

미세전류 패치를 이용한 경혈 자극이 손목 통증 및 악력에 미치는 효과

강미애*

부산과학기술대학교 간호학과 교수

Effects of acupoint stimulation using microcurrent patches on wrist pain and grip strength

Mi-Ae Kang*

Professor, Department of Nursing Science, Busan Institute of Science and Technology

요약 본 연구는 손목 부위에 통증을 호소하는 일개 대학 재학생을 대상으로 환측 경혈(내관, 외관, 합곡, 족삼리)에 미세전류 패치를 부착하여 통증 강도와 악력에 미치는 효과를 확인하기 위한 유사실험 연구로, 비동등성 플라시보 대조군 전후 시차설계이다. 연구는 2023년 10월 31일부터 2023년 11월 27일까지 B시에 위치한 P대학교 재학생을 대상으로 진행되었으며, 실험군 23명과 대조군 23명을 포함한 총 46명이 참여하였다. 수집된 자료는 SPSS 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 동질성 검정은 카이제곱 검정과 독립 표본 t-검정을 사용하였고, 실험 후 집단 간 종속변수의 차이는 독립 표본 t-검정으로, 집단 내 종속변수의 차이는 대응 표본 t-검정으로 분석하였다. 2주간 미세전류 패치를 적용한 실험군은 일반 원형 밴드를 적용한 대조군에 비해 통증 강도는 유의하게 감소하였으며($t=7.78, p<.001$), 악력은 유의하게 증가하였다($t=-0.75, p=.038$). 이에 따라 미세전류 패치는 통증 완화 및 근력 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 확인되었다.

주제어 : 미세전류 패치, 경혈, 통증, 악력, 간호대학생

Abstract This study was a quasi-experimental design aimed at confirming the effects of applying microcurrent patches to specific acupoints(PC6, TE5, LI4, ST36) on wrist pain intensity and grip strength in college students complaining of wrist pain. The study design was a nonequivalent placebo-controlled pretest-posttest design. It was conducted from October 31, 2023, to November 27, 2023, involving students at P College located in City B. A total of 46 participants were included in the study, with 23 in the experimental group and 23 in the control group. Data collected were analyzed using the chi-square test, independent t-test, and paired t-test via the SPSS WIN 23.0 program. The experimental group that applied microcurrent patches for two weeks showed a significant decrease in pain intensity compared to the control group that used a general circular band ($t=7.78, p<.001$) and a significant increase in grip strength ($t=-0.75, p=.038$). Therefore, microcurrent patches were found to have a positive effect on pain relief and improvement in muscle strength.

Key Words : Microcurrent patch, Acupoints, Pain, Grip strength, Nursing student

*교신저자 : 강미애(cscover@hanmail.net)

접수일 2024년 09월 03일 수정일 2024년 09월 27일 심사완료일 2024년 10월 4일

1. 서론

1.1 연구의 필요성

학생들은 디지털기기를 통해 모든 수업, 과제, 시험, 협력 학습을 수행함에 따라, 태블릿, 노트북, 스마트폰, 데스크톱 컴퓨터 등 디지털기기의 사용 시간과 강도가 크게 증가하고 있다. COVID-19 팬데믹 이전과 이후를 비교한 결과, 디지털기기 사용 시간은 하루 평균 4.90시간에서 8.05시간으로 증가하였다[1-2].

Hwang과 Kim의 연구[3]에 따르면, 디지털기기 사용 시간이 증가함에 따라 근골격계 통증 점수가 유의하게 증가하는 경향이 있으며, 규칙적인 신체 활동을 하는 대상자들의 통증 점수가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 그러나 학습 및 디지털 정보 습득의 필요성으로 인해 디지털기기 사용 시간을 줄이는 것이 어려운 현실을 고려할 때, 근골격계 건강 관리를 위한 대책이 시급하다.

산업안전보건법에 따르면, 키보드나 컴퓨터 마우스를 4시간 이상 사용하는 작업은 근골격계 부담 작업으로 지정되며[4], 특히 컴퓨터 사용 시간이 증가함에 따라 손목 터널증후군과 같은 손목 질환의 위험이 커진다[4-6]. 장시간 컴퓨터 사용은 목, 어깨 및 팔과 관련된 다양한 근골격계 질환을 유발할 수 있으며, 이에 대한 예방과 조기 치료가 중요하다.

근골격계 질환 및 통증 치료 방법으로는 소염진통제와 주사 치료와 같은 약물 치료뿐만 아니라 물리치료 등이 있다. 그러나 약물 치료를 지속할 경우 피하조직의 위축, 피부 탈색, 스테로이드 과다 사용으로 인한 힘줄 파열 등으로 통증이 악화될 수 있다[8]. 이에 따라 통증 관리를 위한 물리치료의 일환으로 전기치료, 특히 미세전류 치료가 다양하게 활용되고 있다[9].

미세전류 치료는 근수축을 유발하지 않으며, 피부에 전달되는 감각적 불쾌감도 거의 없다[10]. 생체전류와 유사한 미약한 전류를 이용해 손상된 부위를 치료하며, 손상 부위의 세포 전위차가 감소된 상태에서 외부에서 인위적으로 미세전류를 증대시켜 치료한다[11]. 이 과정에서 세포의 에너지원인 ATP와 혈류량이 증가하면서 통증, 염증 및 부종이 조절되고, 순환이 회복된다[12-13]. 미세전류 치료는 장시간 사용해도 위험성과 부작용이 거의 없으며, 생체전기와 유사해 근골격계 병변 및 통증 치유에 효과적이다[8-9].

