

슬관절 전치환술 환자에 적용한 추나치료: 체계적 문헌고찰 및 메타분석

Chuna Manual Therapy for Patients after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis

Received: 8 May, 2021. Revised: 14 May, 2021. Accepted: 27 May, 2021

이은별¹, 이윤진¹, 김현지¹, 안희덕¹, 양두화^{1*}¹대구한의대학교 한의과대학 한방재활의학과교실Eun-Byeol Lee, K.M.D.¹, Yun-Jin Lee, K.M.D.¹, Hyeon-Ji Kim¹, Hee-Duk Ahn, K.M.D.¹, Doo-Hwa Yang, K.M.D.^{1*}¹Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Daegu Haany University**Objectives** To assess the effectiveness of chuna manual therapy for patients with total knee arthroplasty.**Methods** We searched 9 electronic databases(KISS, NDSL, RISS, OASIS, KMBASE, Cochrane Library, PubMed, CNKI, Wangfang data) using the keywords 'total knee arthroplasty OR total knee replacement' and 'tuina OR chuna' to identify RCTs that investigated the effectiveness of Chuna manual therapy after total knee arthroplasty.**Results** 23 RCTs were selected based on inclusion criteria. The systematic review showed positive effect of using chuna manual therapy after total knee arthroplasty.**Conclusions** 23 studies reported that chuna manual therapy had significant effects on total knee arthroplasty. However, many studies were exposed to probable high risk of bias. Also, all of the studies were published in one overseas country. Therefore, further research is required using well-designed RCTs to support the effectiveness of chuna manual therapy.**Key words** Chuna manual therapy, Total knee arthroplasty, Systematic review

1. 서론

슬관절 전치환술(total knee arthroplasty, TKA)은 현저한 슬관절 변형이 동반하거나 동반하지 않는 심한 관절염으로부터 발생한 통증을 경감시키기 위해 시행되며¹⁾ 2019년 슬관절 치환술을 시행한 환자는 75,827명으로 2006년에 비하여 157.8% 증가한 것으로 보고되었다²⁾. 건강한 성인과 비교하여 슬관절 전치환술을 받은 환자에서 대퇴사두근의 근력은 40% 저하되었고 6분 보행 테스트(6-min walk test)에서 30%의 보행 거리 감소와 계단 오르기 테스트(stair climbing test)에서 110%의 시간 지체가 나타났다³⁾. 이에서 확인할 수 있듯이 슬관절 전치환술 후 환자의 통증은 경감될 수 있지만 관절 가동 범위와 근력은 건강한 성인 만큼 회복되는 경우는 드물다⁴⁾.

슬관절 전치환술 후 환측의 근력 약화로 슬관절 불균형이 발생하는데 이러한 불균형은 추가적인 슬관절 질환을

발생시킬 수 있으므로 근력 강화 및 기능적 활동력 증진을 위한 추나치료가 적용될 수 있다⁵⁾. 그러나 슬관절 전치환술 후 추나 치료에 대한 국내 연구는 증례보고 수준의 임상 논문이 발표되었으나^{6),7)} 체계적 문헌고찰은 아직까지 보고되지 않았다.

따라서 본 연구에서는 추나치료의 근거를 확장하기 위하여 국내외에서 발표된 무작위 대조군 연구를 기반으로 체계적 고찰 및 메타분석을 시행하여 슬관절 전치환술 환자에 적용한 추나치료의 유효성을 평가하고자 한다.

2. 연구방법

1) 연구대상 선정 및 배제 기준

National Evidence-based Collaboration Agency(NECA)의 지침에 따라 체계적 문헌고찰을 시행하고자 연구대상,

*Corresponding to Doo-Hwa Yang, Dept. of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Daegu Haany University

TEL. +82-53-770-2114, FAX. +82-53-764-0566, E-mail. almiddle@naver.com

Copyright © 2021. KSCMM All Rights Reserved.

중재 방식, 비교 중재, 중재 결과, 연구 설계의 형식으로 연구를 구성하였다.

(1) 연구 대상(participants)

슬관절 전치환술을 받은 환자를 대상으로 선정하였으며 슬관절 전치환술의 선행질환, 환자의 성별 및 나이 제한을 두지 않았다.

(2) 중재 방식(intervention)

‘추나치료’ 또는 ‘통상적인 치료와 병행된 추나치료’를 중재방식에 포함하였다. 통상적인 치료에는 투여되는 기본 약제 및 재활치료를 포함하였다.

