification												
Location	Lt. lateral malleolar			Lt. Bimalleolar			Rt. Bimalleolar			Rt. Bimalleolar		
Lauge Hansen	SER			SAD			SER			PER		
Danis-Weber	B			A			B			C		
Scale or score												
NRS	4	2.5	1	9	5	4	3	4	1	4	3	2
Olerud-Molander score	0	10	55	0	15	50	0	5	30	0	5	5
ROM‡ (Active)												
Dorsi flexion	NT§	20°/10°	20°/20°	NT	20°/10°	20°/15°	NT	15°/20°	20°/20°	0°/20°	0°/20°	0°/20°
Plantar flexion	NT	50°/30°	50°/45°	NT	50°/20°	50°/45°	NT	35°/50°	40°/50°	10°/50°	15°/50°	30°/50°
MMT¶												
Dorsi flexion	NT	G5	G5	NT	G5	G5	G4	G4+	G4+	NT	G1	G1
Plantar flexion	NT	G5	G5	NT	G4	G4+	G2	G3	G3	NT	G5	G5
Walking state	W/C¶¶	Crutch	Self	W/C	Crutch	Cane	W/C	Crutch	Cane	W/C	Crutch	Crutch
Other symptoms												
Swelling	+	+	±**	+	+	+	+	+	±	+	+	+
Pyrexia	+	+	-	+	+	±	+	+	-	+	+	-

*Adm: Admission, †D/C: Discharge, ‡ROM: Range of motion, §NT: Not testable, ¶MMT: Muscle Manual Test, ¶¶W/C: Wheelchair, **±: Intermittent symptom.

외래 내원하여 프로토콜 2단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였다.

입원 시, 프로토콜 2단계 진입 시, 수술 3개월 후 시행한 설문 평가 상 NRS는 입원 시 4점에서 2단계 진입 시 2.5점, 수술 3개월 후 1점으로, Olerud and Molander score는 입원 시 0점에서 2단계 진입 시 10점, 수술 3개월 후 55점으로 호전되었다. 시행한 이학적 검사 상 좌측 능동 발목 ROM은 입원 시 석고 고정으로 인한 측정 불가 상태에서 2단계 진입 시 족배 굴곡 10°, 족저 굴곡 30°, 수술 3개월 후 족배 굴곡 20도, 족저 굴곡 45도로 정상 발목 ROM으로 운동 기능을 회복하였으며, 도수 근력 검진 상 좌측 발목 관절 근력은 입원 시 측정 불가 상태에서 2단계 진입 시 족배 굴곡 Grade 4, 족저 굴곡 Grade 4, 수술 3개월 후 족배 굴곡 Grade 5, 족저 굴곡 Grade 5로 본래 근력 상태로 회복하였다. 또한 수술 3개월 후 수술 부위의 욱신거리는 통증은 다소 남아있었으나 부기 및 열감은 활동 시에만 악화되는 양상으로 경감되었고, 보행 형태가 휠체어 보행에서 2단계 진입 시 목발 보행, 수술 3개월 후 부분 지팡이 보행(혹은 자력 보행)으로 호전되었다.

2. 증례 2

59세 여자 환자로 2017년 4월 15일 보행자 교통사고 후 발생한 좌측 발목 통증을 주소로 원광대학교 의과대학 병원 내원하여 시행한 단순 방사선 검사 및 컴퓨터 단층 촬영 상 좌측 이복사 골절(Lauge Hansen 분류 상 SAD type, Danis-Weber 분류 상 A type) 및 좌측 4번째 중족골 골절 진단 하 2017년 4월 20일 관혈적 정복술 및 금속판과 나사못을 이용한 내고정술 후 2017년 5월 10일까지 정형외과 입원치료 하였으며 침상 안정 및 재활치료 위해 석고 고정 상태로 2017년 5월 10일 본원 내원하였다. 2014년 양측 슬관절 인공관절 치환술 시행한 기왕력이 있었다. 입원 시 석고 고정 상태로 이학적 검사 및 도수 근력 검사는 시행하지 않았으며, 신경학적 검진 상 특이 점은 발견되지 않았다. 수술 부위로 부기 및 열감 관찰되었다. 수술 후 약 3주 지난 시점 본원 내원하여 석고 고정을 제거한 2017년 6월 12일까지 약 5주간 프로토콜 1단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였으며, 이후 수술 3개월 후 퇴원 시점(2017년 7월 12일)까지 프로토콜 2

단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였다.

입원 시, 프로토콜 2단계 진입 및 수술 3개월 후 시행한 설문 평가 상 NRS는 입원 시 9점에서 2단계 진입 시 5점, 수술 3개월 후 4점으로, Olerud and Molander score는 입원 시 0점에서 2단계 진입 시 15점, 수술 3개월 후 50점으로 호전되었다. 시행한 이학적 검사 상 좌측 능동 발목 ROM은 입원 시 석고 고정으로 인한 측정 불가 상태에서 2단계 진입 시 족배 굴곡 10°, 족저 굴곡 20°, 수술 3개월 후 족배 굴곡 15도, 족저 굴곡 45도로 정상 발목 ROM으로 운동 기능을 회복하였으며, 도수 근력 검진 상 좌측 발목 관절 근력은 입원 시 측정 불가 상태에서 2단계 진입 시 족배 굴곡 Grade 5, 족저 굴곡 Grade 4, 수술 3개월 후 족배 굴곡 Grade 5, 족저 굴곡 Grade 4+로 석고 고정 제거 직후 족저 굴곡의 미약한 근력 저하 있었지만 점차 본래 근력 상태로 회복하였다. 또한 입원 후 석고 고정 제거까지 소양감과 부기는 지속되었으며, 이후 발등의 부기 및 열감은 체중 부하 상태에서의 발목 관절 운동 시에만 악화되었다. 보행 형태가 휠체어 보행에서 2단계 진입 시 목발 보행, 수술 3개월 후 부분 지팡이 보행으로 호전되었다.