최근 5년 이내에 수행된 미세전류 치료에 관한 연구에 따르면, Lim의 연구[14]와 Maul 등의 연구[15]에서 각

각 회전근개 봉합술 환자와 부비동 질환으로 인한 안면 통증 환자에게 미세전류 치료를 반복적으로 적용한 결과, 통증 점수가 감소하였다. 특히 회전근개 봉합술 환자의 경우 어깨 관절가동범위와 악력이 개선되었다. Hwang과 Park의 연구[9]에서는 만성 허리 통증이 있는 환자에게 1주일간 미세전류 패치를 적용한 결과, 허리 통증이 완화되고 허리 가동범위가 개선된 것으로 확인되었다. 그러나 기존 연구에서는 미세전류 치료기에 별도의 장비와 치료 공간이 필요하다는 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해 본 연구에서는 대상자가 시간과 장소에 구애받지 않고 스스로 적용할 수 있는 미세전류 패치를 환측 경혈(內關, 外關, 合谷, 足三里)에 부착하여 연구를 진행하였다.

경혈(經穴)은 인체에 위치한 365개의 지점으로, 경락(經絡)이라는 에너지 흐름을 통해 연결되어 있다. 경혈은 각기 고유한 위치와 역할을 가지고 있으며, 특정 증상 완화나 건강 증진을 위해 선택적으로 자극할 수 있다. 한의학에서는 경혈 자극을 통해 신체 혈류를 원활하게 하고, 기혈 순환을 조절하여 자연치유력을 높여 통증을 완화하고 건강을 증진하는 것으로 알려져 있다[16].

본 연구에서 활용된 내관혈은 신경을 안정시키고 기(氣)를 조절하여 통증을 완화하는 데 효과적이며, 순환계, 신경계, 소화계 질환 치료에 자주 사용된다. 외관혈과 합곡혈은 체내 수분 대사를 조절하고, 순환계 및 심장 질환에 활용되며, 족삼리혈은 신경계를 자극하여 혈액순환을 촉진하고 다양한 통증을 완화하는데 사용된다[16]. 본 연구는 이러한 경혈을 활용하여 손목 통증 및 악력에 미세전류 패치가 미치는 효과를 확인하고, 이를 간호중재로서 활용할 가능성을 알아보고자 하였다.

1.2 연구목적

본 연구의 목적은 환측 경혈에 미세전류 패치를 적용하여 손목 부위의 통증 강도 및 악력에 미치는 효과를 확인하는 것이다.

1.3 연구가설

- 1) 가설 1: 미세전류 패치를 적용한 실험군은 플라시보 대조군에 비해 손목 부위의 통증 강도가 감소할 것이다.
- 2) 가설 2: 미세전류 패치를 적용한 실험군은 플라시보 대조군에 비해 악력 측정값이 증가할 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 손목 통증을 호소하는 일개 대학 재학생을 대상으로, 환측 경혈(내관, 외관, 합곡, 족삼리)에 미세전류 패치를 부착하여 손목 부위의 통증 강도 및 악력에 미치는 효과를 확인하기 위한 유사실험 연구로, 비동등성 플라시보 대조군 전후 시차설계이다[Fig. 1].

Groups	Pre	Experiment	Post	Pre	Experiment	Post
Con.	Yc1	Xc	Yc2			
Exp.				Ye1	Xe	Ye2

Con.=Control group; Exp.=Experimental group; Yc1, Ye1=Pre wrist pain & grip strength; Yc2, Ye2=Post wrist pain & grip strength; Xc=Saline patch application; Xe=microcurrent patch application

[Fig. 1] Study design

2.2 연구대상

본 연구는 2023년 10월 31일부터 2023년 11월 27일까지 B시에 위치한 P대학교 간호학과 2학년 재학생들을 대상으로 수행하였다. 연구 대상자를 선정하기 위해 기관장의 승인을 받은 후, 모집공고문을 게시하여 선정 기준에 부합하는 대상자들을 모집하였다. 실험 효과의 확산을 방지하기 위해 연구의 기간은 시험 기간을 배제하고, 평상시와 같이 정규 수업이 진행되는 기간과 학습량의 강도가 유사한 2학년 학생으로 설정하였다. 또한, 플라시보 대조군을 대상으로 먼저 자료를 수집한 후, 실험군에게 실험 처치를 적용하였다.

본 연구의 표본 크기는 G*Power 3.1.9.7 프로그램을 활용하여 산출하였다. 유의수준은 .05로 설정하였고, 검정력(1-β)을 .80으로 설정하였다. 또한, 만성 허리통증 환자에게 미세전류 패치를 적용하여 통증이 경감된 선행 연구[9]를 참고하여 효과 크기도 .80으로 설정하였다. 각 집단의 대상자는 실험군과 대조군 각각 21명으로 산출되었으며, 탈락률을 10%로 고려하였다. 총 46명의 대상자가 참여하였고, 실험군과 대조군 각각 23명씩 배정되었다. 연구 대상자들은 모두 2학년 여학생으로 구성되었으며, 실험 중 가벼운 피부 자극이나 알레르기 반응 없이 중도 탈락자가 발생하지 않았다. 모든 연구 대상자가 실험을 완료하였으며, 가려움이나 피부 과민 반응 등은 관찰되지 않았고, 이상 반응이나 불편감도 없었다고 보고하였다.

