만성 요통 환자에게 미세전류의 적용이 통증 및 기능에 미치는 영향

■박장성, 정화수¹ _ 서남대학교 물리치료학과, ¹서남대학교 작업치료학과

The Influence of Microcurrent on Pain and Function of Patients with Chronic Back Pain

Jang-Sung Park, PT, PhD; Hwa-Su Jung, PT, MPT¹

Department of Physical Therapy, Seonam University; ¹Department of Occupational Therapy, Seonam University

Purpose : This research inquires into the effect of applying microcurrent (MC) according to various frequency levels on the pain and functional recovery of patients with chronic back pain.

Methods : Thirty participants with chronic lower back pain disease were divided equally into three experimental groups. The MC frequency used in the first experimental group was 0.5Hz, the second experimental group was 50Hz, and the third experimental group was 100Hz for 20 minute sessions. A hot pack and ultrasound were applied to all groups as the general physical therapy. Measurements were taken using the visual analogue scale (VAS), the face pain rating scale (FPRS), and the Oswestry disability index (ODI). The analysis used the paired t-test in order to compare pretest and posttest results. A one-way ANOVA was performed to make comparisons with regards to frequency levels.

Results : VAS, FPRS, and ODI showed significant pain decrease in all groups except for the ODI measurement in the 0.5 Hz group. There were no significant differences according to frequency levels.

Conclusion : For chronic pain and functional recovery, a microcurrent produces an effect after treatment. However, results did not show a significant difference in change obtained from differing frequency levels.

Key words : Microcurrent, Back pain, Frequency, Pain decrease, Functional recovery

논문접수일 : 2010년 4월 22일

수정접수일 : 2010년 6월 7일

게재승인일 : 2010년 6월 10일

교신저자 : 정화수, hwasujung@nate.com

1. 서론

통증은 실질적인 또는 잠재적인 조직 손상이나, 이러한 손상에 관련하여 표현되는 감각적이고 정서적인 불유쾌한 경험이다.¹ 또한 통증은 몸 안과 밖에서 발생하는 이상을 전달하는 중요한 경고반응이라고 볼 때 인체에 유익하다고 할 수 있지만 그 자극이 강하거나 장기간 지속되면 여러 가지 유해한 건강문제가 발생된다.^{2,3}

전 세계적으로 80% 이상의 사람들이 일생 동안 한 번쯤 요통을 경험한다.⁴ 요통은 구조적, 생역학적, 기능적, 사회심리학적 요인 등 다양한 요인으로 발생하며, 통증의 정도나 부위가 다양해 발병 이후 급성기에서 일시적인 치료 후에도 통증이 해결되지 않은채 상당수가 만성기 요통으로 고통을 받게 되어 환자들은 기능장애 뿐 아니라 심리적인 문제들과 병행하여 일상생활을 영위하는데 있어서 상당한 어려움에 처하게 된다.⁵ 요통이 3~6개월 이상 지속

되면 만성요통이라고 하는데 통증의 정도나 부위가 다양하고 일시적 치료를 제공하여도 완전히 사라지지 않는 통증을 말하고,⁶ 그 결과 개인의 활동을 제한하고 근육의 위축이 일어나 활동 시 다른 통증이 발생되지만 환자는 과거의 통증과 유사하게 느낀다. 만성 통증의 문제로는 두통, 요통, 신경통, 관절통 등을 들 수 있으며,⁷ 통증빈도가 가장 높은 부위로는 이은옥 등^{8,9}의 조사연구에서 요추 하부였다.

