

# 노인의 만성 무릎 통증에 대한 전기 근육자극 프로그램의 적용효과\*

- 태음인, 소음인, 소양인 중심으로 -

석 소 현<sup>1)</sup>

## 서 론

### 연구의 필요성

우리나라는 의료기술의 발전과 생활수준의 향상으로 인한 평균 수명의 연장과 함께 65세 이상 노령화인구의 급격한 증가 등의 인구구조변화를 보이고 있으며, 인구의 노령화 속도가 다른 어느 나라보다도 빨라지고 있다(Yun, 2005). 연령증가와 함께 만성 질환이 증가되어 만성 질환의 효율적인 관리에 대한 관심이 증가하고 있으며 만성질환중에서도 연령증가와 함께 그 발생빈도가 증가하는 무릎관절염에 대한 효율적인 관리의 중요성이 점점 증대되고 있다(Lee, 2003; Kim, 2002).

미국에서는 매년20만명 이상이 무릎 관절염으로 인해서 무릎 전치술(Total Knee Arthroplasty)을 시행받고 있으며, 무릎 관절염은 관절염 중 가장 흔하고 만성적이며 점진적인 퇴행성 질환이다(Lewek, Sterens, & Snyser-Mackler, 2001). 또한, 무릎 관절염은 노인의 경우에 가장 많으며, 특히 75세 이상의 노인중 52%에 영향을 미치는 점점 악화되는 퇴행성 질환이다(Gaines, Talbot, & Metter, 2004; Lewek et al., 2001). 나이가 들어감에 따라 무릎관절염과 함께 근육 섬유 II 유형과 glycolytic의 크기가 감소하여 무릎 관절에 부담을 점점 크게 초래하여 만성적인 무릎통증을 호소하게 된다. 무릎관절이 침범되었을 때 특히 장애를 가져와 계단 오르기 내리기, 의자에서 일어나기, 안정성있게 서 있는 것에 제한을 가져오고, 절

국에는 보행에 장애를 가져와 일상생활동작에 문제가 생기게 된다. 국내의 연구들에서는(Lee, 1996; Lee, 2003) 골관절염이 40대부터 급격한 증가 소견을 보이고 60-70대가 38.8%로 가장 많은 비율을 차지하며, 남녀가 각각 24%와 76%를 차지하며, 무릎관절(82.6%), 척추관절(37.1%), 그외 견관절, 수부관절, 족관절의 순으로 나타난다고 보고 하여 여성에서 월등히 많이 발생하고 보행과 관련된 무릎관절이 으뜸으로 침범됨을 알 수 있다. 무릎관절염은 국소적 관절통, 관절운동의 장애, 뻣뻣함, 압통, 관절비대, 근허약을 가져오고 이는 점진적인 기동성에 있어서의 제한과 의료서비스에의 요구를 증가시킨다(Lee, 1996; Cha, 2000; Gaines et al., 2004; Lewek et al., 2001). 또한 불안, 우울, 공황, 부정, 적대감, 위축, 의존성, 무기력, 삶의 질 저하 등의 심리적인 문제들을 경험하게 된다(Na et al., 2000; Lee, 1996; Lee, 2000; Steven, Mizner, & Snyder-Markler, 2004).

현재, 무릎관절염을 위한 2개의 가장 일반적인 비약물적 중재방법은 환자교육과 운동이다. 환자교육은 관절보호중재에 대한 지식을 통하여 통증을 완화시키는 것이고, 운동은 관절의 보호를 향상시키고 사두하지근육의 근력을 증가시킴으로써 통증을 완화시키는 것이다. 그러나, 이것들은 노인의 만성 무릎 통증을 완화시키는데 장기간 시행해야하는 인내력을 요구하므로 노인에게는 비효율성을 나타내고 있다(Gaines et al., 2004). 한편, 임상에서 신경-근육 전기자극은 만성 무릎통증을 유발시키는 신경자극의 역제를 통해서 만성 무릎통증을 감소시켰다(Steven et al., 2004). 이와 같은 전기자극은 낮은 강도

주요어 : 노인, 무릎통증, 전기자극, 체질

\* 이 연구는 2005년도 경희대학교 연구지원에 의한 결과임 (KHU-20050468).

