

이압요법이 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증, 관절 가동범위 및 수면에 미치는 효과

장민진¹ · 임윤미¹ · 박효정²

이화여자대학교 일반대학원 간호과학과 대학원생¹, 이화여자대학교 간호대학 교수²

Effects of Auricular Acupressure on Joint Pain, Range of Motion, and Sleep in the Elderly with Knee Osteoarthritis

Jang, Minjin¹ · Lim, Yun-Mi¹ · Park, Hyojung²

¹Doctoral Student, Graduate School, College of Nursing, Ewha Womans University, Seoul

²Professor, College of Nursing, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this paper is to determine effects of auricular acupressure on knee pain, range of motion, and sleep in the elderly with knee osteoarthritis. **Methods:** This is an experimental study designed with randomization and single-blind in a placebo-control approach. The subjects included the elderly with knee osteoarthritis who were using an elderly welfare facility. In each of the groups, 28 subjects were assigned. For the experimental group, auricular acupressure was applied to five pressure points related to the pain caused by osteoarthritis and sleep. In the case of the placebo-control group, auricular acupressure was applied to other five points than the former. The intervention lasted eight weeks. In order to examine intervention effects of auricular acupressure, joint pain, Pressure Pain Thresholds (PPTs), and extension and flexion range of motion (ROM) were measured weekly. As for the pre- and post-examinations, pain, sleep quality, and the time-by-sleep stage of the patients with knee osteoarthritis were measured. **Results:** The VAS scores in the experimental group with auricular acupressure significantly decreased through time ($p < .001$) and WOMAC also significantly decreased ($p < .01$) compared with the placebo-control group. However, there were no significant differences in PPTs. The flexion ($p < .01$) and extension ($p < .001$) ROMs measured for eight weeks improved over time. Meanwhile, sleep quality improved significantly after the intervention termination ($p < .01$), but there was no significant difference found in the time-by-sleep stage. **Conclusion:** Auricular acupressure applied for eight weeks was found to be effective in reducing joint pain, improving knee ROM, and improving sleep quality in patients with degenerative knee arthritis.

Key Words: Acupressure; Osteoarthritis, Knee; Pain; Range of motion; Sleep stages

주요어: 이압요법, 퇴행성 슬관절염, 통증, 관절 가동범위, 수면

Corresponding author: Park, Hyojung

College of Nursing, Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea.

Tel: +82-2-3277-2824, Fax: +82-2-3277-2850, E-mail: hyojungp@ewha.ac.kr

- 본 연구는 2018년도 이화여자대학교 지원에 의해 수행되었음.

- This work was supported by the Ewha Womans University Research Grant of 2018.

- 이 논문은 2018년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2018R1D1A1B07043796).

- This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (NRF-2018R1D1A1B07043796).

Received: Nov 20, 2018 / Revised: Feb 13, 2019 / Accepted: Feb 16, 2019

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

1. 연구의 필요성

2016년 국내 노인의 골관절염 진단률은 28.7%로 30세 이상 성인의 진단률에 비해 2배 이상 높으며, 특히 여성노인의 진단률은 41.8%로 남성노인의 진단률에 비해 3배 이상 높은 것으로 나타났다[1]. 퇴행성 슬관절염은 무릎 관절의 연골이 마모되어 진행되는 퇴행성 질환으로, 슬관절염 환자는 계단 오르 내리기 등의 활동 시 혹은 활동 후 통증을 심하게 느끼게 되며, 관절 변형으로 굴곡 가동범위가 감소하고, 보행 불편감을 겪게 된다[2].

퇴행성 슬관절염의 치료방법으로는 수술, 생활 습관 변경, 운동, 보조기 이용, 보완대체요법, 약물치료 등이 있으며[3], 대한정형외과학회[2]에서는 퇴행성 슬관절염 관리를 위하여 체중 감소, 신체 활동 등을 권고하고 있다. 최근 시행된 체계적 문헌고찰을 살펴보면, 유산소 운동 혹은 저항운동이 관절 통증이나 불편감을 개선하는데 효과가 있었다[4]. 그러나 실제로 65세 이상 노인의 신체활동 실천율은 15.2%에 불과하며[1], 관절 및 운동기능의 감소는 노인들의 운동 실천에 영향을 미치는 것으로 나타났다[5]. 명확한 기전이 밝혀진 것은 아니나, 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증은 삶의 질[6]과 수면의 질[7]에도 부정적 영향을 미쳤다.

퇴행성 슬관절염 환자의 수면장애 호소는 일반 노인보다 더 높은 것으로 나타나[8], 퇴행성 슬관절염 노인의 통증 조절뿐만 아니라 수면 장애에 대한 중재 역시 요구되는 실정이다. 이에 다수의 퇴행성 슬관절염 환자들은 약물치료와 비약물치료를 병행하여 퇴행성 슬관절염 증상을 조절하고자 한다[3]. 국내 관절염 노인을 대상으로 한 연구에서 보완대체요법 이용률은 61.7%로 높은 비중을 차지하였으며, 특히 한방요법 중 침이나 뜸요법을 가장 선호하고, 이외에도 자석요법이나 보조식품 섭취를 주로 이용하였다[9]. 이외에도 아로마테라피와 결합한 온습포 적용[10], 밸런스 테이핑요법[11], 뜸요법 및 세라밴드 운동[12] 등이 슬관절염 노인의 통증 감소에 효과가 있었다.

한편 이압요법은 대표적인 보완대체요법 중 하나로 귀 표면 혹은 외이에 나타난 변화를 관찰해 신체의 건강상태를 확인하고, 다양한 방법으로 귀에 자극을 주어 질병 예방 및 건강 유지, 증진을 도모하는 자연치유건강법이다[13]. 이압요법은 경락, 장상학(오장육부), 신경학과 밀접한 관계가 있으며, 식물의 씨앗이나 구슬자석을 신체와 상응하는 귀 반응구역(점)에 붙여 자극함으로써 염증 감소, 순환을 도모하고 장부의 활동을 정상

적으로 유지하며, 귀를 자극함으로써 신경계통의 반응을 통해 정상적인 생리조절을 유도한다[14]. 이압요법은 비 침습적이고 부작용이 거의 없으며 기구가 간단하여 장소에 영향을 받지 않는다는 장점이 있어 노인에게 적용하기에 적합하며, 특히 요통, 수술 후 통증, 고관절 통증 등 다양한 통증 및 만성 통증 완화에 효과가 있었다[15,16]. 또한, 수면장애 개선에도 다양한 보완대체요법 중 가장 효과가 뛰어나[17] 이압요법은 퇴행성 슬관절염 노인의 통증 조절 및 수면개선에 효과적일 것으로 기대된다.