2.2.1 선정기준

- 1) 간호학과 2학년 재학생
- 2) 연구 목적을 이해하고 연구 참여에 동의한 대상자
- 3) 숫자평정척도(Numeric Rating Scale, NRS)를 이용하여 손목 통증이 1점에서 6점에 해당하는 대상자

2.2.2 제외기준

- 1) 신경학적 증상을 보이는 대상자
- 2) 손목 부위에 수술을 받은 대상자
- 3) 진통제나 항염증제를 복용 중인 대상자
- 4) 손, 손목, 다리에 개방성 상처나 가려움증이 있는 대상자
- 5) 보완대체요법을 시행 중인 대상자

2.3 연구도구

2.3.1 일반적 특성

본 연구에서는 연령, 결혼 여부, 규칙적인 운동, 흡연 여부, 거주 상태, 아르바이트 여부, 체질량지수(Body Mass Index, BMI), 디지털기기 사용 시간에 관한 8개의 문항으로 구성된 설문지를 사용하였다.

2.3.2 통증

통증은 대상자가 지각하는 숫자평정척도(Numeric Rating Scale, NRS)를 이용하여 측정하였다. 이 도구는 통증의 정도를 본인이 경험하는 정도에 따라 “0”은 통증이 전혀 없음을 나타내고, “10”은 통증이 매우 심함을 나타낸다. 이에 따라 통증 수준을 숫자로 표시하여 측정하였으며, 숫자가 높을수록 통증의 정도가 심함을 의미한다.

2.3.3 악력(grip strength)

악력을 측정하기 위해 악력 측정기를 사용하여 대상자의 악력을 측정하였다. 사용된 악력측정기는 캠리(모델명: PGF-1000) 디지털 악력측정기이다.

대상자는 똑바로 서서 팔을 곧게 펴고 어깨 넓이로 다리를 벌리도록 하였다. 손에 악력계 손잡이를 맞추고, 중지 두 번째 마디가 아래 손잡이에 닿도록 손잡이 폭을 조절하였다. 연구자는 악력계를 어떻게 쥐어야 하는지 시범을 보여주고 대상자들에게 사전 연습을 하도록 교육하였다. 연구자의 지시에 따라 대상자들은 최대한 힘을 가하도록 하여 악력을 측정하였다. 악력 측정 시에는 팔을 굽히거나 손목이 꺾이지 않도록 주의사항을 설명하였

다. 각 대상자에게 환측을 총 2회 측정하였으며, 2회 측정된 값의 평균을 기록하였다. 또한 1회 측정 후 30초의 휴식기를 두어[15] 안정성을 확보하였다.

2.4 연구진행

2.4.1 연구자 및 연구보조자 준비

본 연구자는 한국보완·대체요법 간호사회 회원으로, 보완대체요법을 적용한 12편의 실험 논문을 학술지에 발표하여 연구자로서의 역량을 갖추었다. 본 연구를 시작하기 전에 한의사의 자문을 구하고, 해당 기관의 승인을 받아 연구를 진행하였다.

연구보조자는 간호학과 1학년 학생으로, 주요 역할은 손의 통증 강도 및 악력을 측정하는 것이었다. 또한, 실험 처치가 원활히 진행되도록 하루 1회 문자 메시지를 전송하여, 패치 부착 기간, 부착 방법, 샤워 가능 여부, 패치가 떨어질 경우 재부착 방법 안내와 추가 문의사항 시 연락 가능하다는 내용을 전달하였다.

2.4.2 윤리적 고려

본 연구의 대상자는 취약한 연구 대상으로 분류되므로, 연구 참여 거부가 성적 및 취업에 불이익을 초래하지 않음을 명시하였다. 연구 대상자에게 연구 목적, 절차, 예상되는 이점 및 위험에 관한 정보를 제공하고, 자발적인 동의를 획득하여 연구를 수행하였다. 연구에 사용되는 미세전류 패치는 무향이며 일반적으로 피부 자극이 발생하지 않도록 개발된 제품으로, 연구 대상자에게 예상되는 위험이 없음을 강조하였다. 그러나 개인차에 따라 패치 부착 후 가벼운 피부 자극이나 알레르기 반응이 발생할 수 있으므로, 이 경우 즉시 패치를 제거하고 찬물로 세척할 것을 안내하였다. 피부 자극이나 알레르기 반응이 있는 경우 연구자에게 통보하면 의료 서비스를 제공받을 수 있으며, 해당 진료비는 연구자가 부담할 것임을 안내하였다. 수집된 자료는 암호화하여 안전하게 관리하며, 연구 종료 후 학술발표 및 출판이 완료되면 모든 자료는 안전하게 폐기할 것임을 설명하였다.

2.4.3 사전 및 사후 조사

사전 조사는 실험군과 플라시보 대조군 모두에게 처치가 시행되는 당일 아침 수업이 시작되기 1시간 전에, 대상자의 통증 강도와 악력을 측정하고, 대상자의 일반적 특성을 파악하기 위한 설문지를 작성하도록 하였다.

사후 조사는 증재가 종료된 다음 날 아침 수업 시작 1

시간 전에 통증 강도와 악력을 측정하고, 적용된 패치를 모두 제거한 후 피부 상태를 평가하였다. 이 과정에서 가려움이나 피부 과민 반응은 관찰되지 않았다.

