

경추부 척수손상 사지마비 환자의 한방치료와 기능적 전기 자극요법을 통한 상지 재활 치험 2례

이종훈 · 조성우

동의대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

A Case Report of Upper Extremities Rehabilition of 2 Cervical Spinal Cord Injured Patients by Functional Electrical Stimulation with Korean Medical Interventions

Jong-Hoon Lee, K.M.D., Sung-Woo Cho, K.M.D.

Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Dong-Eui University

RECEIVED June 18, 2015

ACCEPTED June 30, 2015

CORRESPONDING TO

Sung-Woo Cho, Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Dong-Eui University, San 45-1, Yangjeong 2-dong, Busanjin-gu, Busan 614-710, Korea

TEL (051) 850-8670

FAX (051) 867-5162

E-mail luxy@hanmail.net

Copyright © 2015 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

Two patients, diagnosed as cervical spinal cord injury, were hospitalized and treated by Korean medical interventions with Functional Electrical Stimulation (FES). The range of motion of the shoulder joint, manual muscle test were adopted to measure the resulting motor recovery after treatment. And the Korean version of Barthel index (K-MBI) was adopted as a method of measuring the improvement of quality of life after treatment. The range of motions and muscle strengths of the shoulder joints were improved. The activities of daily living were slightly improved in case 2, but showed no improvement in case 1. FES was effective for upper extremities rehabilitation of spinal cord injured patients. Further studies are needed to set up an Korean medical protocol for spinal cord injury rehabilitation. (**J Korean Med Rehab 2015;25(3):91-102**)

Key words Spinal Cord Injury, Functional electrical stimulation, Electrical acupuncture, Quadriplegia

서론»»»»

척수손상(Spinal Cord Injury; SCI)은 뇌와 신체의 연결 통로 역할을 하는 척수가 파괴되면서 기계적 충격 및 혈역학적, 생화학적 변화 등의 복합적 작용으로 신경학적 장애를 일으키는 질환으로, 신경전달로의 직접적인 장애와 신경 조직의 점진적인 허혈이 주된 기전인 것으로 알려져 있다¹⁻³⁾.

주로 호소하는 증상으로는 이상감각이나 감각의 저하, 사지의 약화나 마비, 방광과 대장 조절의 저하, 호흡곤란

등이 있고, 대략 환자의 1/3은 사지마비, 2/3는 하지마비를 가지며, 50% 정도가 영구적 장애를 가지게 된다⁴⁾.

전 세계적으로 약 300만 명 이상의 환자가 있고⁵⁾ 미국에서는 매년 약 1만 명이 척수손상으로 인해 하지마비 또는 사지마비가 되고 있으며⁶⁾, 한국에서는 2000년 장애인 실태조사 결과 지체 장애인 632,392명 중 5.7%인 약 3만 6천명이 척수손상으로 추정되고 있다⁷⁾.

서양의학에서의 척수손상 치료는 주로 수술 및 스테로이드 등을 이용하여 합병증의 방지와 기능의 회복을 목적으로 하는데, 척수손상 환자의 삶의 질에 대한 관심이 증

가하면서 여러 연구가 진행되고 있으나 실제 결과는 아직 만족스럽지 못한 실정이다^{8,9)}. 최근 국내외에서 저온요법¹⁰⁾이나 줄기세포 등을 이용한 급성 척수손상의 기능회복에 관한 연구가 발표된 바 있으나 상용화되지는 못하고, 주로 신경성장인자의 투여, 성장억제인자의 중화, 축삭의 성장을 돕는 세포의 이식 등의 방법을 활용하고 있다¹¹⁾.

기능적 전기 자극요법(Functional Electrical Stimulation; FES)은 1961년 편마비 환자의 족하수를 개선하기 위해 전기 자극법을 활용한 Liberson 등의 연구¹²⁾를 효시로 하는 전기치료요법으로, 신경의 조절기능이 상실된 근육이나 신경을 전기자극하여 근수축을 유발시키고 기능적으로 유용한 동작을 만들어 내는 전기치료이다¹³⁾. 주로 마비된 근육의 재교육, 비뇨방광기능의 조절, 횡격막 신경의 자극 조절, 심장 자극의 조절, 관절의 가동범위 증진 등을 목표로 하며, 상위운동신경원의 조절기능이 상실된 환자 즉 척수손상이나 편마비, 뇌성마비 등의 환자에게 적용가능하다¹⁴⁾. 한의학계에서 기능적 전기 자극요법을 활용한 연구로는 양 등¹⁵⁾의 뇌졸중 환자의 연하곤란에의 적용, 허 등¹⁶⁾의 길랑-바레 증후군 환자에 대한 한방치료에의 병행 등이 있다.

척수 손상의 일반적인 한방 치료로는 附子, 紫河車, 鹿茸 등의 약침¹⁷⁻¹⁹⁾이나 四物湯²⁰⁾과 같은 한약의 경구 투여, 夾脊穴 또는 척추부, 足三理 (ST36), 陽陵泉 (GB34), 懸鐘 (GB39), 崑崙 (B60), 環跳 (G30) 등에 대한 자침 및 전침 자극, 그리고 한약의 병용²¹⁻²⁵⁾이 효과적인 것으로 보고된 바 있고, 최근 양 등의 연구²⁶⁾에서는 근위 취혈과 원위 취혈의 비교 및 자침과 침 전기자극의 효과를 비교하여 足三理 (ST36), 陽陵泉 (GB34), 懸鐘 (GB39)의 원위 취혈에 전기 자극을 하는 것이 더욱 효과적이라는 결과를 보인 바 있으며, 남 등의 연구²⁷⁾에서는 夾脊穴 등 근위 취혈을 통한 척수손상 환자의 통증 치료에 대한 증례를 발표한 바 있으나, 기능적 전기 자극요법을 척수손상 환자의 상지 재활에 적용한 한의학적 연구는 미비한 실정이다.

이에 저자는 척수손상 후 발생한 사지마비 환자 2례에 대하여 기능적 전기 자극요법 및 침구요법, 약침요법, 한약요법 등을 통해 환자의 상지 움직임에 있어 유의한 호전을 확인하였기에 보고하는 바이다.

대상 및 방법»»»»

1. 연구대상 및 기간

경추부의 척수손상으로 발생한 사지마비를 주소증으로 2013년 3월부터 2013년 8월까지 울산 소재 동의대학교 울산한방병원 한방재활의학과에서 입원 치료를 받은 환자 2명을 대상으로 후향적 연구에 대한 동의를 얻은 후 연구를 시행하였다.