3. 증례 3

65세 남자 환자로 2017년 3월 3일 화물차 적재물 하차 하던 중 파이프에 깔리는 사고 후 발생한 우측 하지 및 골반 통증을 주소로 원광대학교 의과대학병원 내원하여 시행한 영상 검사를 비롯한 제반 검사 상 비골 골절을 동반한 경골 골절(Lauge Hansen 분류 상 SER type, Danis-Weber 분류 상 B type), 장골 및 절구 골절, 대퇴골 관절염 위 골절, L3 골절, 발의 췌기뼈 골절, 중족골 골절, 외상성 기흉, 치아의 아탈구 등 진단 하 2017년 3월 13일 우측 경비골 하단 골절에 대해 관혈적 정복술 및 금속판과 나사못을 이용한 내고정술 시행하였다. 이후 2017년 3월 31일까지 정형외과 입원치료 후 침상안정 및 재활치료 위해 석고 고정 상태로 2017년 3월 31일 본원 내원하였다. 1997년 발가락 골절 수술, 2016년 목디스크 수술 병력 있었으며, 정형외과 퇴원약물(진통소염제) 복용 중인 상태였다. 입원 시 석고 고정 상태로 이학적 검사 및 도수 근력 검사는 시행하지 않았으며, 신경학적 검진 상 발가락 관절에 대해 신전 G4 및 굴곡 G2의 근력저

하 관찰되었으며, 수술 부위 밑으로 심한 부기 및 열감 관찰되었다. 수술 후 약 3주 지난 시점에서 본원 내원한 후 석고 고정을 제거한 2017년 4월 26일까지 약 4주간 프로토콜 1단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였으며, 수술 3개월 후 퇴원 시점(2017년 6월 22일)까지 프로토콜 2단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였다.

입원 시, 프로토콜 2단계 진입 시 및 수술 3개월 후 시행한 설문 평가 상 NRS는 입원 시 9점에서 2단계 진입 시 4점, 수술 3개월 후 1점으로, Olerud and Molander score는 입원 시 0점에서 2단계 진입 시 5점, 수술 3개월 후 30점으로 호전되었다. 시행한 이학적 검사 상 우측 능동 발목 ROM은 입원 시 석고 고정으로 인한 측정 불가 상태에서 2단계 진입 시 족배 굴곡 15°, 족저 굴곡 35°, 수술 3개월 후 족배 굴곡 20°, 족저 굴곡 40°로 정상 발목 ROM으로 운동 기능을 회복하였으며, 도수 근력 검사 상 우측 발목 관절 근력은 입원 시 발가락 관절의 신전 Grade 4, 굴곡 Grade 2에서 2단계 진입 시 발목 관절의 족배 굴곡 Grade 4+, 족저 굴곡 Grade 4, 발가락 관절의 족배 굴곡 Grade 4+, 족저 굴곡 Grade 3, 수술 3개월 후 발목 관절의 족배 굴곡 Grade 4+, 족저 굴곡 Grade 4+, 발가락 관절의 신전 Grade 4+, 굴곡 Grade 3로 발가락 관절 족저 굴곡의 근력 저하가 있었으며, 점차 회복되는 과정에 있었다. 또한 입원 후 석고 고정 제거까지 소양감과 부기를 동반한 수술 부위 통증 점차 경감되던 중 체중 부하를 시작하면서 통증이 입원 시보다 증가하였으며, 발등의 부기 및 열감은 체중 부하 및 발목 관절 운동 시 악화되는 양상을 보였다. 보행 형태는 휠체어 보행에서 2단계 진입 시 목발 보행, 수술 3개월 후 지팡이 보행으로 호전되었다.

4. 증례 4

36세 남자 환자로 2017년 2월 7일 근무 중 지게차에 깔리는 사고 후 발생한 양측 하지 통증을 주소로 원광대학교 의과대학병원 내원하여 시행한 영상 검사를 비롯한 제반 검사 상 우측 내측 복사 골절(Lauge Hansen 분류 상 PER type, Danis-Weber 분류 상 C type), 양 하지의 열린 상처의 진단 하 당일(2017년 2월 7일) 관혈적 정복술 및 금속판과 나사못을 이용한 내고정술, 양 하지의 열상에 대하여 세척술 및 변연절제술 후 2017년 3월 27일 피부연부조직 결손에 대한 피부 이식 및 피판이식술 시행

하였다. 이후 2017년 5월 1일까지 정형외과 입원치료 후 재활치료 위해 2017년 5월 1일 본원 내원하였다. 2010년 A형 간염으로 입원치료 한 병력이 있었다. 입원 시 피부 이식 상태로 이학적 검사 및 도수 근력 검사는 시행하지 않았으며, 수술 부위 및 피부 이식 부위로 베는 듯한 통증을 동반한 발등과 발목의 부기와 열감 관찰되었다.