만성 요통 환자들에 대한 치료적 중재는 전기치료를 포함한 물리적인 도구들을 사용한 이학적 요법과 도수치료와 능동운동 치료로 분류할 수 있다.¹⁰ 요통과 관련된 운동법은 스트레칭 운동, 공 운동, 에어로빅 운동, 요가운동, 동적 안정화 운동 등이 있으며, 최근에는 임상에서 많이 실시되고 있는 등척성 운동기기, 등속성 운동기기 등을 이용한 근력강화 운동들이 있다.¹¹

최근에는 통증완화에 사용하는 방법인 전기치료에는 경피신경 전기자극법(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)과 미세전류자극법(microcurrent, MC) 있으며,⁵ 그 중 미세전류는 경피신경전기자극이나 감응전류 같은 다른 전기자극 치료 방법보다 전류강도가 극히 작기 때문에 제한된 치료방법으로 이해를 하고 있다. 종래에 사용되어 왔던 저주파 치료기, 경피신경 자극 치료기는 모두 출력 전류가 밀리암페어(mA) 단위로 자극되고 있다.¹² 미세전류는 낮은 전류로서 신체자체의 생리적 전류 범위 정도이기 때문에 근수축이 일어나지 않으며, 감각적으로 편안하며 전기적인 불쾌감이 전혀 없고 안정성도 탁월하며, 부작용도 거의 없는 장점을 가지고 있다.¹³ 또한, 전기공학의 발달에 수반되는 통전법의 개발과 생체내의 동통억제 기전에 관한 새로운 이론적 근거에 의하여 미세전류자극이 동통에 대단히 효과적이라고 알려져 있다.¹⁴ 이 미세전류는 적은 양의 전류 만으로도 상처 치유 촉진과 통증 조절에 효과가 있어 급성과 만성 질환 관리에 이용된다.²² 미세전류자극은 인체 내부에서 적절한 미세전류가 세포의 민감한 채널을 통하여 세포막 전위차를 만들어 세포막을 열게하여 Ca^{2+} 이온을 세포막내로 이동시키고 그 Ca^{2+} 이온에 의한 화학적인 과정을 통하여 ATP(adenosine tri-phosphate)와 단백질 생성을 증가시킴으로써 세포의 복원과 치료를 촉진시킨다고 알려져 있다.¹⁵ 김태열 등¹⁶은 외상에 의한 근육손상과 관련된 질환에 있어 손상 초기에 미세전류 신경근 자극을 적용하면 근육 조직의 손상을 억제하는데 효과적이라고 하였다. 또한 오현주 등⁵의 연구에서 경피신경자극과 미세전류자극을 이용하여 만성 요통에 대한 연구에서는 통증의 감소가 있었다고 제시하였다. 그러나 국내에서는 만성 요통을 지닌 환자에 대한 미세전류치료에 대한 연구가 거의 이루어지고 있지 않고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 만성 요통 환자에게 미세전류의 주파수에 따른 적용이 통증 및 기능회복에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 남원 K 재활의학과에 내원하는 요통환자 중 3개월 이상 통증이 지속된 만성 요통 질환을 가진 환자 30명을 대상으로 실시하였다. 연구대상자는 요통환자 중 근골격계에 기인한 문제를 가진 자로 하였으며, 뼈의 골절이나 선천적 또는 외과적 수술을 통한 관절, 신경 등에 구조적 이상이 있는 자, 심장질환 및 전기치료 금기증이 있는 환자는 제외하였고, 연구에 참여하겠다고 동의한 사람을 대상으로 하였다. 본 연구는 일반적인 물리치료를 실시한 후에 미세전류자극 주파수에 따라서 실험그룹 1은 0.5Hz 치료그룹, 실험그룹 2는 50Hz 치료그룹, 실험그룹 3은 100Hz 치료그룹

을 각각 10명씩 무작위로 선정하였다. 본 연구 대상자의 일반적인 특성은 <표 1> 과 같다.

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

(N=30)

	0.5 Hz(n=10)	50Hz(n=10)	100Hz(n=10)
여자(n=17)	6	7	4
남자(n=13)	4	3	6
평균 연령(세)	47.6±20.45	55.3±13.10	47.1±8.67

평균±표준편차

2. 실험 방법

만성 요통을 치료하기 위해 미세전류전기자극 치료기(EMI 580K, Cosmic, 대한민국)를 적용하였고(그림 1), 모든 군에 적용하는 일반 물리치료는 온습포를 30분을 적용하였고, 초음파 치료기(M180 72249, Metrax GmbH, 독일)를 1MHz로 0.5W/cm²에 5분 동안 적용하였다(그림 2). 미세전류자극치료의 강도는 모든 군에 150μA로 적용하였고, 실험그룹 1은 0.5Hz, 실험그룹 2는 50Hz, 실험그룹 3은 100Hz의 주파수로 각각 20분씩으로 하였다. 전극의 부착 부위는 대부분 통증이 있는 부위에 부착 하였고, 방사통이 있는 환자는 피부 분절에 따라 전극을 부착하여 적용하였다.