1) 경희대학교 간호과학대학 전임강사

투고일: 2006년 4월 25일 심사완료일: 2006년 8월 28일

에서, 노인의 사두하지근육의 근력을 향상시켜 만성 무릎 통증을 더욱 효과적으로 감소시킬 수 있는(Gaines et al., 2004; Lewek et al., 2001) 대체, 보완적인 중재방법이 될 수 있다. 또한 전기자극은 위험성이 매우 낮으며, 비용도 상대적으로 적게 소모되므로 간호사에 의해서 지역사회에서 흔하게 접할 수 있는 만성 무릎통증으로 힘들어하는 노인들을 위해서 적용될 수 있는 간호중재방법이 될 수 있다. 그러므로 오직 임상환경에서만 몇몇 시행되고 있는 신경-근육 전기자극을 간호사의 관리 하에 전기 근육 자극 프로그램으로 수정, 보완하여 노인들이 거주하고 있는 가정이나 시설에서, 계속적으로 증가 추세에 있는 노인의 만성 무릎통증을 위해 적용하여 그 효과를 측정하고자 하며, 이와 같은 접근방법은 간호학적으로 매우 큰 잠재적인 가치가 있는 것으로 사료된다. 더욱이 이와같은 전기 근육 자극 프로그램을 사상체질별로 구별하여 적용 실시하여 그 효과를 검증한다면 노인의 각각 체질에 맞게 만성 무릎통증을 관리할 수 있어 동서 의료협진에 발마추어 더욱 효과 있고 가치 있는 연구가 될 것이다.

사상체질의학이란 1894년 동무 이체마에 의해 창안된 순수한 한국의 의학이론으로 품수의학, 심신의학, 체질의학, 사회의학적인 면으로 그 특징을 요약할 수 있다(East-West Nursing Research Institute, 2000). 사람의 체질을 태음인, 소음인, 소양인, 태양인으로 구별하여 생리, 병리, 진단, 치료 및 약리를 설명하며, 특히 이는 개인의 건강관리 능력을 증진시켜줄 수 있고, 자각증상에 대한 관리가 가능하며 주변 환경에 대한 거시적인 접근면에서 치료중심의 서양의학보다 우수하다(Department of Sasang Constitution, Oriental Medicine, 1996)고 할 수 있다. 체형기상, 용모사기에 관련된 내용, 일처리와 장단점, 대인관계, 평소의 마음, 문제점, 감정특성, 행동특성, 몸상태 등의 항목으로 구성된 사상체질분류 검진을 통해, 노인의 체질을 구별할 수 있으며 그 체질에 맞게 전기 근육 자극 프로그램을 적용할 수 있다.

따라서, 우리나라의 골관절염 노인에게서 가장 취약한 부위로 나타난 무릎관절에 만성 통증을 가지고 있는 노인에게 체질별 전기 근육자극 프로그램을 실행하여 그 효과를 검증함으로써, 노인의 만성 퇴행성 무릎 통증에 대한 효율적인 간호중재 방법으로 개발할 수 있으며 궁극적으로 노인의 인생말기에 삶의 질을 향상시키기 위하여 본 연구를 수행하였다.

### 연구의 목적

본 연구는 노인의 만성 무릎 통증을 감소시키기 위한 전기 근육자극 프로그램의 적용효과를 체질별(태음인, 소음인, 소양인)로 비교, 검증하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 연구대상자의 일반적 특성 확인 및 동질성을 검증한다.

- 체질별(태음인, 소음인, 소양인) 노인의 만성 무릎통증에 대한 전기 근육자극 프로그램의 적용효과를 검증한다.
- 체질간(태음인, 소음인, 소양인) 전기 근육자극 프로그램의 적용효과에 대한 차이 검증을 한다.

## 연구 방법

### 연구설계

본 연구에 이용한 연구설계는 체질별 임의표출 단일군 전후 측정 설계인 원시 실험 연구방법이다.

### 연구대상자

지역사회에 살고 있는 65세 이상의 노인으로 50명을 임의 표출하여, 체질 구별 후 도중에 포기한 5명을 제외하고 태음인 17명, 소음인 15명, 소양인 13명으로 총 45명이 본 연구에 최종적으로 참여하였다. 대상자 수는 Cohen(1988) 공식을 기초로 해서 간호학 교수 2인의 자문을 얻어서 결정하였습니다. 체질중에서 태양인은 한국인에게 매우 드문 체질(Department of Sasang Constitution, Oriental Medicine, 1996)로서 본 연구에서도 찾아볼 수 없었다. 구체적인 연구대상자의 선정기준은 다음과 같다.

- 만성 무릎 통증정도가 S-F McGill Pain Questionnaire로 측정하였을 때 중간이하의 점수인 22점 이하이면서 Arthritis Impact Measurement Scale로 측정하였을 때 중간이하의 점수인 12점 이하인 자
- 의식 상태와 의사소통 가능정도가 MMSE로 측정하였을 때 총점 30점 만점에서 24점 이상을 얻은 자
- 본 연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 동의한 자