증례 1의 환자는 2013년 6월 25일에서 2013년 8월 8일까지 44일간 입원 치료를 시행하였으며, 증례 2의 환자는 2013년 3월 25일에서 2013년 7월 13일까지 110일간 입원 치료를 시행하였다.

2. 치료방법

1) 치료목표

환자 상지의 움직임 개선을 통한 삶의 질 개선을 목표로 한방 재활치료를 시행하였다.

2) 침치료

1회용 호침(stainless steel 0.25×40 mm, 동방침구제작소, 한국)을 사용하였고, 유침 시간을 20분으로 하여 1일 2회 시술하였다. 혈위는 코어 자극을 통한 사지 움직임의 동적 안정성 제공²⁸⁾ 및 원활한 氣血循環을 위하여 腹募穴 과 양측 四關穴 등을 취혈하였다.

3) 약침치료

자하거 약침액을 C4, C5, C6, C7 레벨의 양측 夾脊穴 부위에 혈위 당 0.2 cc 씩 피하 0.5 cm의 심도로 1일 1회 시행하였다.

4) 뜸치료

간접애주구(강화미니뜸, 금산당제향, 한국)를 사용하였고, 사지마비에 준하여 中風七處穴 위주로 혈위 당 3번씩 1일 1회 시행하였다.

5) 기능적 전기 자극요법

두 증례 모두 주관절의 신전 기능이 주관절의 굴곡 기능보다 상대적으로 저하되어 주관절의 굴곡 상태를 유지

하고 있는 경우로, 주관절의 신전 기능과 견관절의 신전 기능을 수행하는 상완 삼두근 부위에 전기적 자극을 가함으로써 약화된 해당 經筋을 강화하여 상지 관절의 정렬을 회복하고, 주동근과 길항근 간의 상호억제 기전을 통해 견관절의 운동 기능을 회복할 목적으로 기능적 전기 자극 요법을 사용하였다.

전기 자극 기계로는 일본 ITO Co.의 모델명 Pointer F-3을 사용하였고, 1회용 호침(stainless steel 0.25×40 mm, 동방침구제작소, 한국)을 양측 상완 삼두근 부위의 淸冷淵 (TE11)과 臑會 (TE13)에 자침하고 전침 클립을 연결하여 자극방법은 constant, 자극빈도는 10 Hz로 자극강도는 근 수축이 일어날 정도로 설정하여 1일 1회 20분간 경근 자극을 시행하였다.

6) 한약 치료

『東醫寶鑑 雜病篇 虛勞門』²⁹⁾에 ‘治虛勞自汗, 氣血俱衰, 陰陽并弱’한다고 기록되어 있는 十全大補湯 (白茯苓, 白朮, 白芍藥, 川芎, 當歸, 人參, 生薑, 熟地黃 各 6 g, 大棗, 甘草, 黃芪, 肉桂 各 4 g)을 기본으로 변증 및 증상에 따라 八物湯, 淸燥湯, 整理湯, 貴人安神湯 등을 사용하였으며, 처방은 1일 2첩 3회, 水煎하여 식사 1시간 후에 120 cc씩 경구 복용하였다.

3. 평가방법

1) 견관절 가동범위(Shoulder Joint Range of Motion; ROM)

본 증례에서는 견관절의 능동적 움직임을 견관절 기능 회복 정도의 평가 척도로 삼았다. 견관절의 정상적 가동범위는 굴곡 180°, 신전 50°, 외전 180°, 내전 50°, 외회전 90°, 내회전 90°로 하였다³⁰⁾. 검사 시의 오차를 감안하여 5°단위로 버림하였다.

2) 도수 근력 검사(Manual Muscle Test; MMT)

신경 손상으로 인한 상지의 근력 약화에 대한 평가를 위해 견관절의 움직임에 대한 도수 근력 검사를 시행하였다. 견관절의 굴곡, 신전, 외전, 내전의 각 움직임에 대하여 저항 움직임을 정도에 따라 평가하였고, 등급은 Modified

MRC (Medical research council of Great Britain) Grade를 사용하였다(Table I).

3) 일상생활 수행능력(activities of daily living, ADL)

본 증례의 대상자는 모두 경추 이하를 쓰지 못하는 사지마비 환자로 일상 모든 활동을 보조자의 도움으로 영위하는 환자로 상지 움직임의 호전에 따른 삶의 질 개선 측정을 위하여 일상생활 수행능력을 평가하였다.

평가도구로는 2007년 정 등이 제시한 한글판 수정 바텔지수(K-MBI)를 활용하였다. 한글판 수정 바텔지수(K-MBI)는 개인위생, 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 계단 오르내리기, 옷 입기, 배변조절, 배뇨조절, 보행(보행 불가능 시 의자차 평가), 의자/침대 이동의 10가지 항목으로 이루어져 있으며 각 항목 당 0점에서 15점까지(과제를 수행할 수 없는 경우 0점, 완전히 독립적인 경우 항목에 따라 최대 5점에서 15점) 점수를 부과하여 모든 항목에서 완전히 독립적으로 시행 가능할 경우 가장 높은 점수인 100점을 받도록 되어있는 평가지수이다(Table II).

증례》》》》》

1. 증례 I

1) 환자

권○○ (F/69)

Table I. Modified MRC Grade of Manual Muscle Test³¹⁾

Modified MRC Grade	Degree of Strength
5	Normal power
5-	Equivocal, barely detectable weakness
4+	Definite but slight weakness
4	Able to move the joint against combination of gravity and some resistance
4-	Capable of minimal resistance
3+	Capable of transient resistance but collapses abruptly
3	Active movement against gravity
3-	Able to move against gravity but not through full range
2	Able to move with gravity eliminated
1	Trace contraction
0	No contraction

시상면에서 C4-5, C5-6, C6-7 level의 후종인대 골화 소견과 동일 level의 spinal cord 내에 high signal의 cord edema가 있어 spinal cord injury의 소견을 보였다(Fig. 1).

11) 치료경과

ROM과 MMT는 1주 단위로, K-MBI는 1달 단위로 측정하였으며, 측정 결과 중 의미 있는 변화가 나타난 것만을 제시하였다(Table III).