그림 1. 미세전류전기자극 치료기

그림 2. 초음파 치료기

3. 측정 방법

요통환자에게 시각적 상사 척도(visual analogue scale, VAS)를 이용하여 치료 전과 치료 후 총 2회 통증 정도를 측정하였다. 점수는 0점부터 10점까지로 통증이 없을 때가 0점으로 하며, 통증이 가장 참기 어려울 때를 10점으로 하여 환자 스스로 아픈 정도를 평가지에 표시하도록 하였다. 요통환자에게 얼굴 통증 비율 척도(face pain rating scale, FPRS)를 이용하여 치료 전과 치료 후 총 2회 통증 정도를 측정하였다. 점수는 0점부터 5점까지로 활짝 웃고 있는 즉, 통증 없는 얼굴을 0점으로 하고, 울고 있는 표정을 5점으로 하여 현재 통증의 정도를 표시하도록 하였다.

Oswestry 장애 지수(Oswestry disability index, ODI)를 사용하여 치료 전과 치료 후 총 2회의 기능변화를 평가하였다. 통증으로 인한 실제 생활에서의 불편함을 자료화하기 위해 Oswestry 장애 지수 2.0 한국어판 설문지를 작성하도록 하였다. Oswestry

장에 지수 2.0은 1-6점 단위의 10개 항목으로 60점이 최고 점수지만, 한국어판 설문지에서는 한국 문화의 특성을 고려하여 성생활에 대한 항목을 제외하여 1-6점 단위의 9개 항목으로 되어 있으며 1점은 통증이 없는 일상생활을 할 수 있고, 점수가 증가할수록 생활의 제한을 나타내어 통증이 제한되는 6점을 모두 받았을 경우 54점이 최고점수이다. 본 연구에서는 이 점수를 백분율로 환산하여 적용하였다.¹⁷ 측정실의 온도와 습도는 23-25℃, 50-70%로 유지하였다.

4. 자료분석

분석은 SPSS(12.0 for WINDOWS)를 이용하여 통계처리를 하였다. 그룹 내 치료 전, 후의 차이를 알아보기 위하여 짝비교 t검정 (paired t-test)을 사용하였고, 군 간 주파수에 따른 비교를 위하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 사후검정으로 Scheffe 검정을 적용하였다. 통계학적 유의성을 검정하기 위해 유의수준 α 는 0.05로 하였다.

II. 결과

1. 치료 전 후에 따른 각 주파수 간 비교

주파수 간 치료 전과 후에 측정된 통증 변화에 차이가 있는가를 검증한 결과는 <표 2>와 같고, 0.5Hz에서는 시각적 상사 척도, 통증 비율 척도에서는 유의하게 통증 감소를 보였으나($p<0.01$), Oswestry 장애지수에서는 통증감소가 유의하지 않았다. 50Hz와 100Hz에서는 시각적 상사 척도, 통증 비율 척도, Oswestry 장애지수 모두에서 유의하게 통증 감소를 보였다($p<0.01$).