증재 제공의 형평성을 고려하여, 플라시보 대조군에 포함된 연구 대상자에게 연구 종료 다음 날 미세전류 패치 1통(20입)을 선물로 제공하였다. 사용 방법은 기존의 지침과 동일하다고 설명하였다.

2.4.4 실험처치: 미세전류 패치 적용

만성 허리통증을 호소하는 대상자들을 대상으로 한 실험에서, 24시간 동안 지속적으로 2주간 적용된 미세전류 패치의 효과를 조사한 연구결과[9]를 참고하여, 2주간의 실험 기간이 적절하다고 판단하여 해당 기간 동안 실험 처치가 시행되었다.

미세전류 패치는 생체전류와 유사한 저전압의 전류를 사용하여 신경과 세포에 전기적 활동을 자극하는 비침습적 패치로 통증 완화, 상처 치유 촉진, 근육 이완 등 다양한 목적으로 사용한다[11-17].

본 연구에 사용된 미세전류 패치는 아나파코리아 제품으로, 미국 FDA 의료기 인증을 받았다. 이 패치는 무향이며 일반적으로 피부 자극이 발생하지 않도록 개발되었다. 그러나 개인차에 따라 패치 부착 후 가벼운 피부 자극이나 알레르기 반응이 발생할 수 있으므로, 이러한 경우에는 즉시 패치를 제거하고 찬물로 세척할 것을 안내하였다. 패치는 3.5×3.5cm 크기의 원형으로, 외형은 부드러운 천 재질로 되어 있으며 활동에 전혀 불편함이 없다. 땀을 흘리거나 샤워를 해도 패치가 잘 떨어지지 않으며, 젖어도 빨리 말라 떼어내지 않고 그대로 사용할 수 있도록 설명하였다. 패치 탈락에 대비하여 개인당 1주일에 1통(20입)을 지급하였다. 사용기한은 부착 시 1주일간 미세전류가 발생하므로, 1주일이 경과한 후에는 새 패치로 교체할 것임을 안내하였다.

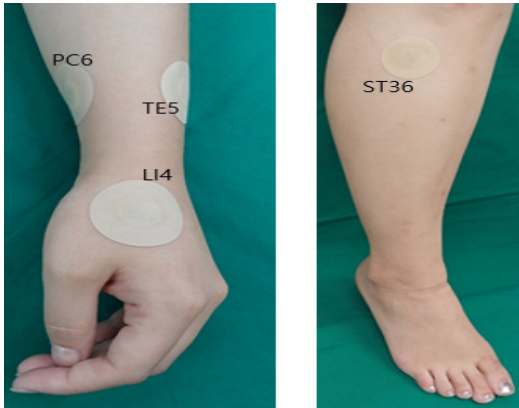
실험군에는 3.5×3.5cm 크기의 미세전류 패치를 사용하여 환측 경혈(내관, 외관, 합곡, 족삼리)에 부착하였다[Fig. 2]. 부착 전, 부착면 중앙 부직포(1.5×1.5cm)에 생리식염수 2방울을 떨어뜨린 후 투명 필름을 제거하여 1주일간 경혈에 부착하였다. 패치 중앙부를 누를 경우 생리식염수가 확산되어 접착력이 감소할 수 있으므로, 가장자리만 눌러 부착하도록 주의사항을 설명하였다. 미세전류 패치에 생리식염수를 접촉시키면 미세전류 방출이 증가하여 치료 효과가 향상된다고 교육하였다. 또한, 미세전류 패치는 부착 후 1주일 간 경혈 부위에 지속적으로 유지되어야 한다고 안내하였다. 패치가 탈락할 경

우를 대비하여 부착 부위와 부착 방법에 대한 상세한 설명이 사진 자료와 함께 안내문으로 제공되었다. 패치가 탈락할 경우, 연구자에게 먼저 연락하여 부착 부위와 방법에 대해 정확히 안내를 받은 후, 안내문을 참고하여 패치를 재부착하도록 하였다. 또한, 부착 부위를 사진으로 촬영하여 연구자에게 전송한 뒤, 확인을 받도록 하였다.

손을 씻거나 샤워 시 가볍게 문지르는 경우에는 패치가 탈락하지 않았다. 그러나 실험 첫 주에 샤워 중 물에 장시간 노출된 5명의 연구 대상자는 3일 만에 패치가 탈락하여 재부착하였다. 재부착 시, 4개의 경혈에 다시 패치를 부착하여 실험을 진행하였다.

패치 부착 후 1주일이 경과하면 경혈 부위에 부착된 모든 패치를 제거하고 새로운 패치로 교체하였다. 실험군과 플라시보 대조군 모두 중간에 패치가 탈락한 경우를 제외하고 연구자가 직접 패치를 부착하였다.

플라시보 대조군에는 2×2cm 크기의 미세 전류가 발생하지 않는 일반 원형 패치를 실험군과 동일한 부위와 방법으로 부착하여 진행하였다.



[Fig. 2] Attaching microcurrent patches to acupoints

2.5 자료분석방법

수집된 자료는 IBM SPSS/WIN 23.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율을 이용하였고, 동질성 검정은 chi-square 검정과 independent t-test를 사용하였다. 실험 처치 이전 대상자의 종속변수에 대한 정규성 검정은 Kolmogorve-Smirnov test를 실시하였으며, 종속변수의 동질성 검정은 independent t-test로 분석하였다. 실험 처치 이후 집단 간 종속변수의 차이는 independent t-test로, 집단 내 종속변수의 차이는 paired t-test로 분석하였다.