그러나 앞서 살펴본 선행연구들은 슬관절염 대상자의 통증 및 수면장애에 미치는 효과를 판별하기 위해 두 가지 이상의 중재를 한 번에 적용하여 어느 중재의 효과인지 판별하기 어렵거나 한 가지 주관적 설문도구만으로 중재 효과를 평가하였다. 또는 중재 후 평가를 1회만 실시하거나, 단일군에 중재를 적용하거나 대조군에 아무런 조치를 취하지 않아 호손효과를 통제하지 못한 제한점이 있다. 이에 본 연구에서는 퇴행성 슬관절염 노인을 대상으로 단일맹검, 무작위 배정을 적용하고 8주간 이압요법을 적용하여 관절 통증, 관절 가동범위, 수면에 미치는 효과를 검증하고자 하였다. 객관적 자료와 주관적 자료를 수집하기 위해 관절 통증 평가는 시각적 사상척도(Visual Analog Scale, VAS), 압통 역치(Pressure Pain Thresholds, PPTs), Western Ontario and Master University Osteoarthritis (WOMAC)를 사용하고, 수면에 미치는 영향은 수면의 질 설문도구와 수면 단계 별 시간을 직접 측정하였다. 수집된 자료를 바탕으로 이압요법이 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증과 수면에 미치는 효과를 과학적으로 검증하고자 하며, 노인의 삶의 질 향상을 위한 간호중재 방안의 근거를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 퇴행성 슬관절염 노인을 대상으로 8주간 이압요법을 적용하여 관절 통증, 관절 가동범위, 수면에 미치는 효과를 파악하기 위함이다. 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 이압요법이 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증 및 관절 가동범위에 미치는 효과를 파악한다.
- 이압요법이 퇴행성 슬관절염 노인의 수면에 미치는 효과를 파악한다.

2. 연구가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 가설 1. 이압요법을 받는 실험군은 플라세보 대조군보다 관절 통증이 완화될 것이다.
- 가설 2. 이압요법을 받는 실험군은 플라세보 대조군보다 관절 가동범위가 향상 될 것이다.
- 가설 3. 이압요법을 받는 실험군은 플라세보 대조군보다 수면의 질 및 수면 단계 별 시간이 향상 될 것이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 이압요법이 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증, 관절 가동범위, 수면에 미치는 효과를 알아보기 위해 단일맹검, 무작위 배정, 대조군 비교설계를 이용한 실험연구이다.

2. 연구대상

본 연구에서는 이압요법을 실험군과 플라세보 대조군에 각각 적용하여 이압요법이 관절 통증 및 관절 가동범위, 수면에 미치는 효과를 비교하고자 하였다. 표본 수 산출을 위해 G*Power 3.1.9.2 프로그램을 사용하였고, He 등[18]의 연구를 바탕으로 하여, 유의수준(α) .05, 검정력(power) .80, 효과크기 .8, 양측 검정으로 계산하여 실험군 26명, 플라세보 대조군 26명이 산출되었다. 대상자가 65세 이상 노인이며 증재기간 8주를 고려하여 예상 탈락률 20%로 실험군 31명, 대조군 31명을 선정하여 총 62명을 모집하였다.

본 연구의 대상자 선정기준은 1) 65~90세 노인인 퇴행성 슬관절염을 진단받은 자; 2) 의식이 명료한 자; 3) 이압요법 경험이 없는 자; 4) 수면장애를 호소하는 자(PSQI 5점 초과)이며, 제외기준은 1) 귀에 피부질환 및 외상이 있는 자; 2) 반창고 알러지가 있는 자; 3) 침술이나 이압을 이용한 보완대체 요법을 사용하고 있는 자; 4) 수면제를 복용중인 자; 5) 퇴행성 슬관절염으로 무릎 수술, 시술을 받은 자로 하였다. 대상자 모집 방법은 다음과 같다.

S시 소재한 노인복지시설 중 본 연구에 협조한 기관 6곳에 기관장의 허락을 받고 모집 문건을 게시하여 대상자를 모집하였다. 연구대상자는 선정 및 제외기준을 충족하며, 본인 스스로 연구참여를 희망하고, 연구 설명문 및 동의서에 대한 설명을 들은 뒤 연구참여에 스스로 동의한 자로 하였다. 모집된 6곳의 기관을 각각 실험군과 플라세보 대조군으로 엑셀 프로그램의 난수 생성을 이용하여 각 군에 무작위로 배정하였으며, 각 기관

별 모집 인원을 11명으로 제한하였다. 초기 모집 된 대상자는 실험군 31명, 플라세보 대조군 31명이었으며 대상자에게 연구의 목적 및 방법에 대해 설명하고, 눈가림 방법을 이용하여 실험군인지 플라세보 대조군인지 알 수 없도록 하였다. 연구 진행 도중 개인 사정으로 실험군에서 3명, 플라세보 대조군에서 3명이 탈락하여, 최종 56명의 자료를 결과 분석에 사용하였다. 외생변수의 통제를 위해 대상자에게 연구에 참여하는 도중에 의료기관에 방문하여 퇴행성 슬관절염 치료를 위한 약, 물리치료, 한방치료, 시술 등을 받는 경우 연구자에게 알리도록 하였으며, 다른 치료를 받는 경우 연구에서 탈락하게 됨을 설명하였다. 대상자가 노인임을 감안하여 매주 관절 통증 측정 시 추가로 받는 치료가 있는지 직접 질문하여 확인하였다.

3. 연구도구

1) 관절 통증

(1) 시각적 사상척도(VAS)

시각적 사상척도는 10 cm로 되어있는 수평선 자료, 0~10점으로 표기되어 있다[19]. 대상자에게 0점은 통증이 하나도 없는 것, 10점은 매우 아픈 것으로 가정하여 자신의 통증 정도를 수평선 자 위에 표시하도록 하였다.

(2) 압통 역치(PPTs)

압통 역치 측정은 algometer (120304, Baseline Dolorimeter, USA)를 이용하였다. 측정자는 무릎 통증 유발점(관절 내측)과 algometer가 수직이 되도록 하여 압력을 가하고 대상자가 처음 통증을 느끼는 순간의 값을 측정하게 된다. 측정값이 높을수록 역치가 높음을 의미한다[20].

(3) 관절 통증, 뻣뻣함, 신체적 기능

관절 통증, 뻣뻣함, 신체적 기능은 Bellamy 등[21]에 의해 개발된 WOMAC Index를 한국인에 맞게 수정·보완한 한국형 버전 K-WOMAC [22]을 사용하였다. WOMAC은 통증 5문항, 뻣뻣함 2문항, 일상활동수행의 어려움 17문항으로 구성되어 있다. 점수는 5점 척도로 각 문항에 0~4점을 부여하며, 점수가 높을수록 통증과 뻣뻣함이 심하고, 일상활동 수행이 어려움을 의미한다. 개발 당시 신뢰도 Cronbach's α 는 .89~.96이며 [21], 본 연구에서는 .93이었다.