(3) 비교 중재(comparison)

단독으로 추나치료를 실시한 연구, 추나치료와 기타 치료를 병행한 연구 모두 대상 연구로 포함하였다.

(4) 중재 결과(outcome)

치료 후 슬관절의 동통 및 관절 가동 범위, 임상적 평가도구 등 슬관절 상태를 객관적으로 평가할 수 있는 지표를 변수로 나타낸 연구를 포함하였다.

(5) 연구 설계(study design)

무작위 배정 대조군 임상연구로만 대상을 한정하였으며 증례보고, 종설, 메타분석, 동물 실험 등은 모두 제외하였다.

2) 문헌 검색

2021년 2월부터 3월까지 문헌검색을 진행하였으며 2021년 1월까지 국내외 학술지에 발표된 논문을 대상으로 하였다. 국내 데이터베이스로 Koreanstudies Information Service System(KISS), National Digital Science Library (NDSL), Research Information Sharing Service(RISS), Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System(OASIS), Korean Medical Database(KMBASE)를 활용하였으며 해외 데이터베이스로 Cochrane Library, PubMed, China National

Knowledge Infrastructure(CNKI), Wangfang data를 사용하였다. 국내 문헌에서는 ‘슬관절 전치환술’을 검색 후 ‘추나’를 재검색하였고, 국외 문헌에서는 PubMed, Cochrane Library의 경우 ‘total knee arthroplasty OR total knee replacement’ AND ‘tuina OR chuna’의 검색식을 사용하였으며 CNKI와 Wangfang data에서는 ‘推拿’와 ‘全膝关节置换术’을 조합하여 교차 검색을 실시하였다.

3) 자료 선택

문헌 자료의 검색과 선별은 독립된 두 명의 연구자(LEB, LYJ)가 시행하였다. 문헌 자료 검색 후 논문의 제목과 초록을 기반으로 1차 선정을 시행하였고 두 연구자가 원문을 검토하며 의견을 주고받아 선정 및 배제 기준에 맞도록 2차 선정을 시행하였다. 두 연구자(LEB, LYJ) 의견이 불일치하는 경우, 제3 연구자(YDH)의 의견을 통해 결정하였다.

4) 데이터 추출

최종 선정된 연구 문헌들의 원문 내용을 분석하고 검토하였다. 출판년도, 연구대상, 평가도구, 저자, 중재방법, 비교중재, 연구결과로 구성된 양식을 논문별로 정리하였다.

5) 비뚤림 위험 평가

본 연구에 선정된 문헌자료는 모두 무작위 배정 대조군 임상연구로 NECA의 지침대로 Cochrane 연합의 Risk of bias(RoB) 평가지표를 사용하여 위험도를 평가하였다. 해석으로 유발된 의견 차이를 최소화 하기 위해 국문으로 번역된 RoB 평가지표를 사용하였다. 두 명의 연구자(LEB, LYJ)가 평가를 시행하였으며 의견이 불일치할 경우 제3 연구자(YDH)와의 논의를 통해 합의하였다.

6) 메타분석

슬관절 전치환술 후 추나치료의 임상적 효과를 평가하기 위하여 메타분석을 수행하였다. 분석 프로그램으로는 Cochrane 연합의 Review Manager 5.4 version(Copenhagen, Denmark)을 이용하였다.

이분형 자료는 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)으로 상대위험도(risk ratio, RR)를 구하여 분석하였고 연속형 자료는 최종값의 표준편차(standard deviation)와 평균(mean)을 구하여 메타분석을 진행하였다. Higgin's I^2 값이 50% 미만인 경우 이질성이 낮은 것으로, 50% 이상일 경우 이질성이 높은 것으로 판단하였으며 변량효과 모델을 적용하여 메타 분석을 시행하였다⁸⁾.

3. 결과

1) 자료 선별

2021년 3월까지 온라인 데이터베이스에서 상기 검색어로 검색된 논문은 총 90편이었으며, 중복되는 논문 20편을 우선 배제하였다. 이후 제목과 초록을 검토하여 관련성이 없는 문헌과 원문을 구할 수 없는 문헌을 제외하여 총 36편을 제외하였다. 무작위 배정 임상연구가 아닌 11편을 제외하였다. 최종적으로 23편의 문헌을 기반으로 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 진행하였다(Fig. 1).