2.6 연구의 제한점

본 연구는 일개 대학 재학생을 대상으로 하였으며, 개인의 생활 방식과 활동량 등 다양한 요인을 통제하지 못한 한계가 있어 결과를 일반화하는 데에는 신중을 기해야 한다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 사전 동질성 검정

3.1.1 일반적 특성에 대한 동질성 검정

본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성을 살펴본 결과, 연령은 실험군의 경우 20~24세가 87%(20명), 대조군에서는 96%(22명)로 확인되었다. 결혼 여부는 실험군의 96%(22명), 대조군의 100%(23명)가 미혼이었다. 규칙적인 운동 여부는 실험군의 100%(23명)과 대조군의 96%(22명)가 규칙적으로 운동을 하지 않는 것으로 나타났다. 흡연 여부는 실험군 96%(22명)와 대조군의 91.3%(21명)가 비흡연자로 확인되었다. 거주 형태는 두 군 모두 대부분이 자택에서 통학하는 것으로 조사되었으며, 아르바이트 여부에 대해서는 실험군의 91.3%(21명)와 대조군의 87%(20명)가 아르바이트를 하는 것으로 나타났다. BMI는 실험군의 78.2%(18명)와 대조군의 82.6(19명)가 18.5에서 23 미만의 범위에 해당하였다. 디지털기기 사용 시간은 실험군의 경우 8~12시간 미만인 39%(9명), 12시간 이상이 61%(14명)였고, 대조군은 8~12시간 미만인 47.8%(11명), 12시간 이상이 52.2%(12명)로 조사되었다. 두 그룹 간의 일반적 특성에 대한 동질성 검정 결과, 모든 변수에서 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 실험군과 대조군은 동질한 집단으로 확인되었다 <Table 1>.

<Table 1> Homogeneity test for general characteristics (N=46)

Variables	Categories	Exp. (n=23)	Con. (n=23)	x ² or t	p
		n(%)	n(%)		
Age (years)	20~24	20(87)	22(96)	.036	.972
	25~30	2(8.7)	1(4)		
	≥31	1(4.3)	0		
Marriage status	Single	22(96)	23(100)	.023	.774
	Married	1(4)	0		
Regular exercises	Yes	0	1(4)	.983	.329
	No	23(100)	22(96)		

Smoker	Yes	1(4)	2(8.7)	.422	.674
	No	22(96)	21(91.3)		
Residential type	Home	19(82.6)	17(73.9)	.049	.961
	Dormitory	3(13)	4(17.4)		
	Self boarding	1(4.4)	2(8.7)		
Part time job	Yes	21(91.3)	20(87)	-1.061	.293
	No	2(8.7)	3(13)		
Body mass index (kg/m ²)	<18.5	1(4.4)	0	.019	.985
	18.5~<23	18(78.2)	19(82.6)		
	23~<25	4(17.4)	3(13)		
	25~<30	0	1(4.4)		
Digital device usage time	4~<8	0	0	-.881	.382
	8~<12	9(39)	11(47.8)		
	≥12	14(61)	12(52.2)		

Exp.=Experimental group, Con.=Control group

3.1.2 종속변수에 대한 동질성 검정

종속변수의 그룹 간 사전 동질성 검정을 위해 Kolmogorve-Smirnov 검정을 실시하였으며, 통증 ($z=1.28, p=.076$)과 악력($z=1.07, p=.197$)은 정규분포를 따르는 것으로 나타났다<Table 2>.

<Table 2> Homogeneity of dependent variables at pretest

(N=46)

Variables	Kolmogorve-Smirnov test	
	z	p
Pain	1.28	.076
Grip strength	1.07	.197

Variables	Exp.(n=23)	Con.(n=23)	t	p
	M±SD	M±SD		
Pain	3.1±0.68	3.0±0.65	0.00	1.000
Grip strength	19.5±3.23	21.5±3.37	1.85	.764

Exp.=Experimental group, Con.=Control group, M=Mean, SD=Standard deviation

실험 처치 전 손목 부위 통증의 평균 점수는 실험군에서 3.1 ± 0.68 점, 플라시보 대조군에서 3.0 ± 0.65 점으로 측정되었으며, 두 집단 간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($t=0.00, p=1.000$). 악력의 평균 점수는 실험군에서 19.5 ± 3.23 점, 플라시보 대조군에서 21.5 ± 3.37 점으로 나타났으며, 두 집단 간의 차이 역시 통계적으로 유의하지 않았다($t=1.85, p=.764$). 따라서 실험 처치 전 두 집단은 동질한 것으로 확인되었다 <Table 2>.

3.2 가설검정

3.2.1 가설 1

'미세전류 패치를 적용한 실험군은 플라시보 대조군에 비해 손목 부위의 통증 강도가 감소할 것이다.'라는 가설을 검증한 결과, 실험군의 통증 평균 점수는 중재 전 3.1 ± 0.68 점에서 중재 후 2.3 ± 0.64 점으로 0.8점 감소하였다. 반면, 플라시보 대조군의 통증 평균 점수는 중재 전 3.0 ± 0.65 점에서 중재 후 3.5 ± 0.49 점으로 0.5점 증가하였다. 연구 결과, 실험군은 플라시보 대조군보다 통증 강도가 더 낮았으며, 두 그룹 간 유의한 차이가 있어 ($t=7.78, p<.001$) 가설 1은 지지되었다<Table 3>.