2) 관절 가동범위

관절 가동범위는 digital goniometer (8 inch digital angle

ruler, OKPOW, China)를 이용하여 측정하였다. 관절각은 바로 누워있는 자세에서 측정하였으며, 무릎을 구부리기 전 신전 가동범위를 측정하고, 똑바로 누운 상태에서 대퇴를 바닥으로부터 90도로 유지 후 무릎을 굽히게 하여 굴곡 가동범위를 측정하였다. 연령을 기준으로 60세 이상 노인의 평균 무릎 굴곡 가동범위는 131도이다[23].

3) 수면

(1) 수면의 질

수면의 질은 Buysse 등[24]에 의해 개발된 Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)를 원저자에게 직접 도구 사용 허락을 받고, 한국어 버전을 제공받았다. PSQI의 범위는 0~21점이며, 총점이 높을수록 수면의 질이 낮고, 5점 초과 시 수면 장애가 있음을 의미한다. 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's α 는 .83이며[24], 본 연구에서는 .70이었다.

(2) 수면 단계별 시간

수면의 객관적 특성을 확인하기 위해 손목형 수면측정기(Fitbit alta HR, Fitbit, China)를 사용하였다. 손목형 수면측정기는 실시간 심박수 모니터링, 고성능 동작 감지기와 알고리즘을 사용하여 '수면 단계' 분석 기능이 가능하다. 손목형 수면측정기를 착용하고 평소 수면 습관대로 수면하도록 하였으며, 총 수면 시간, 수면 중 각성, Rapid Eye Movement (REM) 수면, 얇은 수면, 깊은 수면 단계의 수면 시간을 측정하였다[25].

4. 자료수집 및 연구진행

1) 연구자의 준비

자료수집은 2018년 6월 25일부터 9월 16일까지 시행되었다. 연구에 앞서 연구자는 한중자연치유능력협회에서 실시하는 이압요법 전문교육과정을 수료하였으며, 이 과정을 통해 이압요법의 원리, 반응구역(점), 시술 방법, 효과를 확인하였다. 관절 통증 및 수면 장애 증재를 위한 이압요법 관련 국내외 문헌을 고찰하고, 전문가 1인으로부터 시술의 정확성을 확인 받았다.

2) 사전 및 사후 조사

실험군과 플라세보 대조군은 실험 전 설문지(일반적 특성, VAS, WOMAC, PSQI)와 algometer, digital goniometer, 손목형 수면측정기를 이용하여 관절 통증, 관절 가동범위, 수면 상태를 측정하였다. VAS, 압통 역치, 관절 가동범위는 매주 이

압요법 적용 후 측정하였으며, WOMAC, PSQI, 수면 단계별 시간은 중재 전과 중재 종료 후 2회 측정하였다.

3) 실험처치

실험군 및 플라세보 대조군에 적용할 귀 반응구역(점)은 Oleson [13]과 Lee 등[14]을 바탕으로 퇴행성 관절염 및 통증, 수면에 효과가 있는 5곳을 선정하였다. 이압요법은 대상자의 무릎 통증이 더 심한 다리와 동측 귀(한쪽)에 적용하며, 한 번 부착 시 5일간 유지하고, 2일간 휴식 기간을 가지는 것을 1회로 간주하여 총 8주간 8회 적용하였다. 8회간 부착은 연구자가 직접 시행하였으며 이압스티커는 3M 플라스틱에 왕블루행씨앗이 부착된 제품을 사용하였다. 이압스티커 부착 시 연구자가 대상자와 함께 손으로 이압스티커가 부착된 부위를 확인하고, 누르도록 하여 위치와 강도를 설명하였다. 대상자에게 이압스티커 부착을 유지하는 5일간 매일 하루에 3회, 수면 전 1~2분간 이압스티커 부착 부위를 누르도록 하였다. 실험군은 관절 통증과 수면에 효과가 있는 5곳(신문, 무릎, 간, 심, 뒷머리), 플라세보 대조군은 관절 통증 및 수면과 관련이 없는 이룬 부위 5곳에 이압스티커를 부착하였다. 실험군에 적용한 귀 반응구역(점) 중 신문(shenmen)은 불면과 불안, 각종 통증 등에 적용되는 부위이다. 무릎(knee)은 관절염 환자의 통증 증재를 위해 적용하였으며, 간(liver)은 만성피로, 관절통에 등에 적용되는 부위이다. 심(heart)은 불면, 다몽, 심장질환에, 뒷머리(occiput)는 불면, 다몽, 신경쇠약에 적용되어 실험군 증재를 위해 적용하였다. 플라세보 대조군에 적용한 이룬 부위는 내부 귀 영역과는 명확히 멀리 떨어져 있는 부위로 무릎관절통 및 수면과 관련은 없지만 부종에 효과가 있는 부위이다[13]. 실험군과 플라세보 대조군의 이압처치는 부위만 달리하고 적용 기간 및 방법은 동일하게 진행하였다(Figure 1).

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의성은 $p < .05$ 로 설정하였다. 연구대상자의 일반적 특성 및 질병 관련 특성은 실수와 백분율 및 평균과 표준편차로 분석하였으며, 두 그룹 간 동질성 검정은 χ^2 test, Fisher's exact test 및 t-test로 분석하였다. 실험군과 플라세보 대조군의 시간 경과에 따른 종속변수의 변화를 파악하기 위해 repeated-measures ANOVA 및 t-test를 이용하여 분석하였다.

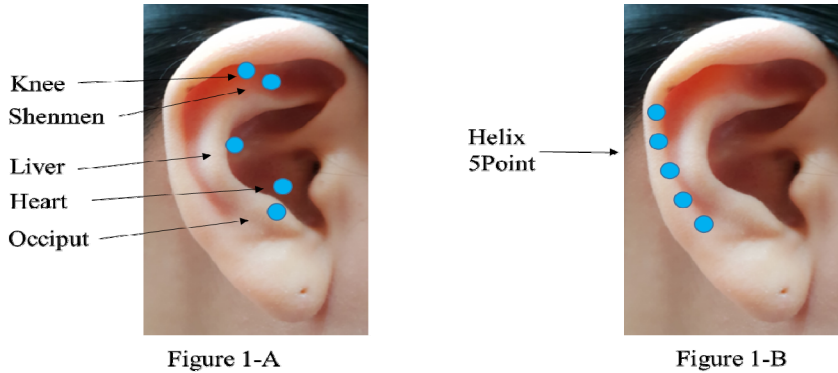


Figure 1. Auricular acupressure point for experimental group (1-A), and placebo control group (1-B).