(1) 견관절 기동 범위(Shoulder Joint ROM)

- 2013년 6월 25일: 굴곡 0°/0° (Rt/Lt의 순서임. 이하 같음.), 신전 0°/0°, 외전 90°/90°, 내전 0°/0°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 양와위에서의 외전 움직임 이외에는 모든 방향으로의 움직임이 소실된 상태였다.

- 2013년 7월 25일: 굴곡 0°/0°, 신전 0°/0°, 외전 130°/130°, 내전 0°/0°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 양와위에서의 외전 범위에 증가를 보였다.

- 2013년 8월 6일: 굴곡 10°/10°, 신전 0°/0°, 외전 160°/160°, 내전 0°/0°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 양와위에서의 외전 범위가 최대 범위에 가까이 증가를 보였고, 특징적으로 굴곡 범위도 약간의 증가를 나타내었다.

(2) 도수 근력 검사(MMT)

- 2013년 6월 25일: 굴곡 1/1 (Rt/Lt의 순서임. 이하 같음.), 신전 0/0, 외전 2/2, 내전 0/0으로 외전 움직임 이외에는 모든 방향으로의 움직임이 거의 소실된 상태였다.

- 2013년 7월 25일: 굴곡 1/1, 신전 0/0, 외전 3-/3-, 내전 0/0으로 외전 움직임에 있어 중력에 대항하는 방향으로의 움직임이 가능해지기 시작하였다.

- 2013년 8월 6일: 굴곡 2/2, 신전 0/0, 외전 3-/3-, 내전 0/0으로 굴곡 움직임에도 근력의 증가를 보였다.

(3) 한글판 수정 바델지수(K-MBI)

한글판 수정 바델지수(K-MBI)의 평가에 있어서는 2013년 6월 25일 내원 시에서부터 2013년 8월 6일 퇴원 전 검사 시까지 100점 중 0점으로 최저치를 지속적으로 기록하였다.

2. 증례 II

1) 환자

신○○ (F/82)

2) 주소증

사지마비, 전신감각 이상(tingling sensation), 인후부 불편감

3) 입원기간

2013년 3월 25일~2013년 7월 13일(110일간)

4) 과거력

(1) HTN(+) - 2006년 Dx. p.o. medication



Fig. 1. Sagittal T2WI of case 1. : Possible OPLL of C4-5, C5-6, C6-7 level with spinal cord edema or myelomalacia of C4,5,6 level spinal cord.

Table III. The Change of ROM, MMT, K-MBI of Case 1

	Evaluation time		
	2013.06.25	2013.07.25	2013.08.06
ROM (Rt/Lt)			
Flexion	0°/0°	0°/0°	10°/10°
Extension	0°/0°	0°/0°	0°/0°
Abduction	90°/90°	130°/130°	160°/160°
Adduction	0°/0°	0°/0°	0°/0°
External Rotation	0°/0°	0°/0°	0°/0°
Internal Rotation	0°/0°	0°/0°	0°/0°
MMT (Rt/Lt)			
Flexion	0/0	1/1	2/2
Extension	0/0	0/0	0/0
Abduction	2/2	3-/3-	3-/3-
Adduction	0/0	0/0	0/0
K-MBI (/100)	0		0

(2) DM(+) - 2006년 Dx, p.o. medication

(3) Rt femur neck Fx. - 2012년 9월 타 병원 hemi-arthroplasty op.

5) 가족력

특이 사항 없음

6) 望聞問切

- (1) 수면 - 不眠 양방 p.o. medication
- (2) 식사 - 식욕 정상. 간병인의 전적인 도움으로 식사.
- (3) 소화 - 腹膨滿하나 본인인 자각 없음.
- (4) 대변 - 2~3회/일 무른 대변.
- (5) 소변 - 失禁. 감각 없음. Diaper voiding.
- (6)面色 - 黃
- (7)舌脈 - 舌質淡白 苔無 脈沈弱滑

7) 양방 p.o

자이렌정 0.25 mg 1 T/TID
 스티몰액 10 ml 2팩/BID
 썬지록신정 50 μg 0.5 T 렉사프로정 5 mg 1 T 아리셉트정 10 mg 1 T
 글리아티린연질 1 C 세로켈서방정 1 T 프로이머정 1 T
 베시케이정 5 mg 1 T 판토록정 40 mg 1 T 엑스포지정 5/160 mg 1 T
 플라빅스정 75 mg 1 T 치옥타시드HR정 600 mg 1 T/QD

8) 한약치료

(1) 13.3.25~13.4.5 - 十全大補湯 (白茯苓, 白朮, 白芍藥, 川芎, 當歸, 人蔘, 生薑, 熟地黃 各 6 g, 大棗, 甘草, 黃芪, 肉桂 各 4 g)

(2) 13.4.5~13.4.16 - 清燥湯 (白朮, 黃芪 各 6 g, 蒼朮 4 g, 陳皮, 澤瀉 各 3 g, 赤茯苓, 人蔘, 升麻 各 2 g, 當歸, 甘草, 黃柏, 黃連, 豬苓, 麥門冬, 五味子, 生地黃, 柴胡, 神曲 各 1 g)

(3) 13.4.17~13.5.9 - 整理湯 (香附子 8 g, 蒼朮 6 g, 紫蘇葉 5 g, 枳實, 蘿菈子, 半夏, 陳皮, 厚朴, 白茯苓, 藿香 各 4 g, 生薑 3 g, 甘草, 木香 各 2 g)

(4) 13.5.10~13.7.13 - 十全大補湯 (白茯苓, 白朮, 白芍藥, 川芎, 當歸, 人蔘, 生薑, 熟地黃 各 6 g, 大棗, 甘草,

黃芪, 肉桂 各 4 g)

9) 현병력

2012년 9월 우측 고관절경 골절 발생하여 타 병원에서 고관절 치환술 시행 후 재활 훈련 받던 중 2013년 1월 경 갑자기 전신에 힘이 빠지면서 사지마비 발생하여 컴퓨터 단층촬영검사 상 경추부의 추간관 탈출증으로 인한 척수 손상 추정 진단 받고 타 병원 입원치료 받던 중 증세 호전 없어 한방적 재활 치료 위하여 본원 내원하였다.

10) CT 소견

2013년 1월 30일 촬영한 컴퓨터 단층촬영 상 시상면에서 C3-4, C5-6, C6-7 level의 추간관 탈출증으로 인한 척수 압박 소견을 보였다(Fig. 2).