피부 이식 및 회복을 위해 발목 관절 골절 수술 후 약 3개월 지난 시점에서 본원 내원하였으며, 정형외과적 추시 상 우측 뒤꿈치 피부 이식 부위의 재수술 필요하다는 소견 하 1차 퇴원한 2017년 6월 8일까지 약 6주간 프로토콜 2단계에 입각하여 한방 재활치료를 시행하였다. 2017년 6월 16일 본원 재입원하여 2차 퇴원한 2017년 8월 29일까지 약 10주간 프로토콜 2단계에 입각하여 한방 재활치료를 지속하였다.

1차 입원 시, 1차 퇴원 및 2차 퇴원 시 시행한 설문 평가 상 NRS는 1차 입원 시 4점에서 1차 퇴원 시 2점, 2차 퇴원 시 2점으로, Olerud and Molander score는 1차 입원 시 0점에서 1차 퇴원 시 5점, 2차 퇴원 시 15점으로 호전되었다. 시행한 이학적 검사 상 좌측 능동 발목 ROM은 입원 시 피부 이식 상태로 측정 불가 상태에서 1차 퇴원 시 족배 굴곡 0°, 족저 굴곡 15°, 2차 퇴원 시 족배 굴곡 0도, 족저 굴곡 30도로 신경 손상을 동반한 족배 굴곡을 제외한 족저 굴곡은 점차 정상 ROM으로 운동 기능을 회복하였으며, 도수 근력 검진 상 우측 발목 관절 근력은 1차 입원 시 측정 불가 상태에서 1차 퇴원 시 족배 굴곡 Grade 1, 족저 굴곡 Grade 5, 2차 퇴원 시 족배 굴곡 Grade 1, 족저 굴곡 Grade 5로 족배 굴곡에 대한 마비 동반되어 발목 관절의 근력에 대해서는 호전이 크지 않았다.

1차 입원 후 부분 체중 부하 시작하며 수술 부위 통증과 발목 관절 이하로 부기와 열감이 다소 악화되던 중 2차 퇴원 시 발등의 부기와 열감은 체중 부하 상태에서만 악화되는 양상으로 경감되었다. 보행 형태가 휠체어 보행에서 1차 퇴원 시부터 목발 보행으로 호전되었으나, 발바닥 및 발목 관절의 피부 이식 부위 통증으로 전체 체중 부하는 불가능한 상태였다.

고찰»»»»

발목 관절은 복합 경첩 관절로 경골 하단과 비골 하단

그리고 거골의 관절면으로 구성되며, 경골 하단의 관절면은 내외과와 격자를 형성하고 골성 구조와 더불어 인대 구조가 발목의 안정성에 기여한다⁸⁾. 발목 관절의 골절은 주로 발목 관절 주위에서 회전성 부하가 가해져 원위 경골 구조물의 손상을 일으키는 심각한 외상의 결과로²¹⁾ 손상의 형태는 환자의 나이, 골의 질, 손상 시 발의 위치, 그리고 외력의 방향과 크기, 속도 등에 의해 결정된다. 주로 경골 내과와 후과, 원위 비골 외과에 골절이 발생한다¹⁾. 족근관절의 골절은 종창, 통증, 부기 및 운동 제한 등의 증상이 동반되며²⁾, 통증의 경우 해부학적 정복의 실패로 인한 관절염 증상이거나 수상 당시의 신경손상으로 인한 증상일 수 있고, 환자가 호소하는 통증의 양상에는 장시간 보행 시 시큰거리는 통증, 기립 시 전기가 오는 듯한 짜릿한 느낌. 울퉁불퉁한 표면을 걸을 때 통증 등이 있다¹⁵⁾.

발목 골절은 흔히 Lauge-Hansen과 Danis-Weber의 두 가지 방식으로 분류한다⁷⁾. Lauge-Hansen은 손상 시 발의 위치와 외력의 방향에 따라 손상 기전을 크게 회외-내전 손상(Supination-Adduction injury, SAD), 회외-외회전 손상(Supination-External rotation injury, SER), 회내-외전 손상(Pronation-Abduction injury, PAB), 회내-외회전 손상(Pronation-External rotation injury, PER)의 네 가지로 나누었다. 이 때 앞의 회외 혹은 회내는 거골하 관절 축을 따른 발의 위치를 의미하고, 뒤는 외력의 방향, 즉 거골의 회전 방향을 나타낸다. 한편 Danis-Weber는 비골 골절의 높이에 따라 경비인대결합 아래의 골절(A형), 경비인대결합 수준의 골절(B형), 경비인대 위의 골절(C형)로 분류하였다. 일반적으로 비골 골절의 부위가 높을수록 경비인대 결합의 손상이 크며, 관절 불안정성의 가능성이 높다고 알려져 있다¹⁾.