2) 선정 논문의 분석

(1) 연구 개요

최종 23편의 임상연구 중 치료군의 중재방법으로 추나요법과 통상치료를 병행하여 시행한 연구와 기타 치료를 추가적으로 시행한 연구로 나눌 수 있었다. 추나요법을 통상치료와 병행하여 시행한 7편의 연구^{9,15,21,22,24,25,28)}는 모두 통상적인 재활치료군을 대조군으로 설정하였다. 기타 치료를 병행한 논문에서 추나치료와 함께 침치료를 병행한 연구 4편^{11,19,20,26)}, 서근활혈탕을 병행 투여한 연구 4편^{10,12,14,18)}, 지속적인 냉찜질을 시행한 연구 2편^{13,23)}, 골훈증요법을 시행한 연구 1편¹⁶⁾, 활혈통주액을 적용한 연구 2편^{18,31)}, CPM치료를 병행한 연구 2편^{27,31)}, 항응고제를 추나치료와 병행한 연구 1편²⁹⁾이었다(Table I).

(2) 평가 지표

Hospital for Special Surgery Score(HSS), Knee Society

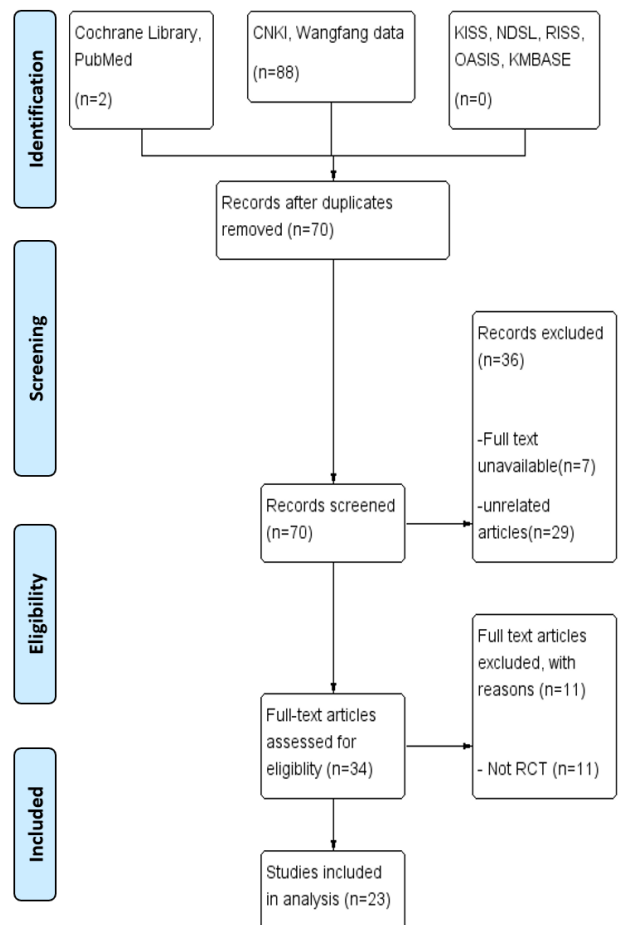


Fig. 1. Study selection process of PRISMA flow chart.

Score(KSS), Visual Analogue Scale(VAS), 관절 가동 범위(Range of Motion, ROM)의 회복 정도, 무릎 둘레 길이로 평가한 부종의 감소 정도, 대퇴사두근의 근력 증가 정도, 심부 정맥혈전증(Deep vein thrombosis, DVT) 발생률, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index(WOMAC), 입원 기간, D-dimer 수치, 증상 경감을 토대로 한 치료율 등을 사용하였다. 또, 삶의 질을 평가하는 항목으로 12-item short form survey(SF-12), 36-item short form survey(SF-36)가 사용되었다.

(3) 중재에 적용된 추나요법

슬관절 전치환술 후 가장 많이 사용된 추나법은 按法으로 슬관절 전치환술을 시행한 환측 하지의 경락 및 혈위에 자극을 가하는 방법이다. 대부분의 연구에서 수술 후 1일에 추나치료를 시작하였으나 5편^{17,18,19,20,23)}의 논문에서 배액관을 제거한 수술 후 2일부터 추나치료를 시작

Table I. A Summary of the Randomized Controlled Trials of China for Total Knee Arthroplasty