11) 치료경과

ROM과 MMT는 1주 단위로, K-MBI는 1달 단위로 측정 하였으며, 측정 결과 중 의미 있는 변화가 나타난 것만을 제시하였다(Table IV).

(1) 견관절 가동 범위(Shoulder Joint ROM)

- 2013년 3월 25일: 굴곡 30°/30° (Rt/Lt의 순서임. 이하 같음.), 신전 0°/0°, 외전 30°/30°, 내전 0°/0°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 양와위에서의 굴곡 및 외전 움직임 이외에는 모든 방향으로의 움직임이 소실된 상태였다.

- 2013년 4월 9일: 굴곡 30°/30°, 신전 0°/0°, 외전 30°/30°, 내전 0°/0°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 견관절의 운동 범위에는 변화가 보이지 않았으나 30°까지의 굴곡과 외전 움직임 수행 시 속도가 비교적 빨라진 것을

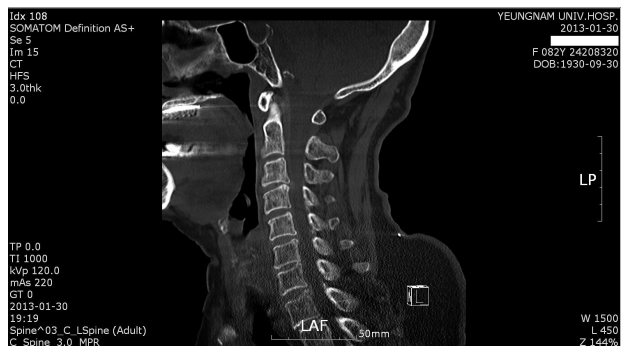


Fig. 2. Sagittal CT of case 2. Herniated intervertebral discs of C3-4, C5-6, C6-7 level.

Table IV. The Change of ROM, MMT, K-MBI of Case 2

	Evaluation time				
	2013.03.25	2013.04.09	2013.05.06	2013.06.08	2013.07.12
ROM (Rt/Lt)					
Flexion	30°/30°	30°/30°	60°/80°	100°/90°	160°/140°
Extension	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°
Abduction	30°/30°	30°/30°	30°/30°	30°/30°	30°/30°
Adduction	0°/0°	0°/0°	10°/10°	10°/10°	10°/10°
External Rotation	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°
Internal Rotation	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°
MMT (Rt/Lt)					
Flexion	2/2	2/2	3-/3-	3-/3-	3/3
Extension	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Abduction	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Adduction	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1
K-MBI (/100)	0				2

확인할 수 있었다.

- 2013년 5월 6일: 굴곡 60°/80°, 신전 0°/0°, 외전 30°/30°, 내전 10°/10°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 굴곡 운동 범위가 다소 증가하였으며 내전 움직임도 약간 발생하였다.

- 2013년 6월 8일: 굴곡 100°/90°, 신전 0°/0°, 외전 30°/30°, 내전 10°/10°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 굴곡 운동 범위의 증가를 보였으며 오른손으로는 본인의 눈 주위를 꺾을 수 있었고 왼손으로는 입 주위를 만질 수 있었다.

- 2013년 7월 12일: 굴곡 160°/140°, 신전 0°/0°, 외전 30°/30°, 내전 10°/10°, 외회전 0°/0°, 내회전 0°/0°으로 굴곡 운동 범위가 최대 범위 가까이 증가한 것을 확인하였으며 오른손으로는 본인의 머리를 만질 수 있었다.

(2) 도수 근력 검사(MMT)

- 2013년 3월 25일: 굴곡 2/2 (Rt/Lt의 순서임. 이하 같음.), 신전 0/0, 외전 2/2, 내전 0/0으로 굴곡과 외전 움직임만 일정 범위 가능한 상태였다.

- 2013년 4월 9일: 굴곡 2/2, 신전 0/0, 외전 2/2, 내전 0/0으로 근력 등급의 변화는 보이지 않았으나 굴곡 움직임 수행 시 속도가 다소 빨라진 것을 확인할 수 있었다.

- 2013년 5월 6일: 굴곡 3-/3-, 신전 0/0, 외전 2/2, 내전 1/1으로 중력에 대항한 굴곡이 일정 범위 가능해졌고 내전 움직임도 실제 발생하지는 않았으나 대흉근, 광배근 등 견관절의 내전에 관계하는 근육군에 움찔하는 모습이

확인되었다.

- 2013년 6월 8일: 굴곡 3-/3-, 신전 0/0, 외전 2/2, 내전 1/1으로 굴곡의 운동 범위 증가는 나타났으나 근력 등급의 변화는 없었다.

- 2013년 7월 12일: 굴곡 3/3, 신전 0/0, 외전 2/2, 내전 1/1으로 굴곡 움직임에 있어 중력에 대항하여 거의 전 범위에 가까운 움직임이 발생하여 근력 등급을 3으로 평가하였다.

(3) 한글판 수정 바델지수(K-MBI)

2013년 3월 25일 내원 시 100점 중 0점이었으나, 2013년 7월 12일 퇴원 전 마지막 검사 시 1~2 손가락 정도는 스스로 식사 가능해져서 식사하기 항목에서 약간의 호전을 보인 것으로 판단하여 100점 중 2점을 기록하였다.

고찰»»»»

척수손상은 많은 수의 환자들에 있어 사지마비나 하지마비 등 중증 장애를 남기는 질환으로⁴⁾, 손상 이후의 삶의 질에 있어 막대한 영향을 미치게 된다. 1997년 이루어진 한 연구³³⁾에서는 25세에서 34세 사이에 척수 손상을 가지게 된 환자의 생존 기간을 평균 38년으로 추정하였으며 43%에서는 최소 40년 이상 생존하는 것으로 결론 내린 바 있다. 또한 Wyndale 등⁴⁾의 연구 결과에 따르면 척수손상 환자의 대부분은 30대 초반의 젊은 남성으로, 하

지마비로 이어지는 경향이 높으므로 비단 환자들의 삶의 질을 저하시킬 뿐만 아니라 사회경제적으로 심각한 영향을 미칠 것으로 보고하고 있다. 따라서 손상 후의 재활치료가 중요한 것으로, 이에 대한 한의학적 치료법에 관하여 관심이 증가하고 있는 상황이다^{34,35}.