### 연구도구

#### ● 전기 근육자극 프로그램

무릎 관절 위에 있는 양쪽 사두 하지근육의 수축을 일으키는 저주파 전기 근육 자극기(portable, battery operated, electrical stimulator)를 사용하였으며 전극크기는 85-60mm이고 주파수는 20Hz, 파형은 단상 파형(single pulse) 으로 전기 자극강도는 Gaines 등(2004)의 선행문헌에 근거하여 Maximun Voluntary Contraction의 10%에서부터 40%까지 매 4주마다 증가시켰다. 적용부위는 무릎 관절 위에 있는 양쪽 사두 하지근육위에 전극을 부착시켰다. 본 연구에서는 이 전기 근육자극 프로그램을 12주 동안 일주일에 3회를 하루에 15분 동안 적용시켰다(Gaines et al., 2004). 전기 근육자극 프로그램의 내용

과 절차는 우선, 시술 전에 양쪽 무릎과 무릎위에 사두하지근육의 피부를 깨끗이 닦아준다. 그리고 전극을 깨끗이 닦아 무릎위에 사두하지근육에 부착한 후, 저주파 전기 근육 자극기를 작동시킨다. 12주 동안 일주일에 3회를 하루에 15분 동안 적용한다.

● 측정도구

- 사상체질 구별도구: 이 도구는 경희대학교 한의과대학 사상체질과(1996)가 개발한 도구로써 대상자의 체질을 구별하기 위해서 측정하였다. 전체 문항수는 54문항으로서 체형 및 생활습관 12문항, 일처리와 장단점 12문항, 대인관계 3문항, 평소 마음 8문항, 문제점 2문항, 감정특성 3문항, 행동특성 8문항, 몸상태 6문항으로 구성되어 있다. 개발당시 Cronbach's  $\alpha$ =.91였고 본 연구에서는 Cronbach's  $\alpha$ =.84였다.
- S-F McGill Pain Questionnaire: Melzack(1987)가 개발한 Short-Form McGill Pain Questionnaire를 Lee, Yun과 Song(1984)이 번안한 도구로 총 11문항으로 4점 척도이다. 이 척도는 '쿵쿵 쑤신다', '쓰뚱이 아프다', '칼로 찌르듯이 아프다', '쓰라리다', '꽂 쥐듯이 아프다', '쑤신다', '누르면 아프다' 등 주관적 통증정도를 측정하는 내용으로 구성되어 있다. 점수배분은 "없다" 4점, "약하다" 3점, "보통이다" 2점, "심하다" 1점이며, 점수의 범위는 11-44점사이로 점수가 높을수록 통증정도가 낮은 것을 의미한다. 개발당시 Cronbach's  $\alpha$ =.84였고 본 연구에서는 Cronbach's  $\alpha$ =.82이었다.
- Arthritis Impact Measurement Scale: Meenan, Gertman과 Mason(1980)이 개발한 도구 AIMS(Arthritis Impact Measurement Scale)을 Choi(1995)가 사전조사를 거쳐 사용한 도구로 총 4문항으로 6점척도이다. 이 척도는 통증의 심각성, 빈도, 관절 뻣뻣함의 기간 및 두개 이상 관절의 통증빈도를 측정하는 내용으로 구성되어 있다. 점수범위는 4-24점이며, 점수가 높을수록 통증정도가 낮은 것을 의미한다. 개발당시 Cronbach's  $\alpha$ 의 값은 .85였고 본 연구에서는 Cronbach's  $\alpha$ 의 값은 .81이었다.

자료수집방법 및 절차

자료수집방법 및 절차는 <Figure 1>과 같다. 전기 근육자극 프로그램은 연구대상자가 살고 있는 거주 장소에서 실시하였

으며 연구자가 신경외과 교수 1인의 자문을 받아 직접 적용하였다. 자료수집은 본 연구의 내용, 방법, 절차 등에 대해서 교육을 받고 실제 훈련을 받은 연구보조원 1명이 double-blind 방법으로 자료를 수집하였다. 연구의 자료수집기간은 2005년 3월부터 2006년 2월까지 수행하였다.

자료분석방법

자료의 분석은 SPSS PC+를 이용하여 분석하며, 그 분석방법은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적인 특성은 서술적 통계방법을 사용하였다.
- 체질별 전기 근육자극 프로그램의 효과는  $\chi^2$ -test과 paired t-test로, 체질간 적용 효과의 차이검증은 ANOVA를 사용하여 검증하였다.

연구 결과

연구대상자의 일반적 특성 및 체질간 동질성 검증

연구대상자의 일반적 특성 및 체질간 동질성 검증은 <Table 1>과 같다. 전체 연구대상자중 여자가 75.6%로 대부분을 차지하였으며 연령은 71세부터 80세까지가 60%로 나타나 대부분을 차지하였다. 종교는 불교가 전체의 42.2%를 차지하여 가장 많았으며 그중에서 태음인이 47.1%를 차지하여 가장 많았다. 교육정도는 중학교 졸업이 40.0%로 가장 많았고 배우자 생존여부에서는 생존하는 경우가 64.4%로 많았으며 그중에서 태음인이 64.7%를 차지하여 가장 많았다. 동거가족여부에서는 동거가족이 없다고 대답한 경우가 46.7%로 많았으며 무응답자도 31.1%를 차지하였다. 태음인, 소음인, 그리고 소양인 간의 일반적 특성에 대한 동질성 검증 결과 세집단에서 동일하였음이 확인되었다.