표 1. 치료 전, 후에 따른 각 주파수 간 척도 대응비교

그룹	측정항목	치료 전	치료 후	t	p
0.5Hz	VAS	6.10±0.50	3.20±0.12	7.66	0.00*
	FPRS	3.70±0.20	2.50±0.07	9.00	0.00*
	ODI	23.00±1.50	19.5±0.23	2.02	0.07
50Hz	VAS	7.20±1.75	4.20±0.60	8.22	0.00*
	FPRS	3.50±1.30	2.00±0.45	5.58	0.00*
	ODI	25.00±4.23	19.50±0.45	4.60	0.00*
100Hz	VAS	6.50±0.92	3.60±0.18	12.43	0.00*
	FPRS	4.07±0.42	2.47±0.28	7.24	0.00*
	ODI	24.07±4.76	18.67±1.23	4.83	0.01*

평균±표준편차

* $p<0.01$

VAS: visual analogue scale

FPRS: face pain rating scale

ODI: Oswestry disability index

2. 군 간 주파수에 따른 통증 비교

군 간 주파수에 따른 통증 변화 비교를 검증한 결과는 <표 3>과 같고, 시각적 상사 척도에서는 실험군 간 비교에서 유의한 차이는 보이지 않았다. 통증 비율 척도에서는 실험군 간 비교에서 유의한 차이는 보이지 않았다. Oswestry 장애지수 실험군 간 비교에서 유의한 차이는 보이지 않았다.

표 2. 군 간 주파수에 따른 통증 비교

		제곱합	자유도	평균제곱	F	p
VAS	집단-간	0.07	2	0.03	0.03	0.97
	집단-내	29.80	27	1.10		
	합계	29.87	29			
FPRS	집단-간	0.87	2	0.43	0.94	0.40
	집단-내	12.50	27	0.46		
	합계	13.37	29			
ODI	집단-간	25.40	2	12.70	0.67	0.52
	집단-내	511.40	27	18.94		
	합계	536.80	29			

* $p<0.01$

VAS: visual analogue scale

FPRS: face pain rating scale

ODI: Oswestry disability index

IV. 고찰

최근 사회가 산업화·고도화 될수록 요통 발생빈도와 유병률이 증가하는 것으로 나타나고 있으며,¹⁸ 미국의 National Center for Health Statistics에서 조사한 바에 의하면 미국의 모든 근골격계 질환의 45%가 요통을 동반한다고 하였다.¹⁹ 본 실험에 참여하신 대상자들은 근골격계 질환을 통하여 만성 요통이 유발된 자들이었고, 장시간의 노동 특히 농사일에 기인하여 유발된 자가 대부분이었다.

임상적으로 통증을 관리하기 위하여 여러 형태의 전기치료법이 널리 사용되고 있는데, 그 이유는 치료 상 위험성이 거의 없고, 약물 치료나 수술이 많은 부작용을 초래하는데 반해 조직을 상하지 않게 하는 장점이 있기 때문에 여러 분야의 임상가들이 급성, 만성 통증의 치료를 위해서 적용하고 있다.^{12,20} 미세전류는 낮은 전류로서 전기자극 중 μA 의 범위에서 조직에 감각수준 하 자극을 제공하는 형태를 말하고,^{21,22} 신체 자체의 생리적 전류 범위 정도이기 때문에 근 수축이 일어나지 않으며, 감각적으로 편안하며 전기적인 불편함이 전혀 없고 안정성도 탁월하며, 부작용도 거의 없는 장점을 가지고 있다.^{13,14,22} 본 연구에서 사용된 미세전류자극도 감각적

으로 편안하며 전기적인 불쾌감이 없었으며 안정성이나 부작용도 거의 없었다. 또한 미세전류치료로 통증감소의 효과는 치료 중에 관찰이 되고, 만성 요통을 가진 환자에 있어서 크게 기여하는 특징이 있다고 하였다.²¹ 선행 연구에서는 자연성근육통에 대한 미세전류자극 강도의 변화에 대한 연구²²와 만성 요통에 대한 경피신경자극과 미세전류자극에 대한 강도의 변화에 따른 연구는 보고되었으나,¹² 만성 요통에 대한 미세전류의 주파수에 따른 연구는 많이 보고 되지 않았다. 따라서 본 연구는 주파수에 따른 미세전류자극 치료기를 이용한 적용이 통증완화와 기능회복에 미치는 영향을 알아보고, 만성 요통환자의 치료에 있어서 주파수의 변화에 따른 미세전류자극치료가 적용이 갖는 치료적 의의를 제시하고자 하였다. 본 연구에서는 미세전류자극치료가 만성 요통환자의 기능회복에 미치는 영향을 알아보기 위해 요통환자의 통증 정도의 평가에 주로 사용되는 시각 상사 척도와 통증 비율 척도를 사용하여 평가하였고, 장애 정도의 평가에 주로 사용되는 Oswestry 요통 장애 지수를 사용하였다. 시각 상사 척도와 통증 비율 척도는 0점에서 10점, 0점에서 5점으로 통증의 정도를 표시하여 나타내고, Oswestry 요통 장애 지수는 “현재의 통증 정도”, “목욕하기, 옷입기”, “들어올리기”, “걷기”, “앉아있기”, “서 있기”, “잠자기”, “사회활동 친목활동, 취미 레저활동”, “여행, 이동” 등의 항목으로 구성되어 일상에 갖은 움직임을 평가 하였다.¹⁵