한의학적으로 척수손상 후 발생하는 마비질환은 증후로 보아痿症의 범주에 속한다고 볼 수 있다.痿症은肢體痿弱無力, 甚則不能持物或行步, 患肢肌肉萎縮, 肢體瘦削 등을 주증으로 하며 인체 손상, 邪毒 침습, 正氣 훼손한 후에 나타나는 근력감소, 근육위축, 手足麻木, 수의적운동 곤란 등의 증상을 총칭한다. 치료는 病因을 제거하는데 초점을 두어 藥物, 鍼灸, 手技 등을 이용하며, 사지의 기능 회복을 위한 재활치료 및 훈련이 임상적으로 중요하다³⁶.

척수손상의 경우에는, 경혈점에 대한 지속적 침구 치료가 손상된 척수의 회백질에 존재하는 epidermal growth factor receptor (EGFR)와 glial fibrillary acidic protein (GFAP)의 활성화를 통해 신경의 재생과 운동기능의 개선을 가져오는 것^{23,37-39}이 실험적 연구로 밝혀진 이래 침구 치료^{21,40}, 약침 치료¹⁷⁻¹⁹, 침 전기 자극 치료^{9,18,20,22,41} 등에 대한 연구가 진행되고 있다.

기능적 전기 자극요법(Functional Electrical Stimulation; FES)이란 전기치료학(Electrotherapy)의 한 분야로, 1961년 Waldmier Liberson이 편마비 환자의 족하수 교정을 위해 특수한 전기 자극기를 만들어 사용하면서 시작된 요법이다¹². 이는 전기적 자극을 통하여 근육들로 하여금 기능적 동작을 수행하도록 도와주는 방법으로, 말초부위에서의 구심성 전기 자극(afferent electrical stimulation)을 통해 척수반사기전에 간접 영향을 주어 근육 수축을 유도하는 것이다¹⁶.

기능적 전기 자극요법의 적용은 주로 100~1,000 μ s의 진폭과 10~100 Hz의 빈도로 하게 되며, 자극 강도는 전기저항 특성 등을 고려하여 환자의 상황에 따라 다양하게 한다. 전극은 목표로 하는 말초 신경 또는 척수 신경근 가까이 완전히 매입하기도 하고 피하로 근육의 운동점 가까이 근복부에 매입하기도 하지만 가장 많이 활용되는 방식은 피부 표면에 전극을 부착하는 것이다. 피부 표면 전극은 두 개를 쌍으로 사용하는데 활성 전극 혹은 음극이라 불리는 것은 보통 운동점 위에 부착하고 다른 하나, 즉 비활성 전극 또는 양극이라 불리는 것은 해당 근육의 원위단 혹은 근위단에 부착하여 회로를 완성하고 원하는

근육만 전기 자극을 받을 수 있도록 하는 것이 원칙이다⁴².

기능적 전기 자극요법은 여러 분야에서 활용되는데, 주로 신경전달의 차단으로 인해 마비가 된 근육의 움직임을 개선해 주기 위함이다. 그 일환으로 하지마비 환자의 족부 보조기 대응으로 이 요법을 사용하는 경우가 있다. 하지마비 환자의 보행 주기에서 족관절 배굴 근육이 정상적으로 작용하지 않아 파행을 보이는 경우가 많은데, 이 근육군에 지속적인 전기 자극을 가해주도록 전극을 부착하고, 신발 안에 스위치를 연결하여 발뒤꿈치를 통해 가해지는 압력에 의해 스위치가 입각기에 켜지고 말기 입각기에서 유각기까지의 기간 동안 전기 자극이 소실되도록 하여 족부 보조기를 착용하지 않고도 정상 보행 주기를 가지도록 한다⁴³.

뇌졸중 환자의 환측 어깨 아탈구의 경우에도 기능적 전기 자극요법을 적용하는 사례가 있다. 환측 어깨 아탈구를 가진 뇌졸중 환자에게 현재 받고 있는 물리치료에 더하여 6주간 기능적 전기 자극요법을 시행하고 X-ray로 평가한 결과, 치료 전과 비교하여 견관절와(Glenoid fossa)와 상완골두 사이의 간격이 감소하였으며, 전기 자극을 주면서 평가하였을 때는 간격이 더 많이 감소해 있는 사실이 확인되었다⁴².

또한 척수손상 등으로 상지의 운동 기능을 잃어버린 환자들에 대하여 전극 및 전선을 몸 안에 완전히 매입하고 체외의 조절기를 통해 기능적 전기 자극을 주는 방법도 개발되고 있는데, 미국의 Freehand system이 가장 많이 보고된 방식이다. 이는 환자가 팔을 들어 올리고 내리거나, 앞으로 뻗고 뒤로 당길 때, 어깨에 장착된 어깨 위치 감지기가 신호를 외부 조절기에 보내어 팔에 매입되어 있는 전극과 전선을 통해 손의 움직임을 만들어 내도록 유도하는 장치로, 2002년 Taylor 등의 연구⁴⁴와 2004년 Mulcahey 등의 연구⁴⁵에서 여러 장치 중 기능적으로 가장 유익한 것으로 보고된 바 있다.

본 연구에서는 경추부의 척수 손상으로 인한 사지마비 및 전신의 이상 감각 등을 호소하는 환자들을 대상으로 하여 상지의 움직임 개선을 통한 삶의 질 향상을 목표로 하여 치료를 시행하였다. 두 증례 모두 내원 당시 주관절의 굴곡 상태를 유지하고 있어 상완의 후면부를 담당하는 手少陽三焦經의 經筋이 약화된 것으로 판단하고, 經筋 강화를 목적으로 위에서 언급한 기능적 전기 자극요법의 세 가지 방식 중 근복부와 근말단에서의 매입 전극 방식을 적용하여 상완 삼두근의 근복부에 위치한 臑會 (TE13)와

근말단에 위치한 淸冷淵 (TE11)에 자침 후 10 Hz의 빈도로 근육의 수축이 발생될 정도의 강도로 시행하였다.

手少陽三焦經의 經筋은 넷째 손가락의 끝에서 시작하여 손목에 結하고 전완을 따라 올라가 팔꿈치에 結한 다음 상완의 외측을 감돌며 어깨로 올라가 목 부위를 지나 手太陽小腸經의 經筋과 합해지는 流走를 하며, 해당 병후로는 經筋이 지나가는 부위에 당김, 경련, 舌卷의 증상이 나타난다⁴⁶⁾.