6. 윤리적 고려

연구 진행에 앞서 이화여자대학교 연구윤리위원회의 승인 (IRB No.: 159-7)을 받았으며, 스스로 이해가 가능하고 의사소통 능력에 문제가 없는 대상자에게 동의서를 직접 구독하였다. 대상자에게 연구 도중 언제든지 철회가 가능하며, 수집된 모든 자료는 연구목적으로만 사용되고, 모든 연구자료는 비밀 잠금 장치가 있는 곳에 보관되며, 연구 종료 후 3년만 보관하고 폐기됨을 설명하였다. 연구에 참여하는 모든 대상자는 자신이 어느 군에 속하는지 모르도록 하였으며, 연구 종료 후 속한 군을 공개하였다. 플라세보 대조군에 속한 대상자에게는 연구 종료 후 원하는 대상자에 한 해 1회 실험군에 적용한 이압요법을 적용하였다.

연구결과

1. 연구집단 간의 동질성 검증

실험군과 플라세보 대조군의 평균 연령은 각각 79.21 ± 5.40 , 78.35 ± 5.55 세였으며, 관절염을 진단받은 기간은 실험군 5.39 ± 5.76 년, 플라세보 대조군 5.58 ± 5.33 년이었다. 관절염 약물을 복용하는 대상자는 실험군 21.4%, 플라세보 대조군 32.1%로 1/3에 못 미치는 것으로 나타났으며, 두 그룹간의 연령, 성별, 키, 몸무게, 유병기간, 관절 통증 약물 복용 여부, 커피 섭취량을 비교한 결과 모든 항목에서 유의한 차이가 없었다(Table 1). 이에 두 그룹간의 일반적 특성 및 질병 관련 특성에 대한 동질성이 확보되었음을 확인할 수 있었다.

종속변수에 대한 그룹 간의 사전 동질성 검증에 앞서 Shapiro-Wilk normality test로 대상자의 종속변수에 대해 정규성을 검증하였고, 모든 종속변수는 $p > .05$ 로 정규분포를 만족하

였다. 중재 전 실험군의 VAS는 6.14 ± 2.01 , 플라세보 대조군의 점수는 5.71 ± 2.35 점이었다. 관절 가동범위 중 굴곡 가동범위는 실험군 125.78 ± 12.00 도, 플라세보 대조군 124.93 ± 11.35 도로 60세 이상 노인의 평균 굴곡 가동범위와 유사하였다[22]. 총 수면시간은 실험군 333.11 ± 80.37 분, 플라세보 대조군 332.86 ± 85.96 분으로 약 5~6시간 정도였으며, 그중 깊은 수면은 실험군 43.93 ± 21.62 분, 대조군 46.89 ± 28.68 분으로 총 수면시간의 약 15% 정도였다. 중재 전 측정된 실험군과 플라세보 대조군의 관절 통증 (VAS, 압통 역치, WOMAC), 관절 가동 범위, 수면(PSQI, 수면 단계별 시간)의 동질성 검증을 시행한 결과, 모든 항목에서 두 그룹 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 두 그룹 간의 결과 변수에 대해 동질성이 확보되었다(Table 1).

2. 가설검증

1) 가설 1

‘이압요법을 받는 실험군은 플라세보 대조군보다 관절 통증이 완화될 것이다.’

본 연구에서 퇴행성 관절염 환자의 관절 통증은 VAS, 압통 역치, WOMAC 을 이용하여 분석하였다. 실험군의 VAS 점수는 중재 전 6.14 ± 2.01 , 중재 4주 후 4.96 ± 1.26 , 중재 8주 후 3.71 ± 1.58 , 플라세보 대조군의 VAS 점수는 중재 전 5.71 ± 2.35 , 중재 4주 후 6.11 ± 1.57 , 중재 8주 후 5.11 ± 2.04 로 두 그룹 간 유의한 차이가 있었으며($F=9.72$, $p=.003$), 시간이 지남에 따라 유의하게 감소하였다($F=4.44$, $p<.001$). 특히, 중재 4주 이후부터는 플라세보 대조군에 비하여 실험군에서 지속적으로 유의하게 통증이 감소되었다(Table 2). 반면, algometer로 측정된 실험군의 압통 역치는 중재 전 4.80 ± 1.51 , 4주 후 4.68 ± 1.01 , 8주 후 4.59 ± 1.00 , 플라세보 대조군의 압통 역치는 중재 전 4.95 ± 1.20 , 중재 4주 후 4.69 ± 1.08 , 중재 8주 후 4.99 ± 1.35 로

Table 1. Homogeneity Test of General Characteristics and Variables between the Two Groups

(N=56)

Characteristics	Categories	Exp. (n=28)	Cont. (n=28)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (year)		79.21±5.40	78.35±5.55	347.00	.459 [†]
Gender	Male	0 (0.0)	2 (7.1)		.491 [†]
	Female	28 (100.0)	28 (92.9)		
Height (cm)		151.57±5.64	153.11±5.72	472.50	.183 [†]
Body weight (kg)		55.21±7.87	56.29±8.86	-0.48	.634
Time since diagnosis (year)		5.39±5.76	5.58±5.33	405.00	.829 [†]
Pain killer medication	Yes	6 (21.4)	9 (32.1)	0.82	.356
	No	22 (78.6)	19 (67.9)		
Coffee intake	No	6 (21.4)	6 (21.4)	5.76	.124
	Once a day	13 (46.4)	8 (28.6)		
	Twice a day	8 (28.6)	7 (25.0)		
	≥ Three times a day	1 (3.6)	7 (25.0)		
VAS		6.14±2.01	5.71±2.35	0.73	.467
Pressure pain thresholds (kg/cm ²)		4.80±1.50	4.95±1.20	-0.42	.676
WOMAC		43.39±15.84	49.39±11.96	-1.60	.116
Knee Flexion		125.78±12.00	124.93±11.35	0.27	.787
Knee Extension		12.81±7.23	14.69±5.98	-1.06	.295
PSQI		10.00±2.39	10.14±2.29	-0.23	.820
Duration of sleep	Total	333.11±80.37	332.86±85.96	0.01	.991
	Awake	62.96±24.59	57.29±15.65		
	REM sleep	66.61±34.03	63.54±37.84		
	Light sleep	221.82±56.11	222.36±69.47		
	Deep sleep	43.93±21.62	46.89±28.68		

[†]Fisher's exact; [†]Mann-Whitney's U test; Exp=experimental group; Cont.=placebo Control group; VAS=Visual Analog Scale; WOMAC=Western Ontario and Master University Osteoarthritis; PSQI=Pittsburgh Sleep Quality Index; REM=Rapid Eye Movement.