First Author(Year)	Experimental Group	Control Group	Main Outcomes	Main results
Xu(2021) ⁹⁾	A: CN ⁺ +CT [†] (n=65)	B:CT (n=63)	1)pressure pain threshold 2)VAS [‡] 3)frequency of patient-controlled analgesia 4)additional dose of analgesics 5)ROM [§] of knee joint 6)Hamilton anxiety scale score 7)adverse events	1)p<0.05(after OP [Ⓚ] 3, 7 days) 2)p<0.05(after OP 3, 7 days) 3)p<0.05 4)p<0.05 5)p<0.05(after OP 3, 7 days) 6)p<0.05(after OP 3, 7 days) 7)No adverse events in all groups
Cao(2020) ¹⁰⁾	A:CN+ Shujinhuoxue decoction (n=36)	B:CT (n=36)	1)HSS [‡] 2)physical component score, mental component score 3)maximal extension range, maximal flexion range	1)p<0.05 2)p<0.05, p<0.05 3)p<0.05, p<0.05
Song(2020) ¹¹⁾	A:CN +acupuncture +CT(n=34)	B:CT(n=34)	1)HSS 2)Barthel index	1)p<0.05(after OP 2, 4 ,8 weeks) 2)p<0.05(after OP 2, 4 ,8 weeks) 3)p<0.05 4)p<0.05
Chen(2020) ¹²⁾	A:CN+ShujinHuoxue decoction+CT(n=42)	B:CT(n=42)	1)HSS 2)KSS [‡] 3)maximal extension range, maximal flexion range 4)adverse events	1)p<0.05 2)p<0.05 3)p<0.05, p<0.05 4)p<0.05
Wang(2020) ¹³⁾	A:CN + continuous ice therapy+CT (n=24)	B:CT (n=24)	1)VAS 2)limb swelling 3)ROM 4)HSS	1)p<0.05 2)p<0.05 3)p<0.05 4)p<0.05
Wu(2020) ¹⁴⁾	A:CN +ShujinHuoxue decoction+CT(n=52)	B:CT(n=52)	1)maximal extension range, maximal flexion range 2)HSS 3)SF-36 [¶] 4)adverse events	1)p<0.05, p<0.05 2)p<0.05(after OP 1, 3 months) 3)p<0.05 4)p<0.05
He(2019) ¹⁵⁾	A:CN+CT(n=28)	B:CT(n=28)	1)total efficacy rate 2)HSS 3)D-dimer level 4)DVT [#] rate	1)p<0.05 2)p<0.05 3)p<0.05 4)p<0.05
Huang(2019) ¹⁶⁾	A:CN+orthopedicfumigatiob (n=38)	B:CT(n=38)	1)VAS 2)knee joint activity	1)p<0.05(after OP 3, 5, 7 days) 2)p>0.05(after 3 days,p<0.05(after OP 5, 7 days)
Hou(2018) ¹⁷⁾	A:CN+ShujinHuoxue decoction+CT(n=40)	B:CT(n=40)	1)HSS 2)maximal extension range, maximal flexion range 3)physical component score, mental component score 4)12 short from of Health Survey(SF-12)	1)p<0.05 2)p<0.05, p<0.05 3)p<0.05, p<0.05 4)p<0.05
Wang(2018) ¹⁸⁾	A:CN+Shuxuetong Injection+CT(n=35)	B:CT(n=35)	1)HSS 2)recurrence rate	1)p<0.05 2)p<0.05
Yu(2018) ¹⁹⁾	A:CN+Acupuncture+CT (n=45)	B:CT(n=45)	1)HSS	1)P<0.05(after OP 2, 4, 12 weeks)
Chen(2018) ²⁰⁾	A:CN+Acupuncture+CT (n=25)	B:CT(n=25)	1)HSS	1)P<0.05(after OP 2, 4, 12 weeks)
Ma(2018) ²¹⁾	A:CN+CT(n=84)	B:CT(n=84)	1)total efficacy rate 2)hospitalization duration 3)HSS 4)SF-36	1)p<0.05 2)p<0.05 3)p<0.05 4)p<0.05
Lin(2017) ²²⁾	A:CN+CT(n=30)	B:CT(n=28)	1)WOMAC [*] 2)HSS 3)VAS 4)Ankylosis occurrence 5)DVT occurrence	1)P<0.05(after OP 14days, 3 months) 2)P<0.05(after OP 14days, 3 months) 3)P<0.01(after OP 14days, 3 months) 4)P>0.05 5)P>0.05
Wang(2017) ²³⁾	A:CN + continous ice therapy+(n=49)	B:CT+CPM(n=49)	1)D-dimer level, prothrombin time, activated partial thromboplastin time 2)HSS 3)VAS 4)peak wave velocity 5)DVT occurrence	1)P<0.01, P<0.01, P<0.05 2)P<0.01(after OP 3, 6months) 3)P<0.01 4)P<0.01(after OP 3, 14 days) 5)P<0.05
Zhao(2015) ²⁴⁾	A:CN+CT(n=43)	B:CT(n=43)	1)HSS 2)D-dimer	1)p<0.05 2)p<0.05