淸冷淵 (TE11)은 상완의 뒷면, 척골의 주두와 견봉각을 연결한 선 위에서 척골의 주두 위 2寸에 위치한 혈자리로, 淸熱瀉火 通經止痛하는 穴性이 있어 肩背痛不舉 등을 치료하며 『鍼灸甲乙經』에서는 ‘肩不可舉 不能帶衣 淸冷淵主之.’라고 하였고, 臑會 (TE13)는 상완의 후면, 견봉각 아래 3寸에 위치한 혈자리로, 淸熱疏風 通經散結하는 穴性이 있어 肩胛腫痛 肩臂痛 등을 치료하며 『鍼灸聚英』에서는 ‘主臂痛痿無力 痛不能舉 肩胛引胛中痛’이라고 밝히고 있다. 따라서 두 혈자리 모두 상완 삼두근 부위의 經筋을 담당하는 手少陽三焦經에 속해 있으면서 견관절의 가동제한 및 근력저하 등에 사용할 수 있는 것으로 판단되어 기능적 전기 자극요법의 적용 부위로 선택하였다⁴⁷⁾.

증례 1의 환자는 추락을 하며 발생한 외상으로 경추부 척수의 손상을 입으며 사지마비가 된 경우로, 내원 당시 양와위에서 중력의 저항을 받지 않은 상태로 양측 견관절 외전 움직임만 약 90° 가능하였다. 1일 1회 상완 삼두근에 대한 기능적 전기 자극요법을 시행하며 44일간 입원 치료를 진행하면서 양측 견관절의 외전 움직임이 약 160°까지 증가하였고 양측 견관절의 굴곡 움직임이 10° 정도 발생하였으며, MRC grade도 입원 시 2에서 퇴원 시 3로 중력 저항이 일부 가능하게 되었다. 또한 입원 시에는 주관절 굴곡 기능과 신전 기능의 불균형으로 주관절의 약 30° 굴곡 자세를 유지하고 있었으나 입원 약 한달 후에는 주관절 0°의 정렬을 유지할 수 있게 되었다. 환자는 퇴원 약 20개월 후인 2015년 4월 경 재확인 시 포항 소재 요양 병원에서 입원 치료 중으로, 본원 퇴원 당시와 비슷한 정도의 상태를 유지하고 있었다.

증례 2의 환자는 고관절 치환술 후 재활 훈련을 받던 중 갑자기 사지무력 발생하여 컴퓨터 단층촬영 상 경추부의 추간관 탈출증이 확인되었고 그로 인한 척수손상으로 사지마비가 발생한 것 같다는 추정 진단을 받고 본원에 입원한 경우로, 내원 당시 양와위에서 중력의 저항을 받

지 않은 상태로 양측 견관절 외전과 굴곡 움직임만 약 30° 가능하였다. 1일 1회 상완 삼두근에 대한 기능적 전기 자극요법을 시행하며 110일간 입원 치료를 진행하면서 양측 견관절의 굴곡 움직임이 160°/140° (Rt/Lt)까지 증가하였고 외전 움직임은 내원 시와 비슷한 정도를 유지하였으며, MRC grade는 입원 시 2에서 퇴원 시 3까지 호전 보여 굴곡 시 중력에 대항하여 거의 전 범위의 관절 움직임이 가능하여 본인의 손으로 얼굴을 만질 수 있게 되었고, 식사 시 음식을 엮은 손가락을 쥐고 있을 수 있으며 1~2회 정도는 스스로 본인의 입으로 가져갈 수 있어 K-MBI 척도에도 약간의 변화를 보여 비교적 삶의 질에 있어 호전이 있다고 판단할 수 있었다. 또한 증례 2의 환자는 퇴원 약 21개월 후인 2015년 4월 경 재가 요양 중으로, 퇴원 시의 호전 정도를 유지하고 있었으며 퇴원 시 K-MBI에서 호전을 나타내었던 식사하기 항목에 있어 퇴원 당시보다 조금 더 원활하고 힘 있게 손가락 사용을 할 수 있었던 경우였다.

두 증례 모두 똑같이 상완 삼두근 부위의 經筋에 기능적 전기 자극요법을 시행하였는데, 증례 1의 환자는 견관절 외전의 움직임과 근력이 비교적 좋아졌고 증례 2의 환자는 견관절 굴곡의 움직임과 근력이 비교적 좋아졌다는 차이점을 보였다. 이는 아마도 증례 1의 환자는 내원 당시 중력 제거 상태에서 외전 움직임만 겨우 가능했던 반면, 증례 2의 환자는 굴곡의 움직임이 중력에 대항하여 약간 가능했던 차이가 있기 때문인 것으로 생각된다. 위의 근력 등급에서는 똑같이 2로 평가하였으나 이는 본문에서 사용한 Modified MRC grade의 측정 방법상 2+라는 등급을 두지 않았기 때문이며, 만약 2+라는 등급이 있다면 증례 2의 환자는 내원 시 견관절 굴곡의 근력 등급을 2+로 평가할 수 있는 상태였다. 또한 상완 삼두근 부위의 經筋에 전기 자극을 가하였는데 견관절 신전의 움직임이 아닌 각기 외전과 굴곡의 움직임이 좋아진 것으로 나타났다. 이는 실제 본 증례에서 평가한 항목에는 드러나지 않았으나 증례 1의 환자는 내원 시 주관절이 굴곡된 상태를 유지하다가 퇴원 시에는 주관절이 완전 신전의 상태를 유지할 수 있었던 점과, 증례 2의 환자의 경우 처음부터 주관절의 완전 신전 상태를 유지하는 상태에서 입원 치료를 받는 동안 견관절의 굴곡을 평가하였을 때 처음에는 주관절이 굴곡되면서 견관절을 굴곡하였으나, 퇴원 시에는 견관절의 굴곡 움직임을 수행하는 동안 주관절의 신

전 상태를 유지할 수 있었던 점을 고려해야 할 것으로 여겨진다. 즉 상완 이두근과 상완 삼두근의 경우 주관절의 굴곡과 신전을 수행하지만 동시에 견관절의 굴곡과 신전도 수행하는 다관절 근육으로, 비록 본 증례에서 상완 삼두근 부위의 經筋에의 기능적 전기 자극요법을 통해 견관절의 신전 움직임이 만들어 내지는 못했으나 주관절의 신전 움직임이 회복된 것으로 보아 상완 삼두근 부위 經筋의 기능 회복이 어느 정도 된 것으로 판단되며 그에 따라 견관절 움직임 시 주위 근육의 협력 작용이 다소 회복되어 각 증례별로 견관절의 외전, 굴곡 움직임에 호전이 있어 삶의 질 개선에 기여한 것으로 생각된다. 더욱이 증례 1의 환자는 실제 척수손상의 손상 정도가 증례 2의 환자에 비해 더 심하였으며, 치료 기간도 증례 1의 환자는 44일, 증례 2의 환자는 110일로 2배 이상의 차이가 있어 더 긴 기간의 치료가 진행되었으면 두 증례 모두 조금 더 유의한 변화를 보였을 것으로 기대된다.