두 그룹 간 유의한 차이가 없었으며, 시간이 지남에 따라서도 유의한 변화는 없는 것으로 나타났다(Table 2, Figure 2).

한편, 이압요법 중재 전과 중재 종료 후 측정된 WOMAC은 두 그룹 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 중재 전 실험군의 WOMAC은 43.39±15.84, 플라세보 대조군은 49.39±11.96으로 유의한 차이가 없었으나, 중재 후 실험군은 30.36±17.06, 플라세보 대조군은 46.68±12.16로 실험군 내에서 유의하게 감소($p < .001$)하였을 뿐만 아니라, 두 군 간에도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p = .007$). 따라서 가설 1은 부분적으로 지지되었다(Table 3).

2) 가설 2

‘이압요법을 받는 실험군은 플라세보 대조군보다 관절 가동 범위가 향상 될 것이다.’

실험군과 플라세보 대조군의 관절 가동 범위는 사전 1회, 이

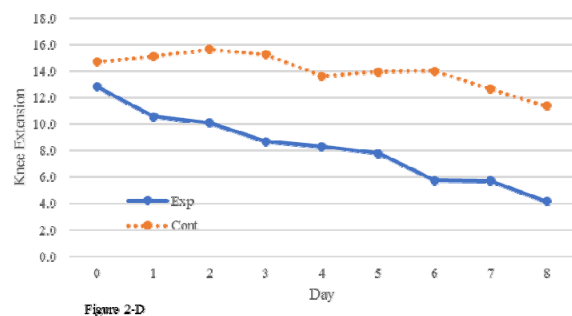
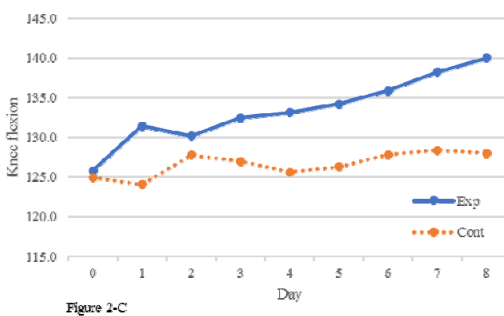
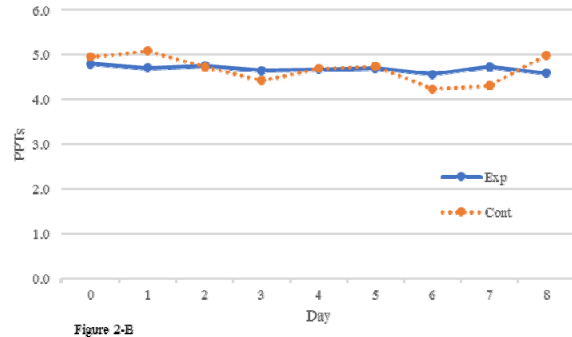
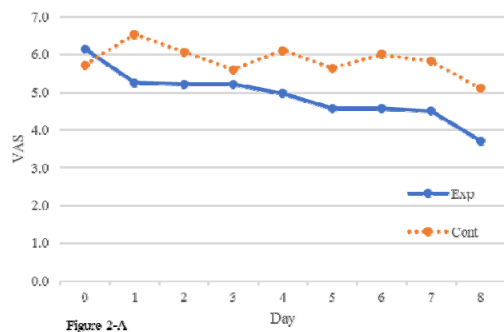
압 중재 후 8회로 총 9번 digital goniometer를 이용하여 측정하였다. 실험군의 굴곡 가동범위는 중재 전 125.78±12.01, 중재 4주 후 133.11±12.51, 중재 8주 후 139.95±10.72로 향상되었으나 플라세보 대조군의 굴곡 가동범위는 중재 전 124.93±11.35, 중재 4주 후 125.60±10.02, 중재 8주 후 127.97±6.97로 두 그룹 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($F = 8.71, p = .005$). 또한 시간이 경과함에 따라 굴곡 가동범위가 향상되었다($F = 3.76, p = .002$). 신전 가동범위 역시 비슷한 결과를 나타내었는데, 실험군의 신전 가동범위는 중재 전 12.81±7.23, 중재 4주 후 8.29±3.91, 중재 8주 후 4.18±3.41로 향상된 반면 플라세보 대조군의 신전가동범위는 중재 전 14.69±5.98, 중재 4주 후 13.61±5.92, 중재 8주 후 11.36±6.73으로 측정되었다. 신전 가동범위 역시 두 그룹 간 유의한 차이가 있었으며($F = 23.46, p < .001$), 시간이 지남에 따라 유의하게 향상함을 알 수 있었다($F = 7.41, p < .001$). 따라서 가설 2는 지지되었다(Table 2, Figure 2).

Table 2. Difference of Joint Pain and Range of motions between the Two Groups for 8 Weeks

(N=56)

Day	VAS				Pressure pain thresholds (kg/cm ²)				Knee Flexion				Knee Extension			
	Exp. (n=28)	Cont. (n=28)	t	p	Exp. (n=28)	Cont. (n=28)	t	p	Exp. (n=28)	Cont. (n=28)	t	p	Exp. (n=28)	Cont. (n=28)	t	p
	M±SD	M±SD			M±SD	M±SD			M±SD	M±SD			M±SD	M±SD		
Pre	6.14±2.01	5.71±2.35	0.73	.467	4.80±1.51	4.95±1.20	-0.42	.676	125.78±12.01	124.93±11.35	0.27	.787	12.81±7.23	14.69±5.98	-1.06	.295
1	5.25±1.60	6.54±2.20	-2.50	.016	4.71±1.22	5.09±1.23	-1.16	.252	131.41±14.05	124.07±11.76	2.12	.038	10.58±6.45	15.12±6.62	-2.60	.012
2	5.21±1.85	6.07±2.04	-1.65	.105	4.76±1.05	4.73±1.26	0.08	.936	130.17±13.96	127.78±10.27	0.73	.469	10.09±5.93	15.64±18.76	-1.49	.141
3	5.21±1.47	5.60±1.75	-0.90	.373	4.65±1.02	4.43±1.18	0.75	.457	132.44±12.44	126.98±7.50	1.99	.053	8.70±4.78	15.24±7.20	-4.01	<.001
4	4.96±1.26	6.11±1.57	-3.00	.004	4.68±1.01	4.69±1.08	-0.05	.960	133.11±12.15	125.60±10.02	2.52	.015	8.29±3.91	13.61±5.92	-3.96	<.001
5	4.57±1.42	5.64±2.06	-2.26	.028	4.70±0.96	4.74±1.30	-0.13	.898	134.18±13.23	126.28±9.44	2.57	.013	7.79±4.32	13.95±7.16	-3.90	<.001
6	4.57±1.67	6.00±1.76	-3.12	.003	4.56±1.06	4.24±1.24	1.07	.291	135.84±13.31	127.81±8.17	2.72	.009	5.73±5.31	14.00±7.91	-4.59	<.001
7	4.50±1.50	5.82±1.98	-2.81	.007	4.73±1.07	4.31±1.33	1.30	.201	138.20±12.12	128.35±7.50	3.66	.001	5.72±4.09	12.63±7.35	-4.35	<.001
8	3.71±1.58	5.11±2.04	-2.85	.006	4.59±1.00	4.99±1.35	-1.27	.208	139.95±10.72	127.97±6.97	4.95	<.001	4.18±3.41	11.36±6.73	-5.04	<.001
			F	p			F	p			F	p			F	p
Group			9.72	.003			0.00	.999			8.71	.005			23.46	<.001
Time			4.44	<.001			1.67	.103			3.76	.002			7.41	<.001
Group*Time			1.91	.080			1.24	.275			2.04	.062			1.52	.175