Lauge-Hansen의 분류는 인대 손상과 골절 양상의 관련성을 명확히 하고, 힘의 작용 방향에 따라 전위된 골절의 정복과 고정 방향을 예상하는 데 도움이 될 수 있으나, 복잡하여 익숙해지는 데 시간과 노력이 많이 소요되고 관찰자 간에 서로 다른 의견이 있을 수 있다는 단점이 있다. 또한 Danis-Weber의 분류는 방법이 간단하며 수술적 치료의 필요 여부 판단에 도움이 될 수 있지만 단계별 손상 정도를 추정할 수 없고 내측 손상 여부가 포함되지 않는 단점이 있다²⁾. 따라서 본 연구에서는 상기 두 분류 외에 골절 부위에 따라 외과 골절, 내과 골절, 양과 골절

그리고 삼과 골절의 해부학적 분류를 추가하였다^{2,8)}.

발목 관절 골절에 대한 수술적 치료는 Lambotte와 Danis에 의해 대중화 되었으며⁷⁾, 1958년 이후 행해진 AO 학과의 체계적인 연구에 의해 확립되었다¹⁾. 성공적인 수술 결과는 완전한 골유합과 온전한 ROM, 그리고 정상 근력과 운동 기능이다⁷⁾. 따라서 발목 관절 골절의 재활치료 목표는 합병증을 최소화하고 수상 전 상태로 복귀시키는 것으로 이를 위해 골절 부위의 정확한 해부학적 정복과 주위 인대조직의 재건을 통해 발목 관절의 격자구조를 복원¹⁵⁾하는 것뿐만 아니라, 발목 ROM을 향상시키고 근력을 강화하여 정상 운동 기능을 회복하는 것이다. 따라서 수술 전 교육과 운동 중재뿐만 아니라 입원 기간 중 조기 보행, 수술 후 운동, 보행과 균형감각 훈련 등의 포괄적인 접근이 필요하다.

수술 후 재활운동이나 체중부하 시기에 대해 손상의 정도와 내고정 상태 등을 고려해야 하므로 치료자마다 다양한 의견이 있을 수 있으나, 조기 체중부하 보행과 관절 운동은 합병증 발생 빈도를 낮추는 중요한 요인이므로 이에 따라 프로토콜의 단계를 구분하고 목표를 설정하였다. 장기간 석고고정을 하고 체중부하 보행을 제한하는 경우 통증이나 근위축, 부전강직, 연골의 퇴행성 변화 등의 합병증이 발생하기 쉽고, 정상적인 보행 기전을 방해하여 일상생활 복귀에 어려움을 초래한다^{7,15)}. 많은 선행연구에서도 수술 후 장기간 고정 시 재활 기간이 길어질 수 있으나, 조기 관절운동을 했을 경우 관절 기능의 조기 회복을 얻었으며^{22,23)}, 골편의 전위나 불유합, 외상성 관절염 등의 합병증은 발생하지 않았다^{12,24)}고 보고하였다. 하지만 조기 운동과 관절 가동으로 감염 등의 부작용이 증가할 수 있으므로 과부하가 되지 않도록 주의해야 한다.

발목 골절 수술 후 환자의 상태는 한의학에서 骨折과 創傷의 범주에 속한다고 볼 수 있는데⁹⁾, 한의학에서 골절 초기는 근육과 혈맥이 손상되고 혈행이 정체되어 부기와 통증을 주요 증상으로 하는 단계이며, 중기는 혈행 정체와 부기가 점차 줄어들고 골유합이 진행되는 시기이며, 후기는 뼈는 유합되었으나 아직 근육과 뼈의 영양은 회복되지 않은 단계이다²⁵⁾. 또한 한의학에서 창상의 치료법은 初期, 成膿, 潰後의 세 단계로 나누며, 치료 법칙도 이에 따라 消, 托, 補의 세 가지 기본 법칙으로 분류한다²⁶⁾. 이처럼 한의학에서 골절치료는 전체적인 관점에서 고정과 가동을 결합하여 골절의 치료와 기능 회복을 목표로 한다⁶⁾.

본 연구에서는 이와 같은 선행연구를 바탕으로 근골격계와 신경계통의 질환을 예방, 치료 및 관리하는 한방재활 의학의 목표와 해부학적 구조와 생체역학적 기능을 회복하는 수술 후 재활치료의 목적을 달성하기 위해 기존에 알려진 발목 골절 환자의 일반적인 재활 프로그램에 한의학적 중재를 추가하여 발목 골절 환자에 대한 한방 재활치료 프로토콜을 구성하였다. 일반적으로 발목 관절 골절 수술 후 보통 4~6주²⁾ 간 고정 후 조기 관절 운동과 부분 체중 부하의 방식으로 재활치료를 시작함에 따라 본 프로토콜에서는 수술 후 부목이나 석고 등을 이용하여 고정하는 6주까지를 1단계 급성기 재활치료, 위커거나 목발 등의 보조장비를 활용하여 조기 운동과 부분 체중 부하를 시행하는 12주까지를 2단계 회복기 재활치료, 일상생활로 복귀하는 12주 이후를 3단계 장기 재활치료로 설정하였으며, 각 단계별로 재활치료의 목표를 달성할 수 있도록 침 치료, 부항 치료, 한약물 치료, 한방 물리요법을 구성하였다.