3.2.2 가설 2

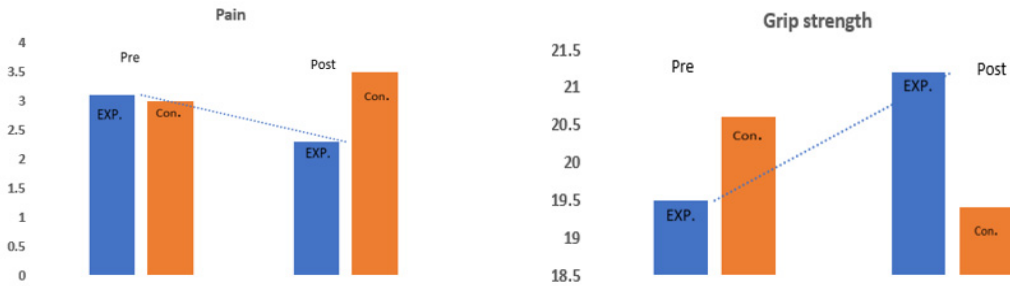
'미세전류 패치를 적용한 실험군은 플라시보 대조군에 비해 악력 측정값이 증가할 것이다.'라는 가설을 검증한 결과, 실험군의 악력 측정값 평균은 중재 전 19.5 ± 3.23 점에서 중재 후 21.2 ± 2.29 점으로 1.70점 증가하였다. 반면, 플라시보 대조군의 악력 측정값 평균은 중재 전 20.6 ± 3.37 점에서 중재 후 19.4 ± 3.27 점으로 1.20점 감소하였다. 연구 결과, 실험군은 플라시보 대조군보다 악력 측정값이 더 높았으며, 두 그룹 간 유의한 차이가 있어($t=-0.75, p=.038$) 가설 2는 지지되었다<Table 3>.

<Table 3> Differences in Dependent Variables between Groups

(N=46)

Variables	Group	Pre	Post	Paired t	p	t	p
		M±SD	M±SD				
Pain	Exp.	3.1±0.68	2.3±0.64	3.94	<.001	7.78	<.001
	Con.	3.0±0.65	3.5±0.49	-4.33	<.001		
Grip strength	Exp.	19.5±3.23	21.2±2.29	-4.29	<.001	-0.75	.038
	Con.	20.6±3.37	19.4±3.27	7.86	<.001		

Exp.=Experimental group, Con.=Control group, M=Mean, SD=Standard deviation



[Fig. 3] Pain, Grip strength Pretest and Post test in the experimental and control group.

4. 논의 및 결론

본 연구는 손목 부위에 통증이 있는 간호학과 2학년 재학생을 대상으로 환측 경혈(내관, 외관, 합곡, 족삼리)에 미세전류 패치를 적용하여 손목 부위의 통증 강도 및 악력에 미치는 효과를 확인하였다. 따라서 본 연구자는 미세전류 및 전기치료로 통증을 경감시킨 연구 결과를 중심으로 논의하고자 한다.

본 연구 결과, 2주간 미세전류 패치를 적용한 실험군은 일반 원형 밴드를 적용한 대조군에 비해 통증 강도는 유의하게 감소하고, 악력은 유의하게 증가하였다. 이는 미세전류 패치가 통증 완화 및 근력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 해석된다.

Hwang과 Park의 연구[9]에서는 만성 요통 환자를 대상으로 도수 및 운동치료를 20분간 적용 후, 통증 유발 점 주변에 1주일 동안 미세전류 패치를 부착한 실험군과 일반 패치를 부착한 대조군의 효과를 비교하였다. 연구 결과, 두 그룹 모두 통증 점수는 유의하게 감소하였고, 허리 굽힘의 각도 변화는 두 그룹에서 유의하게 증가하였다. 집단 간 차이 분석에서 실험군이 대조군보다 유의한 개선을 보였다. 본 연구 결과와 비교하면, 실험 기간과 적용 부위의 차이로 인해 직접 비교는 어렵다. 그러나 본 연구에서는 미세전류 패치를 적용한 실험군의 통증 점수는 감소하고 악력 측정값은 증가하는 효과를 보였다. 반면, 대조군에서는 통증 점수는 증가하고 악력 측정값은 감소하였다. 염증이나 통증이 발생한 부위는 혈액 순환이 느려져 전류의 흐름이 원활하지 않을 수 있다 [18]. 따라서 미세전류 치료는 혈류량과 전류의 양을 개선하여 통증을 조절하고, 조직 치유를 촉진함으로써 악력 변화에 유의한 영향[13]을 미친 것으로 판단된다. 또한, Hwang과 Park 연구[9]에서는 두 그룹 모두 실험 전

도수 및 운동 치료를 받았기 때문에 통증 점수 감소가 이 치료의 효과일 가능성이 있다. 본 연구에서는 손목 부위의 통증을 악화시킬 수 있는 시험 기간을 배제하고, 학습량이 유사한 간호학과 2학년 학생들을 대상으로 하여 실험 효과의 확산을 차단하려고 하였다. 그러나 개인의 생활 방식과 활동량 등 다양한 요인을 통제하지 못한 한계가 있다.