체질별 전기 근육자극 프로그램의 적용 효과

태음인, 소음인, 그리고 소양인 노인에 대한 전기 근육자극 프로그램의 적용 효과는 <Table 2>과 같다.

● 태음인 노인

Pre-test	Intervention	Post-test
Screening of general characteristics		
Examination of chronic knee pain by S-F MPQ & AIMS	Electrical Muscle Stimulation Program (12 weeks, 3 times/week, 15 min/time)	Examination of chronic knee pain by S-F MPQ & AIMS in each constitution
Classification of constitutions		

<Figure 1> Research process

<Table 1> General characteristics and homogeneity

(N=45)

Characteristics	Categories	TE(n=17)	SE(n=15)	SY(n=13)	Total(%)	$\chi^2$	p
		n(%)					
Gender	Male	5(29.4)	3(20.0)	3(23.1)	11(24.4)	.189	.829
	Female	12(70.6)	12(80.0)	10(76.9)	34(75.6)		
Age(year)	65-70	3(17.6)	2(13.3)	2(15.4)	7(15.6)	.124	.884
	71-75	5(29.4)	5(33.3)	3(23.1)	13(28.9)		
	76-80	5(29.4)	5(33.3)	4(30.8)	14(31.1)		
	81-85	3(17.6)	2(13.3)	3(23.1)	8(17.7)		
	86-90	1( 5.9)	1( 6.8)	1( 7.6)	3( 6.7)		
Religion	Buddhism	8(47.1)	6(40.0)	5(38.5)	19(42.2)	.155	.857
	Protestant	4(23.5)	4(26.7)	2(15.4)	10(22.2)		
	Catholic	3(17.6)	4(26.7)	5(38.5)	12(26.7)		
	None	2(11.8)	1( 6.6)	1( 7.7)	4( 8.9)		
Education	Elementary S.	7(41.2)	4(26.7)	3(23.1)	14(31.1)	.270	.765
	Middle S.	5(29.4)	8(53.3)	5(38.5)	18(40.0)		
	High S.	3(17.6)	2(13.3)	4(30.8)	9(20.0)		
	College above	2(11.8)	1( 6.7)	1( 7.6)	4( 8.9)		
Spouse	Yes	11(64.7)	9(60.0)	9(69.2)	29(64.4)	.122	.886
	No	6(35.3)	6(40.0)	4(30.8)	16(35.6)		
Living together	Yes	2(11.8)	5(33.3)	3(23.0)	10(22.2)	.498	.611
	No	10(58.8)	6(40.0)	5(38.5)	21(46.7)		
	Other	5(29.4)	4(26.7)	5(38.5)	14(31.1)		

<Table 2> Effects of electrical muscle stimulation program

(N=45)

Constitution	Measures	Time	M	SD	Difference M(SD)	t	p
TE	S-F MPQ	Before	14.823	.808	-25.588 (1.697)	-62.143	.000
		After	40.411	1.325			
	AIMS	Before	5.294	.587	-15.000 (2.121)	-29.155	.000
		After	20.294	1.961			
SE	S-F MPQ	Before	14.933	.703	-24.333 (1.234)	-76.345	.000
		After	39.266	1.099			
	AIMS	Before	4.800	.774	-15.666 (1.543)	-39.323	.000
		After	20.466	1.552			
SY	S-F MPQ	Before	15.307	.854	-22.461 (1.853)	-43.691	.000
		After	37.769	1.786			
	AIMS	Before	4.769	.725	-14.307 (1.702)	-30.306	.000
		After	19.076	1.605			

태음인 노인의 만성무릎통증은 전기 근육자극 프로그램 적용전보다 적용후에서 통계학적으로 유의하게 감소되었다(S-F MPQ:  $t=-62.143$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-29.155$ ,  $p=.000$ ).

● 소음인 노인

소음인 노인의 만성무릎통증은 전기 근육자극 프로그램 적용전보다 적용후에서 통계학적으로 유의하게 감소되었다(S-F MPQ:  $t=-76.345$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-39.323$ ,  $p=.000$ ).

● 소양인 노인

소양인 노인의 만성무릎통증은 전기 근육자극 프로그램 적용전보다 적용후에서 통계학적으로 유의하게 감소되었다(S-F MPQ:  $t=-43.691$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-30.306$ ,  $p=.000$ ).