오현주 등⁵과 김선덕 등²²의 연구에서는 만성 요통과 자연성근육통에 대한 실험에서 미세전류를 이용해서 치료한 그룹에서 치료를 받기 전보다 치료를 받은 후에 통증의 감소 나타났음을 보고하였다. 본 실험에서도 미세전류자극치료를 받은 그룹 모두에서 통증의 감소로 인한 통증 비율 척도의 감소가 일어났으며, 이는 우리의 연구와 일치하였다.

또한 오현주 등⁵과 김선덕 등²²의 연구에서는 만성 요통 환자에 대한 미세전류의 치료 적용이 기능회복에서 의미 있는 효과가 있다고 하였다. 이것은 기능회복을 위한 관절가동범위의 회복을 의미하며 이는 통증으로 인한 관절가동범위의 제한으로 기능적인 활동이 제한되었다가 시간이 지남에 따라 미세전류자극 치료를 받음으로 인해 관절가동범위의 증가가 나타났다고 볼 수 있다. 본 연구에서도 미세전류자극치료가 Oswestry 장애지수에 의해서 기능의 회복이 일어났음을 볼 수 있었고 이는 우리의 연구와 일치하였다.

그러나, 만성 요통환자에게 미세전류치료의 적용은 통증의 감소에 효과적이며, 요통환자의 일상생활과 관련된 전반적인 기능회복과 증상 개선에 의미 있는 효과가 있지만, 주파수간에는 통증과 기능회복에는 별 차이가 없다는 것을 볼 수 있다.

이상의 결과로 볼 때, 만성 요통 환자에게 미세전류자극치료의 적용은 적용을 하기 전 보다는 적용을 한 후에 시각 상사 척도, 통

증 비율 척도, Oswestry 장애지수는 미세전류자극의 세 주파수 그룹 모두에서 치료 전과 후를 비교했을 때 0.5Hz의 Oswestry 장애지수를 제외하고 통계학적으로 유의한 점수의 감소가 확인되었지만 군 간에는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

본 연구는 만성 요통을 가진 남, 여 환자 30명을 대상으로 미세전류자극신경근치료에 대한 세가지 주파수에 대해 연구자가 임의로 선정하여 적용하였다. 그러나 연구 대상자의 수가 적어서 이 연구의 결과를 일반화하여 해석하기에는 제한점이 있었고, 치료시간 이외의 활동을 통제하지 못하였다. 또한 대상자 중에서 노인에게 Oswestry 장애 지수를 평가하는데 어려움이 있었다. 앞으로의 연구에서는 만성 요통에 대한 대상자의 수를 더 많이 한 연구와 치료강도와 치료 주파수와 변화에 따른 치료효과와 요통의 많은 원인에 대한 후속적이고 부속적인 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 만성 요통 질환을 가진 환자 30명을 대상으로 미세전류자극치료(0.5Hz, 50Hz, 100Hz)를 적용한 후 통증 및 기능회복의 변화를 알아보았다. 시각 상사 척도와 통증 비율 척도로 측정된 통증은 각 그룹에서 모두 유의한 차이가 있었으며, Oswestry 장애지수로 측정된 기능회복은 0.5Hz에서는 유의한 차이가 없었지만, 나머지 그룹에서는 유의한 차이가 있었다. 그리고 각 군 간에서 만성통증과 기능회복간에 치료효과 비교 시에는 유의한 차이가 없었다. 실험결과에 의하면 미세전류자극치료는 만성 요통 환자의 통증의 감소와 기능의 회복에 효과적이었다. 따라서 임상에서 주로 만성 요통 환자에게 시행하고 있는 일반적인 물리치료 방법인 운동치료와 병행하여서 미세전류자극치료를 적용하면 통증의 감소와 기능의 회복에 더욱 더 효과적으로 사용할 수 있다고 사료된다.