First Author(Year)	Experimental Group	Control Group	Main Outcomes	Main results
Wang(2014) ²⁵⁾	A:CN+CT(n=16)	B:CT(n=16)	1)hospitalization duration 2)HSS 3)VAS 4)ROM	1)p<0.01 2)P<0.05(after OP 1, 2, 3 weeks) 3)P<0.05(after OP 1, 2, 3 weeks) 4)P<0.05(after OP 1, 2), p>0.05 (after OP 3 weeks)
Bai(2014) ²⁶⁾	A:CN+Acupuncture+CT (n=30)	B:CT(n=30)	1)HSS	1)P<0.05(after OP 2, 4, 12 weeks)
Wang(2013) ²⁷⁾	A:CN+CPM(n=30)	B:CPM(n=28)	1)HSS 2)SF-36	1)P<0.05 2)P<0.05
Li(2012) ²⁸⁾	A:CN+CT(n=34)	B:CT(n=34)	1)DVT occurrence 2)mean blood flow velocity in femoral vein 3)wound drainage volume	1)p<0.01 2)p<0.01 3)p>0.05
Wu(2012) ²⁹⁾	n=30 A:CN+Conventional anticoagulant drugs(30)	B:Conventional anticoagulant drugs(n=30)	1)HSS 2)D-dimer	1)p<0.05 2)p<0.05
Wang(2012) ³⁰⁾	A:CN+CPM(n=30)	B:CT+CPM(n=28)	1)WOMAC 2)quadriceps surface EMG	1)p<0.01 2)P<0.01
Hu(2011) ³¹⁾	A:CN+Shuxuetong injection+CT(n=60)	B:CT(n=60)	1)HSS 2)ROM 3)DVT occurrence	1)p>0.05 2)p>0.05 3)p<0.05

CN[†] : Chuna, CT[†] : Conventional treatment, VAS[‡] : Visual Analogue Scale, ROM[§] : Range Of Motion, OP[¶] : Operation, HSS^{||} : Hospital for Special Surgery Score, KSS^{||} : Knee Society Score, SF-36^{||} : 36-item short form survey, DVT[¶] : Deep Vein Thrombosis, WOMAC[¶] : Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

하기도 하였다. 수술 직후 초기에 국소 부종과 통증을 완화하고 관절 운동성을 유지하는 것을 목표로 按法이 주로 사용되며 환측 족관절부, 하퇴후부의 혈위와 경락을 자극한다. 足太陰脾經의 太白(SP3), 三陰交(SP6), 血海(SP10), 陰陵泉(SP9), 足陽明胃經의 足三里(ST36), 陷谷(ST43), 足太陽膀胱經의 委中(BL40), 承山(BL57) 등이 주로 사용되었고 이외 太衝(LR3), 陽陵泉(GB34), 湧泉(KI1) 등도 치료에 적용되었다. 그 외 환측 하지 근력을 증진시키고 가동범위 확보를 목표로 滾法, 揉法, 拿法 등도 적용되었다.

3) 연구 결과

(1) 추나요법+통상치료군과 통상치료군

총 7편의 연구^{9,15,21,22,24,25,28)}에서 추나요법을 통상치료군과 병행하여 시행하였는데 이 중 유효율을 평가변수로

로 하는 2편의 연구^{15,21)}에 대해 메타분석을 시행한 결과, 추나요법과 통상치료군을 병행한 실험군이 통상적 치료만을 적용한 대조군에 비해 RR 1.24[95% CI 1.10, 1.39] P=0.0005로 통계적으로 유의미한 높은 치료율을 나타내었고 I²값이 0%로 연구간 동질성이 높은 것으로 나타났다(Fig. 2).

또, 심부정맥혈전증을 평가변수로 하는 3편의 연구^{15,22,28)}에 대해 메타분석을 시행한 결과, 대조군에 비해 심부정맥혈전증 발생률에 유의한 차이가 나타났다(RR:-0.16; 95% CI -0.25~-0.07; P=0.0005)(Fig. 3).

HSS를 평가지표로 사용한 논문 5편^{15,21,22,24,25)}에 대해 메타분석을 시행한 결과, MD 8.89[95% CI 5.89, 11.88] P<0.00001로 추나치료가 통계적으로 HSS 지수를 유의하게 향상시켰으나, I²값이 90%로 상당히 높은 수준의 이질성이 있는 것으로 나타났다(Fig. 4).