전기 근육자극 프로그램의 적용 효과에 대한 체질간 차이검증

전기 근육자극 프로그램의 적용 효과에 대한 체질간 차이 검증은 <Table 3>과 같다. 태음인, 소음인 그리고 소양인에 대한 전기 근육자극 프로그램의 적용효과에 대한 세체질간 차이 검증은 S-F MPQ로 측정했을 경우에 세체질간의 적용 효과의 차이가 통계학적으로 유의하게 나타났다( $F=12.959$ ,  $p=.000$ ). 사후검증결과, 태음인과 소양인, 소음인과 소양인의 경우는 각기 유의한 차이를 보였으나 태음인과 소음인은 같은 그룹으로 나타났다. 즉, 소양인에서 전기 근육자극 프로그램의 적용효과가 긍정적인 것으로 나타났다. AIMS로 측정했을 경우에는 세체질간의 적용 효과의 차이가 통계학적으로

<Table 3> Differences among TE, SE, and SY on effects of electrical muscle stimulation program (N=45)

Measures	Constitution	M	SD	F	p	Scheffe
S-F MPQ	TE	40.411	1.325	12.959	.000	A
	SE	39.266	1.099			A
	SY	37.769	1.786			B
AIMS	TE	20.294	1.961	2.632	.084	
	SE	20.466	1.552			
	SY	19.076	1.605			

유의하게 나타나지 않았다(F=2.632, p=.084).

## 논 의

본 연구에서 사용된 전기 근육자극 프로그램은 태음인, 소음인, 소양인 노인 모두에서 만성무릎통증을 통계학적으로 유의하게 감소시켰다. 이 결과는 66세의 무릎 관절염 노인에게 신경-근육 전기자극 후에, 동통 없이 그리고 어떠한 지지나 도움 없이 작은 계단(10.2cm)을 내려갔으며 모든 계단을 올라갔다고 보고한 Lewek 등(2001)의 연구결과를 뒷받침하는 것이며 Gaines 등(2004)의 연구에서, 38명의 만성 무릎 통증을 가지고 있는 노인들에 대한 신경-근육 전기자극을 적용하였을 때 적용즉시 만성 통증이 통계학적으로 유의하게 감소되었다고 보고한 연구결과와도 일치하였다(p<.001). Kim(2002)은 만성무릎통증을 가지고 있는 27명의 노인에게 주사자극을 12주 동안 주었을 때 통계학적으로 유의하게 만성통증이 감소되었다고 보고하였고(p<.05), 또 다른 연구에서는 관절염으로 인한 만성무릎통증을 가지고 있는 100명의 환자에게 전기침을 적용하여 3달 후에 감소되었다고 보고하였다(Yurkuran & Kocagil, 1999). Steven 등(2004)은 무릎전치술을 한 5명의 환자에게 신경-근육 전기 자극을 6달 동안 1주일에 3번씩 15분을 적용했을 때 그중에서 4명의 무릎통증이 감소되었다고 보고하였다. 본 연구결과는 이와 같은 선행연구들의 결과를 지지하여 전기 근육자극 프로그램이 태음인, 소음인, 소양인 노인 모두의 만성 무릎통증 감소에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

태음인, 소음인 그리고 소양인에 대한 전기 근육자극 프로그램의 적용 효과의 차이 검증 결과는 S-F MPQ로 측정했을 경우에 세 체질간의 적용 효과의 차이가 소양인 노인에게 적용 효과 때문에 통계학적으로 유의하게 나타난 것으로 사후 검증되었다. 이는 세 체질 모두에서 전기 근육자극 프로그램이 만성무릎통증을 감소시켰지만 특히 소양인보다 태음인과 소음인 노인에게 만성무릎통증을 더욱 감소시켰음을 알 수 있다. 소양인은 사상체질중의 한 가지 체질로써 이체마 선생의 사상체질에 관한 동의수세보원의 성명론(East-West Nursing Research Institute, 2000)을 보면 소양인의 성정은 의리심이 있

고 민첩하고 총명하며 쾌활하여 사무에 능숙하고 표현을 잘 하며 솔직하고 바른말을 잘한다고 나타나 있다. 또한 소양인은 행동이 경솔할 수 있고 조금하고 노여움을 참지 못한다고 나타나 있다. 이와 같이 동의수세보원의 성명론에 근거하여 본 연구에서의 소양인 노인에 대한 전기 근육자극 프로그램의 효과가 태음인과 소음인 노인보다 덜한 것은 소양인의 성정에 그 원인이 있을 수 있다(East-West Nursing Research Institute, 2000). 소양인 노인은 만성무릎통증에 대한 표현을 솔직하게 그때그때마다 잘 표현하는 것으로 생각된다. 이에 비해 태음인, 소음인 노인은 성정상 인내심이 있고 말수가 적고 실수가 적은 꼼꼼하고 성실한 성질 때문에 만성무릎통증 정도에 대해서도 소양인 노인보다 덜 표현하고 인내하여 견디어서 그 통증정도가 더 감소된 것으로 사료된다.