Exp.=experimental group, Con.=placebo control group; VAS=Visual Analog Scale.



Exp.=experimental group, Cont.=placebo control group.

Figure 2. Changes in variables (2-A: Visual Analog Scale, 2-B: Pressure Pain Thresholds, 2-C: Knee Flexion, 2-D: Knee Extension) over time.

3) 가설 3

‘이압요법을 받는 실험군은 플라세보 대조군보다 수면의 질 및 수면 단계 별 시간이 향상 될 것이다.’

PSQI로 대상자의 수면의 질을 측정한 결과, 실험군은 중재 전 10.00±2.39에서 중재 후 8.14±3.39로 향상되었으나(p=.009) 플라세보 대조군에서는 중재 전 10.14±2.29, 중재 후 10.50±3.05로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 두 그룹 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p=.015)(Table 3). 이압요법 중재 전, 중재 종료 후 손목형 수면측정기를 이용하여 수면 단계별 시간을 측정한 결과 총 수면시간, 깬 시간, REM 수면, 얇은 수면, 깊은 수면의 시간 차이는 그룹 내, 그룹 간 모두 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 가설 3은 부분적으로 지지되었다(Table 3).

논 의

본 연구에서는 퇴행성 슬관절염을 진단받은 뒤 수술 혹은 시술 경험이 없는 65세 이상 노인을 대상으로 이압요법을 적용하여 관절 통증, 관절 가동범위, 수면에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 그 결과 관절 통증은 감소하였고 관절 가동범위와 수면의 질은 향상하였으나, 압통 역치와 수면 단계 별 시간에서는 유의한 차이가 없었다. 본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

이압요법을 8주간 적용한 결과, 퇴행성 슬관절염 대상자의 무릎 통증이 시간이 지남에 따라 실험군에서 유의하게 감소하였다. 매주 이압요법을 적용하고 통증을 측정한 연구가 없어 직접적인 결과 비교는 어려웠으나, 본 연구의 결과는 Suen 등 [16]의 연구에서 6주간 이압요법(신문, 무릎, 간, 비장, 신장, 피질하) 적용 후 통증 완화에 효과가 있었던 것과 유사하였다. 그러나 무릎 수술 직후 대상자에게 이압요법을 적용한 연구에서는 진통제 요구량이 실험군에서 유의하게 낮았던 반면 호소하는 통증 점수는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다[18,26,27]. 이러한 결과는 선행연구에서는 수술 직전 혹은 직후 이압요법을 시작하여 입원 기간 내(1주일 이내)에만 중재를 적용하고, 이압요법과 동시에 진통제 투약을 가능하게 하여 외부요인을 제한하지 못했기 때문으로 생각된다. 반면, 본 연구에서는 8주 동안 반복적으로 이압요법을 적용하고 진통제나 물리치료, 시술 등 슬관절염 치료를 위한 외부 요인을 제한하고 대조군에도 플라세보 이압요법을 적용했음에도 통증 감소에 효과가 있는 것으로 나타났으며, 관절 통증 감소를 위해 6군데에 이압요법을 적용한 선행연구[16]에 비해 3군데에 이압요법을 적용했음에도 관절 통증 감소의 결과를 확인하여 이압요법의 효과를 파악하는데 중요한 근거로 생각된다.

퇴행성 슬관절염 환자에서 압통은 관절이 마모된 부위에서 느껴지는데, 본 연구에서 대상자의 무릎 관절 통증은 중재 후 호전된 반면 압통 역치는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 3. Difference of the WOMAC, Sleep-Quality, Duration of Sleep between Two Groups (N=56)

Variable	Group	Pretest	Posttest	Within group		Mean difference	Between groups	
		M±SD	M±SD	t	p	M±SD	t	p
WOMAC	Exp. (n=28)	43.39±15.84	30.36±17.06	-4.34	<.001	-13.04±15.90	-2.81	.007
	Cont. (n=28)	49.39±11.96	46.68±12.16	-1.28	.212	-2.71±11.24		
PSQI	Exp. (n=28)	10.00±2.39	8.14±3.39	-2.81	.009	-1.86±3.49	-2.51	.015
	Cont. (n=28)	10.14±2.29	10.50±3.05	0.61	.548	0.36±3.11		
Duration of sleep (total)	Exp. (n=28)	333.11±80.37	334.00±120.69	0.03	.973	0.89±140.19	-0.38	.705
	Cont. (n=28)	332.86±85.96	346.96±86.21	0.63	.536	14.11±119.20		
Awake	Exp. (n=28)	62.96±24.59	56.46±22.30	-1.09	.287	-6.50±31.67	-1.56	.124
	Cont. (n=28)	57.29±15.65	62.61±22.51	1.15	.262	5.32±24.57		
REM sleep	Exp. (n=28)	66.61±34.03	62.00±27.98	-0.68	.503	-4.61±35.90	-0.45	.654
	Cont. (n=28)	63.54±37.84	63.96±23.90	0.05	.962	0.43±46.93		
Light sleep	Exp. (n=28)	221.82±56.11	223.71±76.19	0.12	.903	1.89±81.81	-0.74	.461
	Cont. (n=28)	222.36±69.47	240.64±66.64	1.16	.257	18.29±83.52		
Deep sleep	Exp. (n=28)	43.93±56.11	41.64±24.04	-0.39	.702	-2.29±31.26	0.24	.808
	Cont. (n=28)	46.89±28.68	42.36±20.71	-0.64	.527	-4.54±37.45		

Exp.=experimental group, Cont.=placebo control group; WOMAC=Western Ontario and Master University Osteoarthritis; PSQI=Pittsburgh Sleep Quality Index; REM=rapid eye movement.