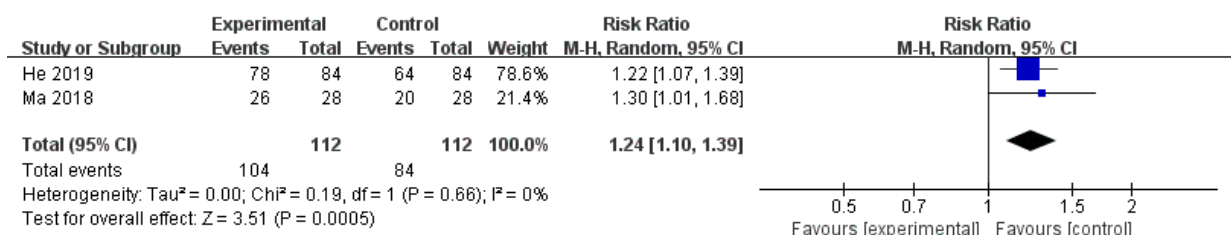


Fig. 2. Meta analysis outcome of efficacy rate between chuna with conventional treatment and conventional treatment.

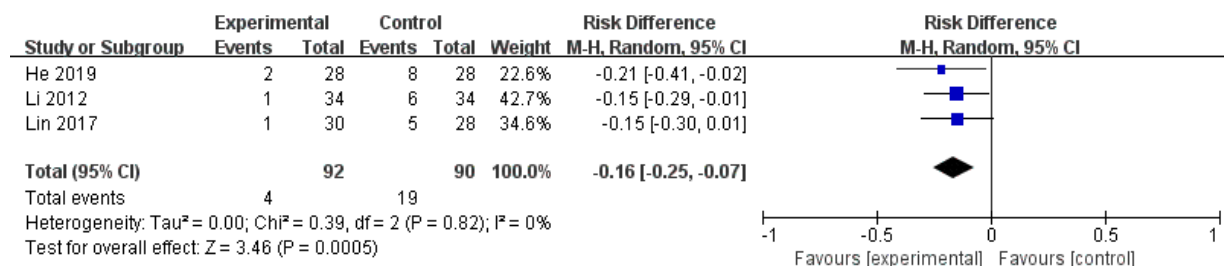


Fig. 3. Meta analysis outcome of deep vein thrombosis occurrence between chuna with conventional treatment and conventional treatment.

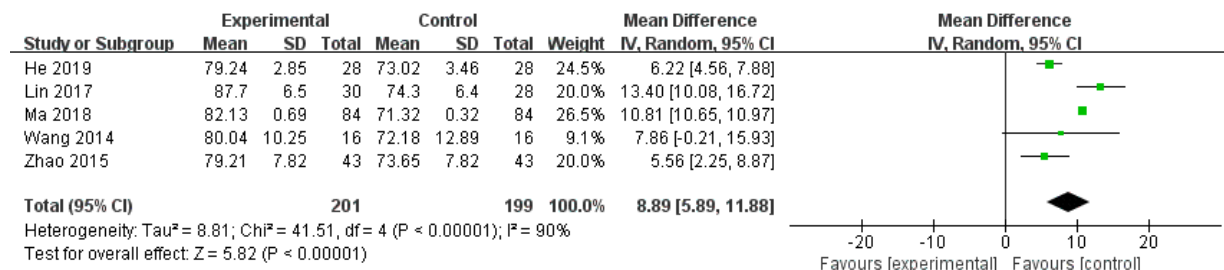


Fig. 4. Meta analysis outcome of HSS between chuna with conventional treatment and conventional treatment.

(2) 추나요법+침치료, 통상치료 병행군과 통상치료군

침치료와 추나치료를 병행한 군을 실험군으로 설정한 논문 4편^{11,19,20,26}에서 공통적으로 사용한 평가지표 HSS에 대해 메타분석을 실시한 결과, MD 5.78[95% CI 3.56, 8.00] $P < 0.00001$ 로 추나치료가 통계적으로 HSS 지수를 유의하게 향상시켰으나, I^2 값이 93%로 상당히 높은 수준의 이질성이 있는 것으로 나타났다(Fig. 5).

(3) 추나요법+서근활혈탕, 통상치료 병행군과 통상치료군

서근활혈탕과 추나치료를 병행한 군을 실험군으로 설정한 논문 4편^{10,12,14,18}에서 공통적으로 사용한 평가지표 HSS에 대해 메타분석을 실시한 결과, MD 15.27[95% CI 6.21, 24.33] $P = 0.0009$ 로 추나치료가 통계적으로 HSS 지수를 유의하게 증가시켰으나, I^2 값이 98%로 상당히 높은 수준의 이질성이 있는 것으로 나타났다(Fig. 6).