관절염을 가진 사람들은 나이와 성별을 통제한 집단과 비교할 때 현저히 기능이 저하된 상태로 유산소 활용능력, 지구력 및 유연성이 저하된 것을 보여 주는데, 이는 여성의 경우가 남성보다 더 그러한 것으로 알려져 있으며(Lewek et al., 2001), 특히 노인의 경우에는 더욱 저하되는 것으로 알려져 있다(Gaines et al., 2004). 통증으로 인한 관절사용의 감소는 기능저하 과정의 주된 요인이고(Gaines et al., 2004; Kim, 2002; Lewek et al., 2001; Yurkuran & Kocagil, 1999), 이러한 활동저하는 근력의 감소와 근위축을 가져와 활동저하와 통증을 일으키는 악순환이 지속되게 하므로 관절염 노인들에게 있어 만성 통증에 대한 계속적으로 적절하게 관리되어지는 간호 중재가 필요하다. 대부분의 노인에게 있는 퇴행성 골관절염과 같은 관절질환은 통증으로 인한 근육사용의 감소로 인해 근력이 더욱 감소되어 있음을 알 수 있는데, 이러한 근력은 개인의 의존성, 통증 경험, 골밀도와 관련되어 있고, 여러 연구에서 유산소 활용능력 또는 다른 어떤 신체기능의 요소들보다도 노인의 기능상의 독립성을 유지하는 데 있어 중요한 예측인자임이 보고되고 있다(Topp, Mikesky, & Bawel, 1994; Lewek et al., 2001; Steven et al., 2004). 만성무릎통증은 기능적인 장애와 함께 무릎관절염 노인들에게서 가장 중요한 증상으로, 다른 어떤 질환도 무릎관절염 노인에게서 보이는 긴 시간에 걸친 많은 통증과 장애를 일으키지는 않기 때문에 통증감소와 기능보존이 현재 일반적으로 사용되고 있

는 무릎관절염 치료의 목표가 되고 있다(Gaines et al., 2004; Kim, 2002; Lewek et al., 2001; Steven et al., 2004). 만성무릎 통증을 기능적인 장애와 함께 퇴행성 무릎 관절염 노인들에게 주요한 증상이지만, 원인 치료가 없기 때문에, 치료는 주로 증상완화와 악화에방에 그 목적을 두고 있는 데, 치료적인 접근방법으로는 약물치료와 비약물적 방법인 교육과 운동이 있다. 약물치료는 일시적인 통증 완화는 가능하지만 지속적인 약물 복용으로 인한 내성이 생기며 습관성 약물복용으로 인해서 선호되는 치료방법은 아니다. 비약물적 방법인 교육과 운동은 통증완화 면에서 전기 근육자극요법을 실시할 때보다 그 효과가 느리며 효과정도가 작고 그 효율성이 떨어진다(Crevenna et al., 2003; Gaines et al., 2004). 그러나 전기 근육자극요법은 안정성에서는 조금 부족할지라도 근육을 자극하는 요법이므로 보다 안정하다고 사료되며 전기 근육자극요법은 언제 어디서나 시간과 장소에 어려움 없이 간호사의 관리 하에 스스로 실시할 수 있는 편리성과 효율성이 있다. 본 연구의 전기 근육자극요법과 TENS(Transcutaneous Electrical Nerve Stimuatuion: 경피전기신경자극)의 원리를 비교해볼 때 두 방법 모두가 외적 전극을 통하여 전달되는 약한 전류를 통하여 자극하여 통증을 경감시키는 부분은 유사하나, TENS가 피부를 자극하여 척수신경으로 들어가는 대섬유인 Alpha 감각섬유를 자극하여 통증을 감소시키는 원리와는 다르게 전기 근육자극요법은 무릎관절위에 있는 양쪽 사두하지근육위에 전극을 부착하여 근육을 자극하여 무릎통증을 감소시키는 요법이다. 저주파 전기로 근육을 자극하므로 TENS보다 안정성이 크다고 사료된다. 본연구의 전기 근육자극요법의 시술상의 문제점은 특별히 없으나 시술 전 양쪽 무릎과 무릎위에 사두하지근육의 피부 관리와 전극의 청결유지가 필요하다.