이는 퇴행성 슬관절염의 경우 압통 역치 측정을 위해 다양한 지점의 압통을 측정할 수 있는데[20], 본 연구는 지역사회를 기반으로 수행되어 모든 대상자에게 슬관절 내측 동일한 지점에서 압통 역치를 측정하여 대상자가 주관적으로 호소하는 통증과 다른 결과를 보인 것으로 생각된다. 본 연구는 선행연구들과는 달리 본 연구에서는 중재 후 대상자의 통증에 대해 객관적 도구와 주관적 측정도구를 이용해 통증을 반영하는 다양한 자료를 수집하고 비교하였다는데 의의가 있다.

한편, 본 연구에서는 매주 측정된 굴곡 및 신전 가동범위는 실험군에서 플라세보 대조군에 비해 지속적으로 향상된 것으로 나타났다. 퇴행성 슬관절염 환자의 무릎 관절 가동 범위는 부종 및 삼출액 생성, 관절 연골 소실로 내반 변형이 초래되어 관절 가동 범위가 제한된다[2]. Suen 등[16]의 연구에서는 관절 가동범위를 중재 전과 6주간의 이압요법 중재 후에만 측정하여 어느 시점에서부터 관절 가동범위가 향상되었는지 확인은 어려웠으나, 굴곡 가동범위가 유의하게 향상되어 본 연구의 결과와 유사하였다. Chang 등[26]의 연구에서도 이압요법 중재 3일 후 대조군에 비해 실험군에서 굴곡 가동범위가 유의하게 향상되어 본 연구의 결과는 선행연구의 결과를 뒷받침 하였다. 특히, 본 연구에서는 선행연구와 달리 관절 가동 범위를 매주 측정하여, 굴곡 및 신전 가동범위가 중재 4주 후부터 중재 종료 후까지 지속적으로 향상됨을 확인하여 반복 적용의 중요성을 확인하였다. 이압요법 중재를 진행하는 동안 실제로 대상자가 기간이 경과함에 따라 움직임이 부드러워진 것 같다고 진술하였는데, 이러한 결과를 종합하여 볼 때, 이압요법은 퇴행성 슬관절염의 특징 중 관절 가동 범위 제한으로 인한 통증 및 불편감 해소에 적합하다고 생각된다.

이압요법은 다양한 대상자의 수면 장애 중재방법으로 사용되었으며 그 효과가 검증되었다[28,29]. 만성 요통 환자의 수면 개선을 위한 Yeh 등[28]의 연구에서도 4주간의 이압요법 중재 후와 1달 후 추적검사 시에도 수면의 질이 개선되었는데, 본 연구에서의 결과 역시 수면의 질이 실험군에서 플라세보 대조군보다 유의하게 향상하여 선행연구를 뒷받침 하는 결과를 보였다. 한편, Lo 등[29]의 연구에서도 PSQI는 유의하게 향상하였으나, 실제 총 수면시간은 증가한데 반해 REM, Non-Rapid Eye Movement (NREM)의 시간에는 유의한 차이가 없어 본 연구의 결과와 유사하였다. 대체요법이 수면에 미치는 효과를 분석한 메타연구[17]를 살펴보면, 다수의 연구에서 주관적 도구를 사용하여 대상자의 수면의 질, 만족도가 향상됨을 보였으나, 객관적 도구를 사용한 연구는 없었다. 대체로 노인은 수면 주기의 변화로 총 수면시간 및 깊은 수면은 감소하고, 화장실에

가거나 만성 통증으로 자주 잠에서 깨 수면 효율이 낮다[30]. 대상자가 주관적으로 느끼는 수면의 질과 실제 수면 시간에는 차이가 있을 수 있으므로, 다양한 객관적 도구를 사용하여 이압요법이 수면 단계 별 시간에 미치는 연구가 추후 필요할 것으로 생각된다.

선행연구와 본 연구의 이압요법 적용 부위를 살펴보면, 전신에 작용하는 기본점으로 사용되는 신문은 모든 연구[16,18,26-29]에서 공통으로 사용되었으며, 슬관절염 통증 개선을 위해 무릎에 첩압한 점 역시 일치하였다[16,18,27]. 본 연구에서는 통증 조절을 위해 간에 추가로 이압요법을 적용하였는데, 일부 선행연구에서는 전신 기능에 작용하는 피질하에도 이압요법을 적용하였으며, 공통적으로 진통제 요구량이 유의하게 감소하였음을 알 수 있었다[16,18,26]. 또한, 수면 효과를 위해 선행연구[28,29]와 본 연구에서 심장에 공통적으로 첩압하였다. 본 연구에서는 무릎 통증 조절을 동반하기 위해 선행연구보다 적은 3개 부위(신문, 심장, 뒷머리)에만 첩압을 하였는데도 대상자가 느끼는 수면의 질은 유의하게 향상하여 수면의 질 개선에 의의가 있다고 하겠다.

결론 및 제언

본 연구는 이압요법이 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증, 관절 가동범위, 수면에 미치는 효과를 확인하기 위해 시도된 단일맹검, 무작위 배정, 대조군 비교설계를 이용한 실험연구로, 컴퓨터 프로그램을 이용하여 무작위 배정을 하였으며, 호손효과 통제를 위해 대조군에도 플라세보 이압요법을 적용하였고, 슬관절염 대상자에게 미치는 효과 판별을 위해 주관적 지표와 객관적 지표를 함께 측정하였다. 본 연구의 결과 8주간 적용한 이압요법(신문, 무릎, 간, 심, 뒷머리)은 퇴행성 슬관절염 노인의 관절 통증 감소, 관절 가동범위 향상, 수면의 질 개선에 유의한 효과가 있는 것으로 확인되었다.

본 연구를 수행하는 동안 실제로 관절 이상 반응, 첩압 부위의 피부 통합성 문제는 발생하지 않았으며 이압요법은 다른 약물치료 및 중재 프로그램과 병행이 가능하므로, 이압요법을 지역사회 및 임상 현장에서 퇴행성 슬관절염 노인의 통증 조절 및 수면 개선의 중재방법으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 다만, 본 연구는 일개 지역에서 시행되었으며, 8주 동안의 결과만을 가지고 결론을 도출하였으므로 본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 퇴행성 슬관절염 대상자의 압통 역치 측정 시, 다양한 부위의 압통을 측정하여 측정 부위 별 호전 여부를 분석하는 연

구를 제안한다.

둘째, 이압요법이 퇴행성 슬관절염 대상자의 관절 통증 개선 과 수면에 미치는 효과에 대한 기전을 파악하기 위해 수면다원 검사와 같은 복합적 결과물을 도출할 수 있는 도구를 사용한 장 기간 연구를 제안한다.