본 증례 보고는 경추부 척수 손상으로 인한 사지마비를 주소증으로 내원한 환자 2례에 대하여 침, 한약 등 여러 한의학적 요법에 더하여 상지 재활을 목적으로 기능적 전기 자극요법을 활용하여 견관절의 ROM과 MMT 등에 있어 호전을 보였음을 보고함으로써 이러한 사례에 대한 한의학적 치료의 유효함을 알리고 차후 마비질환의 한방적 재활치료 프로토콜을 개발하는데 있어 보탬이 되고자 하는데 의의가 있다. 다만 환자의 수가 2례로 적고, 치료 방법에 있어 약침, 침구, 한약 등 기존의 치료 방법을 병행하고 있어 기능적 전기 자극요법만의 정확한 효과를 추정하기가 어려워 향후 더 많은 임상적 치료 사례 수집 및 대단위의 환자군 모집을 통해 기존의 치료와 비교하는 대조 연구 등이 필요할 것으로 생각된다.

결론»»»»»

2013년 3월부터 2013년 8월 사이 울산 소재 동의대학교 울산한방병원 한방재활의학과에 입원한 경추부 척수 손상 환자 2명을 대상으로 기능적 전기 자극 요법과 체간부의 침자극 및 경추부의 약침치료를 시행하여 상지의 근력 및 능동운동범위, 한국형 바텔지수를 측정된 결과 호전을 보였다.

References»»»»»

1. Kee-Hyun Chang, In-One Kim, Moon-Hee Han. Neuro-radiology. Seoul:Ilchokak, 2004:573.
2. The Korean Orthopaedic Association. Orthopaedics. Seoul: zNew Med Journal. 2004:675-8.
3. Kenneth W. Lindsay, Ian Bone. Neurology and neuro-surgery illustrated, Seoul:Epublic. 2006:582-3.
4. Wyndale M, Wyndale JJ. Incidence, Prevalence and Epidemiology of Spinal Cord Injury: What Learns a Worldwide Literature Survey? Spinal Cord. 2006;44(9): 523-9.
5. Ackery A, Tator C, Krassioukov A. A Global Perspective on Spinal Cord Injury Epidemiology. J Neurotrauma. 2004;21(10):1355-70.
6. Seoul National University. Neurology. Seoul:Panmun Education, 2005:484-6.
7. Chang Il Park, Jae Ho Moon. Rehabilitation Medicine. Seoul:Hannmibook, 2007:449-533.
8. Sung Rae Shin, Aee Lee Kim. Factors Effect on Quality of Life of Spinal Cord Injury Patients. Journal of Nurses Acsdemic Spciety. 2001;31(1):126-38.
9. DeLisa JA. Developing an Integrative Approach to Spinal Cord Medicine. J spinal cord Med. 2003;26(1):27.
10. Dietrich WD, Levi AD, Wang M, Green BA. Hypothermic Treatment for Acute Spinal Cord Injury. Neurotherapeutics. 2011;8(2):229-39.
11. Lee KH, Yoon DH, Park YG, Lee BH. Effects of Glial Transplantation on Functional Recovery Following Acute Spinal Cord Injury. J Neurotrauma. 2005;22(5):575-89.
12. Liberson WT, Holmquest HJ, Scot D, Dow M. Functional Electrotherapy: Stimulation of the Peroneal Nerve Synchronized with the Swing Phase of the Gait of Hemiplegic Patients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1961;42:101-5.
13. Jae Hyung Lee et al. Current Electrotherapy. Seoul: Daihak Republics, 2011:363.
14. The Society of Korean Rehabilitation Medicine. Korean Rehabilitation Medicine 4th Ed. Seoul:Koonja, 2015:382-3.
15. Chung-Yong Yang, Byung-Cheul Shin, Bok-Hee Chong. The Effect of Double Application of Functional Electrical Stimulation in Patients with Dysphagia after Stroke. Journal of Korean Rehab Med. 2008;18(1):111-23.
16. In Heo, Kwang-Ho Heo, Eui-Hyung Hwang, Byung-Cheul Shin, Man-Suk Hwang. A Case Report on Patient with Guillain-Barre Syndrome Improved by Korean Medical Combined Treatment. Journal of Korean Rehab Med. 2015;25(1):95-101.
17. Geon Mok Lee, Woo Joon Hwang, Ki Yong Cho, Ki Young Kim. The Effects of Aqua-acupuncture with Radix aconiti on the Contraction of Rat's Spinal Cord Injury. The Acupuncture. 1999;16(1):283-96.