본 연구를 통해서 무릎 관절 위의 있는 양쪽 사두 하지근육의 근력을 자극하여서 강화시키는 전기 근육자극 프로그램이 만성무릎통증정도를 감소시키는 긍정적인 효과를 나타내는 것을 알 수 있었다. 이 전기 근육자극 프로그램은 무릎관절염 치료의 목표인 만성무릎통증의 감소를 충족시킬 수 있는 효과적인 증재술이 될 수 있다. 더불어 노화에 따른 무릎관절염을 가진 노인들에게 무릎주위의 근력을 강화시키는 전기 근육자극 프로그램을 적용하여서 만성무릎통증을 감소시켜 일상생활에서의 기능상의 독립성에도 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 사용된 전기 근육자극요법은 노인의 만성 무릎통증에 효과적일 뿐 만 아니라 위험성이 매우 낮고, 비용도 상대적으로 적게 소모되므로 간호사에 의해서 지역사회 노인 만성 무릎통증을 위한 일차 건강관리 증재법으로 적용 및 활용될 수 있으리라 사료된다. 앞으로 태양인 체질도 본 연구에 참여시켜 사상체질 전반에 걸친 적용효과를 검증하는 연구가 필요하며, 또한 전기자극의 빈도수에 따른 장기 치료

적 효과를 검증하는 연구가 필요하다.

## 결론 및 제언

### 결론

본 연구는 노인의 만성 무릎 통증을 감소시키기 위한 전기 근육자극 프로그램의 적용효과를 체질별(태음인, 소음인, 소양인)로 비교, 검증하기 위해 시도되었다. 연구설계는 체질별 임의표출 단일군 전후 측정 설계이다. 연구대상자는 지역사회에 살고 있는 만성 무릎통증을 가지고 있는 65세 이상의 노인으로 의식 상태가 정상이며 의사소통이 가능한 분으로, 총 50명을 임의로 추출하여, 체질 구별 후 도중에 포기한 5명을 제외하고 태음인 17명, 소음인 15명, 소양인 13명으로 총 45명이 본 연구에 최종적으로 참여하였다. 전기 근육자극 프로그램은 연구대상자가 살고 있는 거주 장소에서 실시하였다. 연구의 자료수집기간은 2005년 3월부터 2006년2월까지 수행하였다. 측정도구는 경희대학교 한의과대학 사상체질과(1996)가 개발한 사상체질 구별도구, Melzack(1987)이 개발한 Short-Form McGill Pain Questionnaire를 Lee, Yun과 Song(1984)이 번안한 도구, Meenan, Gertman과 Mason(1980)이 개발한 도구 AIMS(Arthritis Impact Measurement Scale)을 Choi(1995)가 사전조사를 거쳐 사용한 도구를 사용하였다. 자료분석은 SPSS PC+를 이용하여 분석하였다. 연구결과는 다음과 같다.

- 태음인 노인(S-F MPQ:  $t=-62.143$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-29.155$ ,  $p=.000$ ), 소음인 노인(S-F MPQ:  $t=-76.345$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-39.323$ ,  $p=.000$ ), 그리고 소양인 노인(S-F MPQ:  $t=-43.691$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-30.306$ ,  $p=.000$ )의 만성무릎통증은 전기 근육자극 프로그램 적용전보다 적용 후에서 통계학적으로 유의하게 감소되었다.
- 태음인, 소음인 그리고 소양인에 대한 전기 근육자극 프로그램의 적용효과에 대한 세체질간 차이 검증은 S-F MPQ로 측정했을 경우에 소양인에서 전기 근육자극 프로그램의 적용효과가 긍정적인 것으로 나타났다( $F=12.959$ ,  $p=.000$ ).

본 연구에서 사용된 전기 근육자극 프로그램은 간호사에 의해서 지역사회에서 흔하게 접할 수 있는 만성 무릎통증으로 힘들어하는 태음인, 소음인, 소양인 노인들을 위해서 적용될 수 있는 효율적인 간호증재방법이 될 수 있다.

### 제언

- 사상체질의 태양인, 태음인, 소양인, 소음인의 4분류를 연구설계 시 고려하여 층화 표집방법을 사용하여 사상체질 4분류에 대한 적용효과를 검증하는 연구가 필요하다.

- 전기 근육자극 프로그램의 효과를 관찰이나 생리적 방법으로 측정하는 연구가 필요하다.
- 전기자극의 빈도수에 따른 장기 치료적 효과를 검증하는 연구가 필요하다.