발목 관절 수술 후 통증의 한의학적 병리기전을 外邪의 불완전한 소멸, 濕熱의 하행, 血의 정체, 肝虛와 腎虛 등¹²⁾으로 판단하여 골절 부위와 환자의 통처에 따라 經絡과 經筋을 분류하여 침 치료를 시행하였다. 원위취혈의 경우 환부를 經脈에 따라 분류하여 그와 相接하는 경맥을 취했으며¹¹⁾, 근위취혈의 경우 경락 유주 상 골절 부위와 통증 호소 부위에 따라 취혈하였다. 또한, 증상에 따른 한방 변증에 근거하여 혈위를 취하였는데 수술 후 통증과 부기, 충혈이 있으며 입이 쓰고 식욕이 없고 간혹 미열이 있는 경우 濕熱證으로, 수술 후 통증과 부기, 외상의 병력이 있으면서 야간에 통증이 악화되는 경우 血瘀證으로 변증하였고, 수술 후 발목이 오래 아프고 허리와 무릎에 힘이 없고 조조 강직감이나 근위축을 동반하는 경우 肝腎虛證으로 변증하였다¹²⁾.

부항 치료는 음압으로 국부 모세혈관의 충혈과 표피의 자가용혈현상을 초래하여 체액의 전신순환을 돕고 인체의 기능 회복을 촉진시키는 치료법으로, 물리적 자극으로 피부 및 혈관 수용기의 반사경로를 통해 중추신경계를 조절하고 조직의 대사작용을 촉진한다⁴⁾. 골절 부위와 환자의 통처를 고려하여 足少陽經, 足太陽經, 足陽明經, 足太陰經, 足厥陰經, 足少陰經의 經筋에 해당하는 족배골곡근(전경골근), 족저골곡근(비골근, 비복근, 가자미근)에 단계별 한방 재활치료 프로토콜에 입각하여 시행하였다.

본 연구에서는 프로토콜 1단계를 骨折과 創傷의 초기

의 상태로 보고 창상의 치료법 중 消法을 활용하여 타박 손상이 있거나 기혈 순환이 정체되고, 체간의 통증이 있을 때 쓰이며²⁷⁾ 외상성 창상 회복에 효과¹³⁾가 보고된 當歸鬚散을 기본 처방으로 사용하였다. 또한 2단계와 3단계를 각각 골절의 중기와 후기, 창상의 成膿과 潰後의 상태로 보고 창상의 치법 중 補法을 활용하여 허약, 피로, 기혈부족에 쓰이고²⁷⁾, 창상에 치유 효과¹⁴⁾가 보고된 十全大補湯을 기본 처방으로 사용하였다.

한편, 수술 후 손상된 발과 발목에만 치료를 집중하면 근위부 하지의 불용성 근위축과 대퇴사두근, 햄스트링, 둔근의 약화를 초래할 수 있기 때문에, 슬관절과 고관절의 ROM을 유지하고, 근위부 하지의 근력을 강화해야 한다⁸⁾. 따라서 본 프로토콜에서는 발목 관절을 비롯한 하지의 운동 기능 회복과 근력 강화를 위해 단계별 한방 물리요법을 시행하였다. 본 연구에서는 환자의 능동 운동 방법으로 단순 도인 운동요법과 기기 도인 운동요법을, 시술자의 손을 이용한 관절가동화기법을 통해 관절에 수동적 움직임을 주는 방법으로 관절 가동 추나를, 이완/강화기법을 통해 경근조직(근육, 근막, 건, 인대)의 길이와 장력의 균형을 회복하는 방법으로 근막 추나를 활용하였다¹⁷⁾.

도인 운동요법에는 근골격계 질환에 사용하는 단순 도인 운동요법과 도구와 기계를 이용하는 기기 도인 운동요법, 등속성 기구를 사용하는 등속성 도인 운동요법, 그리고 중추성 마비질환의 재활에 활용하는 전문 도인 운동요법이 있다⁴⁾. 본 연구의 프로토콜에서는 관절 구축의 방지와 근력 회복, 보행을 목적으로 조기 운동 및 근력 강화 운동, 관절 가동 범위 운동을 포함하고 있으며, 이에 따라 1단계에서는 발목 골절 이외의 관절의 구축과 근위축 방지를 위해 침상에서 할 수 있는 단순 도인 운동요법을 시행하였다. 2단계에서는 조기 가동 및 부분 체중부하¹⁵⁾를 위해 환자의 하지 근력과 발목 ROM을 점차적으로 향상 시킴으로써 보행 상태를 개선하는 단계별 운동으로 구성하였으며, 고유수용성 감각기를 자극하고 근육의 불균형을 개선하기 위해²⁸⁾ 탄성 튜브나 밸런스 패드, 실내 자전거 등의 재활 운동기구를 활용한 기기 도인 운동요법을 시행하였다. 3단계에서는 일상생활 복귀를 위해 런지, 스쿼트 등의 다관절 하지 근력 운동과 더 높은 난이도의 균형 운동, 경사로 및 계단 보행 등을 시행하도록 하였다. 근력은 수술 후 3~6개월 후 정상수준의 절반 정도로 회복되므로²⁹⁾ 일상생활 복귀 후에도 지속적으로 1단계부터

3단계까지의 도인 운동요법을 지속적으로 시행하도록 지도하였다.