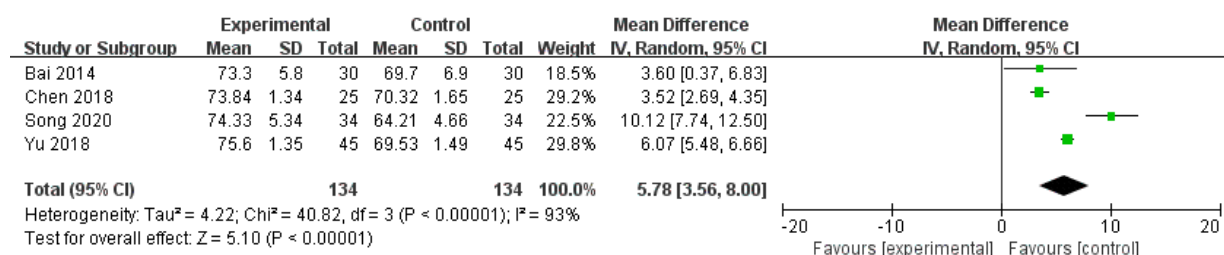


Fig. 5. Meta analysis outcome of HSS between chuna, acupuncture therapy with conventional treatment and conventional treatment.

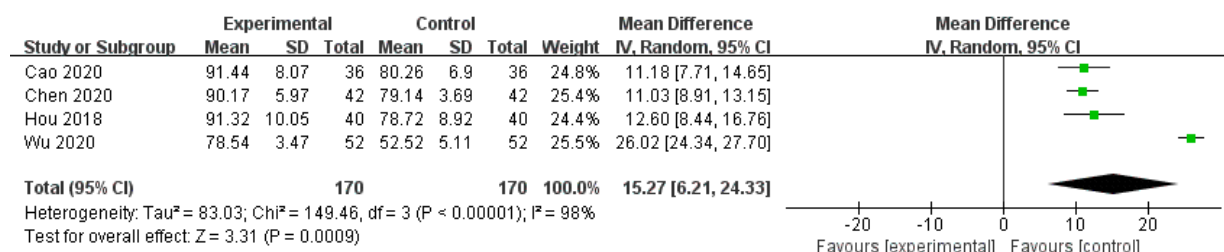


Fig. 6. Meta analysis outcome of HSS between chuna, ShujinHuoxue decoction with conventional treatment and conventional treatment.

(4) 추나요법+기타 치료 병행군과 통상치료군

지속적으로 환부에 냉찜질을 실시하는 한랭요법을 추나요법과 병행하여 치료한 2편^{13,23)}의 연구에서 VAS를 공통적으로 평가도구로 사용하였다. 메타분석 결과 한랭요법을 추나요법과 병행하여 치료한 군이 대조군보다 VAS의 변화량에서 통계적으로 유의한 효과가 있었다(MD:-1.44; 95% CI -1.81~-1.06; $p<0.00001$)(Fig. 7).

활혈통주액 주입치료와 추나치료를 병행한 논문 2편^{18,31)} 중 Hu(2011) 등³¹⁾의 연구에서는 HSS, ROM의 지표에서는 대조군과 차이가 없으나 DVT 발생률에서는 유의미한 차이가 있었다고 밝혔고, Wang(2018) 등¹⁸⁾은 HSS, 재발률에서 모두 대조군에 비해 유의미한 차이가 있었다고 밝혔다. Wu(2012) 등⁹⁾은 항응고제를 추나치료와 병용하여 치료한 실험군이 항응고제와 통상치료를 병행한 대조군에 비해 HSS, ROM, DVT 발생률에서 모두 유의한 차이를 나타냈다고 밝혔다. 이외 추나요법과 골혼증요법을 병행한 치료군과 통상치료군의 효과를 비교 분석한 논문¹⁶⁾에서 유의한 통증 점수의 감소를 나타내었다.

4) 비뚤림 위험 평가

(1) 무작위 배정순서 생성에 대한 평가

23편의 논문 중 14편^{9-13,16,17,19-21,26,27,30,31)}은 난수표를 이용하여 순서를 생산하는 등의 무작위 배정 방법을 적용하여 위험도를 ‘낮음’으로 평가하였다. 그 외 9편^{14,15,18,22-25,28,29)}은 배정순서 방법을 구체적으로 명시하지 않았기에 비뚤림 위험을 ‘불확실’로 평가하였다.