REFERENCES

1. Korea Centers for Disease control & Prevention. 2016 Korea national health & nutrition examination survey (KNHANES) [Internet]. Cjungju: KCDC. 2018 [cited 2018 November 11]. Available from https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_03.do?classType=7
2. The Korean Orthopaedic Association. Knee Osteoarthritis [Internet]. Seoul: The Korean Orthopaedic Association. 2011 [cited 2018 November 10]. Available from: http://www.koa.or.kr/info/index_10_1.php
3. Ondrésik M, Azevedo-Maia FR, da Silva Morais A, Gertrudes AC, Dias Bacelar AH, Correia C, et al. Management of knee osteoarthritis: Current and future directions. *Biotechnology and Bioengineering*. 2017;114(4):717-739. <https://doi.org/10.1002/bit.26182>
4. Juhl C, Christensen R, Roos EM, Zhang W, Lund H. Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis and Rheumatology*. 2014;66(3):622-636. <https://doi.org/10.1002/art.38290>
5. Yi YM, Park YH. Experience of exercise maintenance in older adults with osteoarthritis: Focus group interview. *Journal of Muscle Joint Health*. 2018;25(1):1-11. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2018.25.1.1>
6. Lee S, Kim SJ. Prevalence of knee osteoarthritis, risk factors, and quality of life: The fifth Korean national health and nutrition examination survey. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2017;20(7):809-817. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.12795>
7. Kuralay C, Kiyak E. Sleep quality and factors affecting patients with knee osteoarthritis. *International Journal of Caring Sciences*. 2018;11(2):1141-1146.
8. Pickering ME, Chapurlat R, Kocher L, Peter-Derex L. Sleep disturbances and osteoarthritis. *Pain Practice*. 2016;16(2):237-244. <https://doi.org/10.1111/papr.12271>
9. Kim JS, Park JS. A comparative study on health promotion behaviors by complementary alternative therapy utilization of elderly women with osteoarthritis. *Journal of Digital Convergence*. 2018;16(2):451-459.
10. Hwang JH, Lee SO, Kim YK. Effects of thermotherapy combined with aromatherapy on pain, flexibility, sleep, and depression in elderly women with osteoarthritis. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2011;18(2):192-202. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2011.18.2.192>
11. Park KY, Park KS. Effects of a balance taping on pain and ROM of the knee joint in the elderly with lower limbs arthritis. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2010;22(3):312-321.
12. Han SS, Kim WO, Kim YJ, Back YH, Lee MH. Effects of moxibustion and theraband exercise on physical and psychological variables of the aged with degenerative osteoarthritis. *Journal of East-West Nursing Research*. 2008;14(2):16-23.
13. Oleson T. *Auriculotherapy manual: Chinese and western systems of ear acupuncture*. 4th ed. Los Angeles: Elsevier Health Sciences; 2013. 464 p.
14. Lee JO, Kim SJ, Kim JS, Park HH. *Auricular acupuncture*. Seoul: Baflog; 2010. 201 p.
15. You E, Kim D, Harris R, D'Alonzo K. Effects of auricular acupuncture on pain management: A systematic review. *Pain Management Nursing*. 2019;20(1):17-24. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2018.07.010>
16. Suen LK, Yeh CH, Yeung SK. Using auriculotherapy for osteoarthritic knee among elders: A double-blinded randomised feasibility study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016;16(1):257-265. <https://doi.org/10.1186/s12906-016-1242-6>
17. Chung BY, Park HS. Effects of non-pharmacological interventions for adults with insomnia in Korea: A meta-analysis. *Journal of the Korean Academia-industrial cooperation Society*. 2017;18(1):95-106. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.1.95>
18. He BJ, Tong PJ, Li J, Jing HT, Yao XM. Auricular acupuncture for analgesia in perioperative period of total knee arthroplasty. *Pain Medicine*. 2013;14(10):1608-1613. <https://doi.org/10.1111/pme.12197>
19. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPCS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care and Research*. 2011;63(S11):S240-S252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
20. Arendt-Nielsen L, Nie H, Laursen MB, Laursen BS, Madeleine P, Simonsen OH, et al. Sensitization in patients with painful knee osteoarthritis. *Pain*. 2010;149(3):573-581. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.04.003>
21. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis

- of the hip or knee. *The Journal of Rheumatology*. 1988;15(12): 1833-1840.
22. Bae SC, Lee HS, Yun HR, Kim TH, Yoo DH, Kim SY. Cross-cultural adaptation and validation of Korean western ontario and mcmaster universities (WOMAC) and lequesne osteoarthritis indices for clinical research. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;9: 746-750. <https://doi.org/10.1053/joca.2001.0471>
 23. Norkin CC, White DJ. *Measurement of Joint Motion: a guide to goniometry*. 4th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2009. 448 p.
 24. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. 1989;28(2): 193-213. <https://doi.org/10.1016/0165-1781%2889%2990047-4>
 25. Schneider J, Schroth M, Ottenbacher J, Stork W. A novel wearable sensor device for continuous monitoring of cardiac activity during sleep. 2018 IEEE Sensors Applications Symposium (SAS); 2018 March 12-14; Seoul, South Korea. Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE Xplore Digital Library; 2018. 416 p. <https://doi.org/10.1109/SAS.2018.8336725>
 26. Chang LH, Hsu CH, Jong GP, Ho S, Tsay SL, Lin KC. Auricular acupressure for managing postoperative pain and knee motion in patients with total knee replacement: A randomized sham control study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012; Article ID 528452. <https://doi.org/10.1155/2012/528452>
 27. Usichenko TI, Kuchling S, Witstruck T, Pavlovic D, Zach M, Hofer A, et al. Auricular acupuncture for pain relief after ambulatory knee surgery: A randomized trial. *Canadian Medical Association Journal*. 2007;176(2):179-183. <https://doi.org/10.1503/cmaj.060875>
 28. Yeh CH, Suen LKP, Shen J, Chien LC, Liang Z, Glick RM, et al. Changes in sleep with auricular point acupressure for chronic low back pain. *Behavioral Sleep Medicine*. 2016;14(3):279-294. <https://doi.org/10.1080/15402002.2014.981820>
 29. Lo C, Liao WC, Liaw JJ, Hang LW, Lin JG. The stimulation effect of auricular magnetic press pellets on older female adults with sleep disturbance undergoing polysomnographic evaluation. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2013; Article ID 530438. <https://doi.org/10.1155/2013/530438>
 30. Rosa EF, Rustiaty N. Affective disorders in the elderly: the risk of sleep disorders. *International Journal of Public Health Science*. 2018;7(1):33-38.