수술 후 근육의 길이와 장력의 균형을 회복하기 위해 근막 추나 기법을 시행하였으며, 정골 추나 기법은 수술 부위의 손상이나 반복 치료 시 결합조직의 손상을 유발할 수 있어 시행하지 않았다. 근막 추나 기법 중 근육/근막 이완기법은 관절주위 비정상적인 조직 긴장을 완화시키고, 관절의 가동성 제한과 연부조직의 단축을 치료하는 것을 목적으로 하며 관절 가동 추나는 해당 관절의 부정렬과 ROM의 기능적 감소가 있을 때 수동 ROM의 향상을 위해 시행하였다. 수술 후 고정을 제거하고 초기에 족저 굴곡 및 족배 굴곡에 대하여 능동성 및 등척성 운동을 시행해야 하므로 근육/근막 이완기법 적용 시 프로토콜 1단계에서는 발목 관절에 관여하는 근육을 제외한 발가락 관절을 움직이는 근육에 대해 시행하였으며, 2단계부터 가자미근-비곡근 복합체를 포함하여 시행하였다. 또한, 동작 분석을 이용한 연구에 의하면 보행 시 발목의 기능을 위해서 최소한 10도의 족배 굴곡과 20~25도의 족저 굴곡이 필요하므로^{1,19)}, 관절 가동 추나 적용 시 프로토콜 2단계부터 10도 이상의 족배 굴곡과 20도 이상의 족저 굴곡을 목표로 시행하였으며 점진적으로 내번과 외번 동작에 대해 시행하였다. 3단계부터 환자의 증상에 유의하여 정상 ROM를 목표로 관절 가동 추나를 적용하였다.

물리치료는 초기에 부기와 통증 관리 그리고 발목 ROM의 회복에 집중한다⁸⁾. 부기는 수술 후 상처 회복에 문제를 야기하여 전체적인 재활 과정을 늦출 수 있으며, 초기 가동이나 관절 가동 운동의 시작은 발과 발목의 부기를 악화시킬 수 있기 때문에 환자에게 부기를 예상하고 관리할 수 있도록 교육하고 적절한 처치를 시행해야 한다⁸⁾. 한방 물리치료 중 관문조절설에 근거하여 피부 말초 감각 신경의 자극을 통해 수술 후 통증이나 근육통 등 급성 통증에 응용되는 경피 전극 자극 치료는 환자의 통증 경감을 위해 시행하였으며, 경피 적외선 조사요법 및 경피 냉각 요법은 각각 능동 혹은 수동 운동 전에 피부의 전도성을 증가시키거나 혈관 수축에 의한 혈류 감소를 통해 부기와 통증을 줄이기 위해⁴⁾ 환자의 증상 변화에 유의하여 프로토콜의 단계별 치료 목표에 입각하여 시행하였다.

상기 네 증례 모두 자동차 사고와 관련된 외상으로 발생한 골절이었으나 증례마다 수상 부위와 정도에 차이가 있었고, 발목 관절 이외의 골절을 동반하거나 신경 손상

이나 피부 결손 등의 합병증을 동반하는 경우가 있었다. 본 연구에서는 수상 부위나 골절의 유형과 상관없이 하나의 프로토콜에 근거하여 재활치료를 진행하였으며, 그 결과 치료에 소요된 기간과 평가 지표의 호전 정도에 차이가 있었다. 증례 1, 2, 3 모두 수술 후 약 3주 후 본원 내원하였으며, 석고 고정을 제거하는 프로토콜 2단계 진입까지는 증례마다 동반 증상에 따라 2주에서 5주까지 다양했다. 프로토콜에 따른 재활치료를 시행함에 따라 세 증례 모두에서 수술 3개월 후 시행한 추사에서 발목 ROM이 족배 굴곡 15도, 족저 굴곡 45도 이상으로 증가하였고, NRS는 50% 이상 감소하였으며 Olerud and Molander score는 30점 이상 증가하여 통증 경감과 발목 관절의 운동 기능 향상의 재활치료 목표를 달성하였다.

하지만 증례 4는 개방성 골절과 함께 피부 결손 발생하여 피판이식술 시행한 환자로 석고 고정 제거 후에도 장기간 침상 안정 상태로 재활치료의 시점이 약 3개월 늦어져 다른 증례에 비해 프로토콜에서 제안한 시기별 단계를 맞추지 못하였다. 또한 관절의 구축과 통증이 심하고 신경 손상까지 동반하여 ROM과 근력, 보행 상태의 호전이 다른 세 증례에 비해 크지 않았다. 추후 관련 연구에서는 골절 이외의 동반 증상을 고려하되 신경 손상의 경우 근전도 검사와 같은 추가적인 검사를 시행하며 마비질 환에 사용하는 물리치료를 추가하고, 피부 결손의 경우 이식 수술의 여부와 연부조직의 구축 등 환부의 상태와 성형외과적 및 정형외과적 소견에 따라 치료 목표를 보완하고 프로토콜의 순서나 기간을 변경하는 등 다양한 응용이 필요할 것으로 사료된다.