18. Joung-Jo An, Uk Namgung, In-Chan Seol, Yoon-Sik Kim, Effects of Oriental Medicinal Drugs on Axonal Regeneration in the Spinal Cord Neurons. *Korean J. Oriental Physiology&Pathology*. 2005;19(6):1640-6.
19. Ji-Yong Park, Jae-Uk Seol, Sun-Jong Kim, Jin-Bong Choi, Mi-Suk Shin, Effects of Yanghyuljanggeungunbo-tang (Yangxuezhuangjinjianbu-tang) and Cervi Cornu Parvum Pharmaco-Acupuncture on the Motor Function Recovery and Nerve Regeneration in Rats Induced Spinal Cord Injury. *Journal of Korean Rehab Med*. 2009;19(2):27-49.
20. Ki Tae Lee, Yoon Sik Kim, Ho Ryong Ryu, Hyun Kyeng Jo, Jung Jo An, Uk Namgung, In Chan Seol, Regulatory Effects of Samul-tang on Axonal Recovery after Spinal Cord Injury in Rats. *Korean J. Oriental Physiology& Pathology*. 2006;20(5):1303-10.
21. Geon Mok Lee, Woo Joon Hwang, Kyung Sik Kim, Mi-Na Cheon, Jong Hwan Kim, Long term Effects of Acupuncture treatment on the Contraction of Rat's Spinal Cord Injury. *The Acupuncture*. 1997;14(1):273-86.
22. Yang JW, Jeong SM, Seo KM, Nam TC. Effects of Corticosteroid and Electroacupuncture on Experimental Spinal Cord Injury in Dogs. *J Vet Sci*. 2003;4(1):97-101.
23. Yang C, Li B, Liu TS, Zhao DM, Hu FA. Effects of Electroacupuncture on Proliferation of Astrocytes after Spinal Cord Injury. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2005;25(8):569-72.
24. Mi-Sook Ha, Min-Hee Rho, Effects of Electroacupuncture on Activity of GOT, GPT, LDH and Functional Recovery in the Motor Injury Rats by the 6-hydroxydopamine. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. 2010;5(2):265-72.
25. Jae-Uk Seol, Min-Kyu Chu, Sun-Jong Kim, Jin-Bong Choi, Mi-suk Shin, Soo-Ik Kim, Effects of Yanghyuljanggeungunbo-tang (Yangxuezhuangjinjianbu-tang) and Electrical Acupuncture on the Spinal Nerve Injury and the Motor Function. *Journal of Korean Rehab Med*. 2009;19(2):1-25.
26. Mi-Sung Yang, Young-Bum Kee, Dae-Hee Kang, Mi-Suk Shin, Sun-Jong Kim, Jin-Bong Choi, The Effects of ST36, GB34, GB39 and Hyeopcheok Points on Nerve Regeneration in Spinal Cord Injury Rat Model. *Journal of Korean Rehab Med*. 2012;22(4):1-21.
27. Jong-Kyung Nam, Myeong-Jong Lee, Ho-Jun Kim, The Clinical Study on Hua-Tuo-Jia-Ji-Xue Acupuncture Treatment to Neuropathic Pain of Patients with Spinal Cord Injury. *Journal of Korean Rehab Med*. 2010;20(2):183-90.
28. Kwang-Soo Kim, Hyun-Du Seo, Byoung-Hee Lee, Seong-Yeol Kim, Jong-Soo Lee, The Effect of Core Program Exercise on Dynamic Balance of the Patient with Post-Stroke Hemiplegia. *Journal of Korean Rehab Med*. 2010; 20(2):79-87.
29. The Society of Hyung-Sang Medicine, Donguibogam, Hadong:Donguibogam Publisher, 2005:1261.
30. Henry M, Seidel et al, Physical Examination, Seoul: Hanmibook, 2002:713-5.
31. Carlyne EJ. Clinical Approach to Muscle Diseases. *Semin Neurol*. 2008;28(2):228-40.
32. Han Young Jung, Byung Kyu Park, Hee Suk Shin, Yoon Kyoo Kang, Sung Bom Pyun, Nam Jong Paik, See Hyun Kim, Tae Hyun Kim, Tai Ryoan Han, Development of the Korean Version of Modified Barthel Index (K-MBI): Multi-center Study for Subjects with Stroke. *J Korean Acad Rehab Med*. 2007;31(3):283-97.
33. McColl MA, Walker J, Stirling P, Wilkins R, Corey P, Expectations of Life and Health among Spinal Cord Injured Adults. *Spinal Cord*. 1997;35:818-28.
34. Fowler S, Newton L, Complementary and Alternative Therapies: the Nurse's Role. *J Neurosci Nurs*. 2006;38(4): 261-4.
35. Cardenas DD, Jensen MP. Treatments for Chronic Pain in Persons with Spinal Cord Injury: A survey study. *J Spinal Cord Med*. 2006;29(2):109-17.
36. The Society of Korean Rehabilitation Medicine. *Korean Rehabilitation Medicine 2nd Ed*, Seoul:Koonja, 2005:135-7.
37. HL Wen. Acute Central Cervical Spinal Cord Syndrome Treated by Acupuncture and Electrical stimulation(AES). *Am, J. Chin, Med*. 1978;6(2):131-5.
38. Han QM, Xie J, Chai ST, Fang J, Liu Q. Effect of Governor Meridian Electro-acupuncture on Water Channel Aquaporin-4 in Experimental Spinal Cord Injured Rats. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2005;25(7):637-9.
39. Peng B, Meng XF, Li M, Li LL, Zhang J, Liu XC, Shi J, Chen F. Effects of Electroacupuncture on the Expression of Epidermal Growth Factor Receptor and Glial Fibrillary Acidic Protein after Spinal Cord Injury in Rats. *Zhen Ci Yan Jiu*. 2007;32(4):219-23.
40. Paola FA, Arnold M, Acupuncture and Spinal Cord Medicine. *J Spinal Cord Med*. 2003;26(1):12-20.
41. Hurlbert RJ, Tator CH. Characterization of Longitudinal Field Gradients from Electrical Stimulation in the Normal and Injured Rodent Spinal Cord. *Neurosurgery*. 1994; 34(3):471-83.
42. Tim Watson et al. *Electrotherapy, Evidence-Based Practice*. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier, 2008:317-26.
43. Behrens BJ, Beinert H, Physical agents - Theory and practice. Philadelphia: F.A.Davis Company. 2014:251-336.
44. Taylor P, Esnouf J, Hobby J. The Functional Impact of the Freehand System on Tetraplegic Hand Function: clinical results. *Spinal Cord*. 2002;40(11):560-6.
45. Mulcahey MJ, Betz RR, Kozin SH et al, Implantation of the Freehand System During Initial Rehabilitation Using Minimally Invasive Techniques. *Spinal Cord*. 2004;42(3): 146-55.
46. Meridians&Acupuncture Compilation Committee of Korean Oriental Medical Colleges. *Principles of Meridians& Acupoints; A Guidebook for College Students*. Wonju:Eui

Bang Publishing Co, 2008:160-8.
47. Meridians&Acupuncture Compilation Committee of
Korean Oriental Medical Colleges, Details of Meridians&

Acupoints(Vol II); A Guidebook for College Students,
Wonju:Eui Bang Publishing Co, 2008:898-902.