참고문헌

1. 구길회, 김성년, 김인세 등. 통증의학. 군자출판사. 1995;2.
2. 김완식. 통증의학(II). 최신의학. 1986;29(1):27.
3. 신미현. 만성 요통환자의 건강 통제위 성과와 치료지시 이행과의 관계연구. 고려대학교. 석사학위논문. 1993.
4. Frymoyer JW. Back pain and sciatica. Journal Med. 1988;318(5):291-300.
5. 오현주, 김종열, 박래준. 만성 요통 환자에 대한 미세전류자극치료가 통증 및 기능 회복에 미치는 영향. 대한물리학회지. 2008;3(1):47-56.

6. 정진우. 허리가 아프시다구요? 대학서림. 1992;107.
7. 은영. 만성통증 환자의 통증조절. 류마티스 건강학회지. 1995;2(1):17-40.
8. 이은옥, 임난영, 김달숙 등. 요통환자의 통증행위에 대한 조사 연구. 대한간호학회지. 1987;17(3):184-194.
9. 이은옥, 이선옥, 임난영 등. 만성통증 환자의 통증연관 행위를 이용한 통증척도에 민감성 및 타당성 조사. 대한간호학회지. 1992;22(1):5-15.
10. 형인혁, 하미숙. 메이틀란드 도수치료가 만성 요통환자의 즉각적인 동적 균형 능력에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지. 2009;9(6):207-215.
11. 이은영. 만성 요통 환자를 위한 Gymnastic Ball운동의 효과. 조선대학교. 석사학위논문. 2003.
12. 박래준, 최상준, 조정선 등. 족저근막염 환자의 미세전류발생 신발 착용이 족부 근피로 및 통증 완화에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2006;18(1):1-10.
13. 정진우. Microcurrent의 통증완화 효과에 대한 고찰. 대한물리치료사학회지. 1991;12(2):195-205
14. 오현주. 미세전류자극치료가 만성 요통환자의 통증 및 기능 회복에 미치는 영향. 대구대학교. 석사학위논문. 2007.
15. 김계엽, 김태열, 오명화 등. 실험적 통증유발 모델에서 조기발현 유전자에 대한 미세전류자극의 효과. 대한물리치료학회지. 2004;16(3):9-21.
16. 김태열. 미세전류신경근자극이 Delayed onset muscle soreness, 혈청, creatine kinase, 최대 수의적 등척성 수축에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 1995;2(3):587-598.
17. Kim DY, Lee SH, Lee, HY. Validation of the Korean version of the Oswestry disability index. Spine. 2005;30:E123-127.
18. Assendelft WJ, Morton SC, Yu EI et al. Spinal manipulative therapy for low back pain. A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. Ann Int Med. 2003;138(11):871-881.
19. Harris GR, Susman JL. Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy : summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions. J Fam Pract. 2002;51(12):1042-1046.
20. Long DM. Stimulation of the peripheral nervous system for pain control. Clin Neurosurg. 1983;31:323-343
21. McMakin CR. Micorcurrent therapy. A novel treatment method for chronic low back myofascial pain. J Bodywork and Movement Therapies. 2008;8:143-153.
22. 김선덕, 박혜미, 정화수. 미세전류 자극 강도에 따른 지연성 근육통의 통증과 관절가동범위에 미치는 영향. 대한임상전기생리학회지. 2009;7(1): 1-6.