이번 연구를 통해 저자의 이전 연구 주제인 인공관절 치환술의 재활치료⁹⁾와 달리 발목 관절 골절 수술은 견고한 내고정 후 초기 운동 및 체중부하를 권장함에도 불구하고 수상 정도에 따라 약 4주에서 6주 간 부목이나 석고를 활용한 고정 기간이 필요하고, 이후에도 장시간의 재활치료와 회복 시간이 필요함을 알 수 있었다. 또한 발목의 ROM은 슬관절이나 고관절에 비해 크지 않지만 일상생활 수행 동작과 이동 및 보행에 작용하는 역할이 크고 상대적으로 움직임이 많은 관절이기 때문에 수술 후 재활 치료에 있어 ROM과 보행 상태 외에도 동반 증상과 근력, 보행과 앉고 서기 등의 하지 운동 기능 등 고려해야 하는 사항이 많다. 저자는 본 연구를 통해 발목 관절 골절 수술 후 통합적 재활치료를 시행하였으며, 이를 통해 환자

의 통증, 발목의 ROM과 근력에서 일정 수준 이상의 호전이 관찰되었고 프로토콜 단계별로 환자의 회복이 진행됨을 알 수 있었다.

선행연구에 따르면 Lauge Hansen 분류 상 SER 유형과 Denis-Weber 분류 상 B형 골절에서 평균 6주 간의 석고 고정을 하고 골유합 시기는 평균 13주였으며³⁰⁾ 원위 경골 골절에서 평균 골유합 시기는 평균 14.4주였다³¹⁾. 하지만 본 연구에서는 동일한 SER 유형과 B형 골절에서 석고 고정 시기가 증례 1과 3에서 각각 2주와 4주로 선행연구의 6주보다 짧았으며, 발목 및 경비골 골절의 평균 방사선적 골유합 시기인 13~16주³²⁾에 비해 증례 1, 2, 3에서 수술 12주 후 추사에서 자력보행과 부분 지팡이 보행의 임상적 골유합 소견을 보였다. 이에 본 연구는 기존의 환자가 주체가 되는 조기 보행 위주의 재활치료에서 벗어나, 한의사가 침, 부항, 한약물, 추나 치료 등의 한의학적 중재를 활용하고 객관적인 평가 기준에 따라 프로토콜 단계를 구성하는 전문적인 재활치료를 시행하였으며, 이를 통해 석고 고정 기간과 임상적 골유합 시기를 단축시킬 수 있었다는 점에서 의의가 있다 사료된다.

하지만 발목 관절 골절 수술은 골절 유형의 다양성과 동반되는 합병증 등으로 인해 그 예후를 비교하기에 어려움이 있고⁷⁾, 본 연구에서도 발목 관절의 운동 기능과 보행 형태 및 재활 기간 등의 회복 양상에 개인적 편차가 발생하는 것에 대해 한방 재활치료 프로토콜의 추가적인 수정 및 보완이 필요하다 사료된다. 특히, 수술 후 1년 이상의 추시를 통해 선행연구와의 Olerud-Molander score에 따른 임상적 결과 비교를 시행하지 못한 점, 다양한 이학적 검사와 설문 평가, 근전도 검사 및 보행 능력 평가가 시행되지 않은 점, 보고된 증례수가 본 프로토콜이 보편적으로 적용될 만큼 충분하지 않은 점은 다수의 환자를 대상으로 한 1년 이상의 장기간 추시 연구를 통해 보완할 수 있을 것으로 보인다. 추후 다빈도 수술에 대한 포괄적 한방 재활치료 프로토콜에 대한 표준화 작업과 그 사회적 및 경제적 효과에 대한 지속적인 연구가 필요하다 사료된다.

결론»»»»

발목 골절 수술 후 한방병원에 내원한 환자에 대하여

한방 재활치료 프로토콜을 기반으로 이에 따라 재활치료를 시행하여 환자의 통증, ROM, 보행 형태 등의 일상생활 수행 능력에 유의한 호전을 보였다. 이에 발목 골절 수술 후 한방 재활치료 프로토콜에 대한 효과 및 필요성에 대해 보고하는 바이다.

References»»»»

1. Department of Orthopedics, College of Medicine, Seoul National University. Textbook of Fractures and Joint Injuries. Seoul:Koonja Publishing Co., 2016:659-65.
2. The Korean Orthopaedic Association. Orthopaedics. 7th ed. Seoul:Choesin Publishing Co., 2013:1509-15.
3. Cho HO, Kwak KD, Cho SD, Lee SR. Factors affecting the outcome of the ankle fractures. J Korean Orthop Assoc. 1991;26:1654-9.
4. The Society of Korean Medicine Rehabilitation. Korean Rehabilitation Medicine. 4th ed. Seoul:Koonja Publishing Co., 2015:3, 364-71, 380-416.
5. Lee CH, Kim B, Jung H, Lee KW, Yang DM, Oh MS. Review on the Study of Ankle Sprain Published in Korea. Journal of Korean Medicine Rehabilitation, 2015; 25(1):71-6.
6. Kim JS, Lee YK. One Case of Ankle Fracture Treated with SAAM(舍岩)-Acupuncture and Gamigungguitang-GaNokyong after Short Leg Casting. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2007;24(6): 207-13.
7. Maxey L, Magnusson J. Rehabilitation for the postsurgical orthopedic patient. 3rd ed. Philadelphia:Elsevier, 2013: 520-30.
8. Giangarra CE, Manske RC. Clinical Orthopaedic Rehabilitation: A Team Approach. 4th ed. Philadelphia:Elsevier. 2017:246-53.
9. Ha WB, Lee JH, Ko YS, Lee JH. A Rehabilitation for Total Hip Replacement in Korean Medicine:A report of three cases. The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves. 2016;26(3):153-64.
10. Han TR, Bang MS, Chung SG. Rehabilitation Medicine. 5th ed. Seoul:Koonja Publishing Co., 2014:1201-3.
11. Kim DJ, Choi YJ, Kim DH, Um JY, Song GH, Lee JS, Cho NG. The Comparison of Effectiveness between Near Acupuncture Point Needling and Remote Acupuncture Point Needling on Treating Ankle Sprain of Acute Stage. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2007;24(4):25-33.
12. Peilin S. Management of postoperative pain with acupuncture. USA:Elsevier. 2007:13-4, 282-7.
13. Bak JW, Sim BY, Kim DH. The effects of Danggwisusan