Chung과 Cho의 연구[19]에서는 퇴행성 무릎 관절염 환자를 대상으로 주 3회, 6주 동안 물리치료와 미세전류 치료를 병행한 실험군과 온습포 및 경피신경자극 치료를 병행한 대조군을 비교하였다. 실험군은 대조군에 비해 무릎 통증 점수가 통계적으로 유의하게 감소하였고, 균형 유지 능력도 향상되어 본 연구 결과와 유사한 경향을 하였다. 그러나 두 연구를 비교했을 때, 두 그룹 모두 통증 점수의 감소 폭이 본 연구보다 더 크게 나타났다. 따라서 향후 연구에서는 동일한 실험 조건에서 미세전류와 전기치료의 효과를 비교하여, 실험 조건의 차이로 인한 문제를 배제할 필요가 있다고 생각된다.

Oh 등의 연구[20]에서는 만성 요통 환자를 대상으로 주 3회, 20분 동안 미세전류 치료와 고강도형 경피신경자극 치료를 비교하였다. 두 그룹 모두 통증 감소는 통계적으로 유의했으나, 그룹 간 차이는 없었다. 이는 Chung과 Cho의 연구[19] 결과와 상반되며, 본 연구와 비교했을 때 실험 기간이 짧았던 것으로 판단된다. 따라서 실험 기간을 최소 2주 이상 설정하여 각 치료 방법의 장기적인 효과를 검토할 필요가 있다.

Lawson 등의 연구[21]에서는 급성 무릎 통증 환자에게 50 μ A, 0.2Hz의 미세전류 치료를 하루 3시간씩 4주 동안 적용한 결과, 3주 차에 통증 점수가 현저히 감소하고, 하지 기능 점수도 유의하게 향상되었다. 이 연구 결과는 본 연구와 유사하지만, 별도의 장비와 치료 공간이

필요하다는 불편함이 있다. 따라서 미세전류 치료의 편의성을 높일 수 있는 대안적 접근법을 고려해야 하며, 시간의 경과에 따른 효과를 추가적으로 확인하기 위해 반복 연구가 필요하다.

Xing 등의 연구[22]에서는 과민성 대장증후군 환자에게 족삼리 및 내관 경혈에 경피 전기침을 적용한 실험군이 대조군에 비해 직장 가스 감각, 배변 욕구, 통증의 역치가 유의하게 증가하였다. 이는 경혈에 전기침을 적용하여 말초신경을 자극하고 혈류를 개선한 결과로, 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 따라서, 미세전류 치료가 골격계 병변과 통증 외에도 다른 질환의 증상에 미치는 효과를 검토할 필요가 있다고 생각된다.

이상의 연구를 종합하면, 미세전류 치료와 전기치료가 통증 완화와 근력 강화에 효과적임을 확인할 수 있었다. 그러나 근골격계 병변 및 통증 치료에 대한 표준화된 프로토콜은 아직 확립되지 않았다. 전류 강도, 전기 자극 주파수, 치료 시간, 부착 부위, 치료 횟수 등 다양한 요인이 치료 결과에 영향을 미칠 수 있으므로, 대상자의 상태와 증상을 고려한 개별적인 치료 계획을 수립[12]하는 것이 필요하리라 생각된다. 또한, 일상에서 손목 통증이 발생할 경우, 손목 보호대 착용과 함께 미세전류 패치 및 손목 스트레칭을 활용한 자가 관리가 강조되며, 건강한 디지털기기 사용 습관을 확립하는 것이 중요하다고 생각된다.

본 연구를 바탕으로 다음과 같이 제안한다.

첫째, 미세전류 패치의 효과를 확인하기 위해 2주 이상의 실험 기간을 설정하고, 시간의 경과에 따른 통증 감소 효과를 체계적으로 분석하는 연구를 제안한다.

둘째, 연구 대상자의 생활 방식과 활동량 등을 통제할 수 있는 방법론을 개발하여 적용하는 연구를 제안한다.

셋째, 미세전류 패치가 근골격계 통증뿐만 아니라 다른 질환의 증상에도 유의미한 효과가 있는지 검토하는 연구를 제안한다.