## References

- Cha, B. K. (2000). *A structural model for pain of rheumatic arthritis patient*. Unpublished doctoral dissertation, Korea University, Seoul.
- Choi, S. H. (1995). *Function of social support on depression of rheumatoid arthritis patients*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences*. New York : Academic Press.
- Crevenna, R., Mayr W., Keilani M., Pleiner, J., Nuhr, M., Quittan, M., Pacher, R., Fialka-Moser, V., & Wolzt, M. (2003). Safety of a combined strength and endurance training neuromuscular electrical stimulation of thigh muscles in patient with heart failure and bipolar sensing cardiac pacemakers. *Wien Klin Wochenschr Oct, 115(19-20)*, 710-714.
- Department of Sasang Constitution, Oriental Medicine. (1996). *Screening Scale for Sassang Constitution*. Seoul : Kyung Hee Medical Center.
- East-West Nursing Research Institute. (2000). *Introduction of oriental nursing*. Seoul : Su Mun Sa.
- Gaines, J., Talbot, L., & Metter, J. (2004). The effect of neuromuscular electrical stimulation on chronic pain in older adults with osteoarthritis of the knee. *Geria Nurs, 25(1)*, 52.
- Kim, C. H. (2002). Effect of periarticular injection on knee pain in patients with knee osteoarthritis. *J Korean Acad Rehabi Medi Apr, 26(2)*, 198-202.
- Lee, E. O., Yun, S. N., & Song, M. S. (1984). A study to develop a ratio scale measuring level of pain using Korean pain terms. *J Korean Acad Nurs, 14(2)*, 93-114.
- Lee, E. Y. (2003). *Relationships among degenerative arthritis patients pain, self-care agency & their quality of life*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Lee, H. L. (2000). *A correlation study among pain, depression, and treatment compliance in chronic arthritis patient*. Unpublished master's thesis, Han Yang University, Seoul.
- Lee, M. R. (1996). The effect of a muscle strengthening exercise program on muscle strength, pain, depression, self-efficacy and quality of life of patients with knee osteoarthritis. *J Korean Acad Nurs, 26(3)*, 556-575.
- Lewek, M., Sterens, J., & Snyser-Mackler, L. (2001). The use of electrical stimulation to increase quadriceps femoris muscle force in an elderly patient following a total knee arthroplasty. *Physi Thera Sep, 81(9)*, 1565-1571.
- Meenan, R. F., Gertman, P. A., & Mason, J. H. (1980). Measuring health status in arthritis. *Arthritis Rheum, 23(2)*, 146-152.
- Melzack, R. (1987). The short-form McGill pain questionnaire. *Pain 30*, 191-197.
- Na, Y. M., Seok, H., Park, Y. G., Seo, C. H., Seong, Y. J., Park, J. R., & Moon, J. H. (2000). Effects of therapeutic exercise on patients with osteoarthritis of knee. *J Korean Acad rehabi Medi Oct, 24(5)*, 966-971.
- Steven, J. E., Mizner, R. L., & Snyder-Markler, L. (2004). Neuromuscular electrical stimulation for quadriceps muscle strengthening after bilateral total knee arthroplasty : A case series. *J Orthop Sports Physi Thera Jan, 34(1)*, 21-29.
- Topp, R., Mikesky, A., & Bawel, K. (1994). Developing a strength training program for older adults: Planning, programming, and potential outcomes. *Rehabi Nurs, 19(5)*, 266-273.
- Yun, J. H. (2005). *Effects of individual reminiscence therapy on old people's depression, moral, and the quality of life*. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul.
- Yurkuran, M., & Kocagil, T. (1999). TENS, electroacupuncture and ice massage : Comparison of treatment for osteoarthritis of the knee. *Am J Acupuncture, 27(3-4)*, 133-140.

# The Effects of an Electrical Muscle Stimulation Program on Chronic Knee Pain in the Elderly\*

- Based on TE, SE, and SY -

Sok, Sohyune R.<sup>1)</sup>

1) Full Time Lecturer, College of Nursing Science, Kyung Hee University

**Purpose:** This study was to examine the effects of electrical muscle stimulation therapy on chronic knee pain in the elderly. **Method:** The research design was a one-group pretest-posttest design. The subjects were 45 (TE: 17, SE: 15, SY: 13) elderly, 65 years old and above with chronic knee pain. Pain was measured by the S-F McGill Pain Questionnaire (S-F MPQ) and Arthritis Impact Measurement Scale (AIMS). Electrical muscle stimulation therapy experimental treatment was applied for 12 weeks, 3 times/week, 15 min/time. Data was collected from March 2005 to February 2006. Data was analyzed using the SPSS PC+ 12 version. **Results:** After receiving electrical muscle stimulation therapy, chronic knee pain in TE (S-F MPQ:  $t=-62.143$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-29.155$ ,  $p=.000$ ), SE (S-F MPQ:  $t=-76.345$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-39.323$ ,  $p=.000$ ), and SY (S-F MPQ:  $t=-43.691$ ,  $p=.000$ , AIMS:  $t=-30.306$ ,  $p=.000$ ) groups were significantly decreased. **Conclusion:** Electrical muscle stimulation therapy can be a better effective primary nursing intervention for chronic knee pain for community dwelling elderly people with TE, SE, and SY.

**Key words :** Aged, Pain, Electrical stimulation, Constitution

\* This research was supported by the Kyung Hee University Research Fund in 2005 (KHU-20050468).

• Address reprint requests to : Sok, Sohyune R.

415, College of Nursing Science, Kyung Hee University

# 1, Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea

Tel: 82-2-961-9144 Fax: 82-2-961-9398 Email: 5977sok@khu.ac.kr