- on restoration ability in wound induced animal models. *Kor. J. Herbology*. 2014;29(5):55-63.
14. Jung H, Lee HJ, Kim B, Lee CH, Lee EJ, Heo DS, Oh MS. The Effects of Sibjeondaebotanggamibang on the Treating of Wound. *Journal of Korean Medicine Rehabilitation*. 2014;24(3):51-69.
 15. Song JW, Lee HS, Seo SG, Ryu CH. Clinical Outcome after Early Rehabilitation according to Injury Type in Ankle Fracture. *J Korean Foot Ankle Soc* 2017;21(1):21-6.
 16. Brotzman SB, Manske RC. Clinical orthopaedic rehabilitation An evidence-based approach, 3rd ed. The Korean Society of Sports Medicine. Seoul:Hanmi Medical Publishing Co.. 2012:374-9.
 17. Korean Society of Chuna Manual medicine for Spine & Nerves. Chuna manual medicine. 2nd ed. Seoul:Korean Society of Chuna Manual medicine for Spine & Nerves. 2015:266-302, 437-41.
 18. Chaitow L. Muscle Energy Techniques. 3rd ed. Churchill Livingstone. 2006:141-3.
 19. Magee DJ, Sueki D. Orthopedic physical assessment atlas and video : selected special tests and movements. Seoul: ELSEVIER Korea. 2012:425-8.
 20. Olerud C, Molander H. A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1984;103:190-4.
 21. Jensen SL, Andresen BK, Mencke S, Nielsen PT. Epidemiology of ankle fractures. A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark. *Acta Orthop Scand* 1998;69:48-50.
 22. Brodie IA, Denham RA. The treatment of unstable ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1974;56:256-62.
 23. Burwell HN, Charnley AD. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg Br*. 1965;47:634-60.
 24. Olerud C, Molander H. Bi- and trimalleolar ankle fractures operated with nonrigid internal fixation. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(206):253-60.
 25. The Korean Academy of Oriental Rehabilitation Medicine. Korean Oriental Rehabilitation. 2nd ed. Seoul: Koonja Publishing Co.. 2008:197-202.
 26. Liu ZY. wai ek pi fu ke de bian zheng lun zhi. Seo won dang. 1987:35.
 27. Yun YG. Korean prescription and prescription commentary. Seoul:Uiseong dang. 2004:225, 679.
 28. Kirkelsola G. A total concept for exercise and active treatment of musculoskeletal disorder. *The Journal of Korean Academy of Orthopaedic Manual Therapy*. 2000; 7(1):87-106.
 29. The Korean Hip Society. Textbook of The Hip. Seoul:Koonja Publishing Co.. 2014:533-51.
 30. Han CS, Im YS, Cheong ST. Result of Fibular Fixation Using Screw in Ankle Fracture. *The Journal of the Korean Society of Fractures*. 2002;15(4):477-82.
 31. Lee KB, Song SY, Kwon DJ, Lee YB, Rhee NK, Choi JH. A Comparison between Minimally Invasive Plate Osteosynthesis & Interlocking Intramedullary Nailing in Distal Tibia Fractures. *The Journal of the Korean Society of Fractures*. 2008;21(4):286-91.
 32. Jeong IH, Oh JH, Ahn EH, Wee SM. Ender Nailing for Tibial Shaft Fractures. *J. of Korean Orthop. Accoc*. 1993;28(2):741-53.

Appendix I. Olerud and Molander Scoring of Symptoms After Ankle Fracture

Parameter	Degree	Score
1. Pain	None	25
	While walking on uneven surface	20
	While walking on even surface outdoors	10
	While walking indoors	5
2. Stiffness	Constant and severe	0
	None	10
3. Swelling	Stiffness	0
	None	10
4. Stair Climbing	Only evening	5
	Constant	0
5. Running	No problems	10
	Impaired	5
	Impossible	0
6. Jumping	Possible	5
	Impossible	0
7. Squatting	Possible	5
	Impossible	0
8. Supports	No problems	5
	Impossible	0
	None	10
9. Work, ADL	Taping, Wrapping	5
	Stick or Crutch	0
	Same as before injury	20
	Loss of tempo	15
	Change to simpler job/part time work	10
	Severly impaired work capacity	0