REFERENCES

- [1] J.M.Kim, Y.Kim and W.G.Lee, A Study for Improvement of Learning Management System in Distance Education & Training Institutes. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.11, No.4, pp.1411-1418, 2010.
- [2] S.J.Kim and H.Kim, Effect of Increased Use of Video Terminal on Eyes and Mental Health during COVID-19 Pandemic. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, Vol.26, No2, pp.113-120, 2021.
- [3] S.J.Hwang and H.J.Kim, The Effect of Using Digital Devices on the Eyes and Musculoskeletal System in University Students. *Korean Journal of Vision Science*, Vol.24, No4, pp.461-472, 2022.
- [4] H.S.Yoo, C.H.Yi, O.Y.Kwon, H.S.Jeon and W.G.Yoo, Comparison of Muscle Activity and Input Performance of Operators Using a Computer Mouse and a Trackball. *Journal of Korean Academy of Physical Therapy Science*, Vol.16, No.4, pp.31-43, 2009.
- [5] S.Y.Park, W.T.Lim, Y.J.Kim, S.W.Lee and C.H.Yi, The Relationship Between Addiction to Online Games and Carpal Tunnel Syndrome in College Student. *Physical Therapy Korea*, Vol.6, No.1, pp.61-69, 2009.
- [6] J.Village, D.Rempel and K.Teschke, Musculoskeletal disorders of the upper extremity associated with computer work: A systematic review. *Occupational Ergonomics*, Vol.5, No.4, pp.205-218, 2005.
- [7] S.A.Lee, N.Y.Yang and S.D.Choung, A convergence study of effects of usage time of computer game on thickness of trunk muscles and pressure pain threshold. *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol.10, No.3, pp.67-72, 2019.
- [8] S.H.Ko, B.C.Yoon, J.S.Kim and K.O.Min, Effects of Microcurrent and High Voltage Pulsed Galvanic Current Stimulation on Fibular Fracture Healing of the Rabbits. *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol.11, No.10, pp.286-292, 2011.
- [9] T.Y.Hwang and J.C.Park, Effects of ultra-thin microcurrent patch application on pain and mobility in patients with chronic low back pain. *Journal of Korean Academy of Physical Therapy Science*, Vol.29, No.4, pp.86-95, 2014.
- [10] S.M.Schmidt-Malan, C.L.Brinkman, M.J.Karau, R.A.Brown, B.E.Waletzki, L.J.Berglund, A.N.Schuetz, K.E.Greenwood-Quaintance, J.N.Mandrek and R.Patel, Effect of Direct Electrical Current on Bones Infected with *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Bone and Mineral Research*, Vol.3, No.5, pp.1-7, 2019.
- [11] H.M.Sohn, W.B.Lim, Y.W.Kim, Y.J.Ko, M.E.Park and B.R.Kim, Treatment by Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in a Rat Model of Acute Spinal Cord Injury. *Journal of Korean Society of Spine Surgery*, Vol.26, No.1, pp.1-10, 2019.
- [12] D.R.Kwon, Application of Microcurrent in Musculoskeletal Disorders and Pain. *Clinical Pain*, Vol.14, No.2, pp.1-10, 2015.
- [13] H.Y.Lim, Effect of Microcurrent Stimulation on Pain, Shoulder Function and Grip Strength in Patients with Rotator Cuff Repair. 2019, Sahmyook University Department of Physical therapy Graduate School.
- [14] X.A.Maul, N.A.Borchard, P.H.Hwang, and J.V. Nayak, Microcurrent technology for rapid relief of sinus pain: a randomized, placebo-controlled, double-blinded clinical trial. *International Forum of Allergy &*

Rhinology, Vol.9, No.4, pp.352-356, 2019.

- [15] G.S.Han and S.Y.Kim, The Initial Effect of Deltoid Inhibition Taping on Shoulder Pain, Function, Strength Level and Range of Motion in Patients With Shoulder Impingement Syndrome, Journal of the Korean Society of Physical Medicine, Vol.6, No.3, pp.341-351, 2011.
- [16] H.I.Lee, Y.S.Kim and Y.S.Kim, Clinical Meridian Acupuncture, 1st ed., Seoul: Bubin publisher, 2000.
- [17] W.S.Cho, Y.N.Kim, Y.S.Kim, T.Y.Hwang and H.K.Jin, The Effects of Microcurrent Treatment and Ultrasound Treatment on the Pain Relief and Functional Recovery after Total Knee Replacement, The Journal of Korean Society of Physical Therapy, Vol.24, No.2, pp.118-126, 2012.
- [18] W.Shin, Effect of Gaussian Magnetic Therapy on Body Temperature in Elderly Women with Delayed Onset Muscle Soreness, The Journal of the Korea Contents Association, Vol.9, No.7, pp.538-545, 2019.
- [19] J.S. Chung and N.J.Cho, Micro-current Treatment Effects on Pain, Balance of the Degenerative Knee Arthritis, Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, Vol.3, No.2, pp.9-16, 2015.
- [20] H.J.Oh, J.Y.Kim and R.J.Park, The Effects of Microcurrent Stimulation on Recovery of Function and Pain in Chronic Low Back Pain, Journal of the Korean Society of Physical Medicine, Vol.3, No.1, pp.47-56, 2008.
- [21] D.Lawson, K.H.Lee, H.B.Kang, N.Yang, T.Llewellyn and S. Takamatsu, Efficacy of microcurrent therapy for treatment of acute knee pain: A randomized double-blinded controlled clinical trial, Clinical Rehabilitation, Vol.35, No.3, pp.390-398, 2021.
- [22] J.H.Xing, B.Larive, N.Mekhail, and E.Soffer, Transcutaneous electrical acustimulation can reduce visceral perception in patients with the irritable bowel syndrome: a pilot study, Alternative Therapies in Health and Medicine, Vol.10, No1, pp.38-42, 2004.

강 미 애(Mi-Ae Kang)

[정회원]



- 2004년 8월 : 부산가톨릭대학교 간호대학원 (간호학석사)
- 2017년 2월 : 부산가톨릭대학교 대학원 (간호학박사)
- 1994년 3월 ~ 2016년 2월 : 인제대학교 백병원
- 2017년 3월 ~ 2021년 2월 : 순천제일대학교 간호학과 조교수
- 2021년 4월 ~ 2023년 2월 : 경북전문대학교 간호학과 조교수
- 2023년 3월 ~ 현재 : 부산과학기술대학교 간호학과 조교수

<관심분야>

한방 및 보완요법 융합간호, 임상실무 융합간호