(2) 배정순서 은폐에 대한 평가

23편의 논문 중 3편^{9,29,30)}은 밀봉된 무작위 배정 봉투를 적용하여 배정 순서와 내용을 연구자가 확인할 수 없게 하

여 비뚤림 위험도를 ‘낮음’으로 평가하였다. 반면 그 외 20편의 연구는 관련 내용의 언급이 없으므로 비뚤림 위험을 ‘불확실’로 평가하였다.

(3) 연구 참여자, 연구자 눈가림에 대한 평가

모든 연구에서 연구 참여자에 대한 눈가림의 경우 추나치료의 특성상 눈가림이 어렵다고 생각하여 비뚤림 위험도를 ‘높음’으로 평가하였다.

(4) 결과 평가의 눈가림에 대한 평가

23편의 모든 연구에서 결과 평가에 관한 은폐 여부가 명시되지 않아 비뚤림 위험을 ‘불확실’로 평가하였다.

(5) 결과 자료 불충분에 대한 평가

23편의 논문 중 19편^{10-21,23-26,28-31)}의 연구에서 중도 탈락자가 없어 ‘낮음’으로 평가하였고, 2편^{9,22)}의 연구에서는 중도 탈락자가 있었다고 보고하였으나 그 탈락에 대한 이유를 언급하고 탈락자가 연구 결과에 미치지 않았다고 밝혔으므로 ‘낮음’으로 평가하였다. 반면 1편²⁷⁾의 연구에서 대조군 33명 중 5명, 실험군 33명 중 3명의 탈락자가 있었으나 2명의 탈락자에 대한 이유가 언급되어 ‘불확실’로 평가하였다.

(6) 선택적 보고에 대한 평가

23편의 논문 중 22편에서 연구에 대한 프로토콜은 제시하지 않았으나 연구 방법과 연구 결과를 비교하였을 때 모든 결과를 언급하였으므로 ‘낮음’으로 평가하였다. 다만 1편의 연구²⁷⁾에서 HSS값 중의 일부가 누락되어 ‘불확실’로 평가하였다.

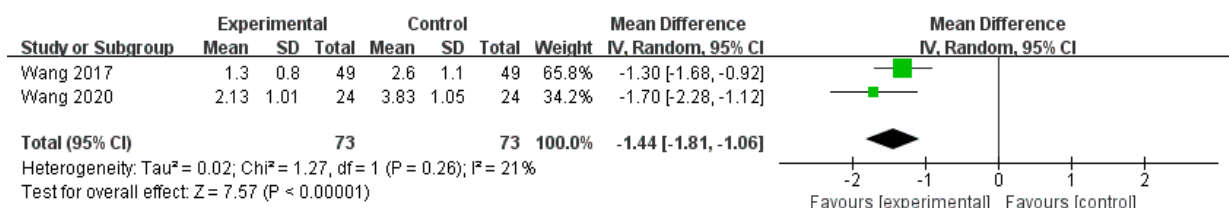


Fig. 7. Meta analysis outcome of VAS between chuna, continuous ice therapy with conventional treatment and conventional treatment.

(7) 그 외 비뚤림에 대한 평가

23편의 논문 모두 잠재적 비뚤림에 대한 가능성을 확인할 수 있는 정보가 없어 ‘불확실’로 평가하였다(Fig. 8, 9).

4. 고찰

슬관절 전치환술은 슬관절염에 의한 통증을 효과적으로 완화시키고 관절 기능 회복에 매우 효과적이거나 대다수의 환자들은 수술 후에도 관절 강직, 통증, 근력 약화 및 신체활동 감소를 경험한다³²⁾. 이는 수술 전의 관절염으로 야기된 통증, 운동 제한, 근력 저하가 수술 후에도 지속되어 관절 기능 회복에 영향을 주기 때문이다³³⁾. 슬관절 전치환술 후 재활치료의 목표는 수술 후 초기 장시간 침상안정으로 인해 발생할 수 있는 폐색전증, 심부정맥혈전증 등의 합병증을 예방하고 하지 근력 강화 및 관절 가동 범위 확보를 통한 독립적인 일상생활을 영위하는 것이다³⁴⁾.

한의학에서는 슬관절을 <素文. 脈要精微論>에 “膝者, 筋之府, 屈伸不能, 行則僂附, 筋將憊矣”라 하였고 <素文. 五藏生成論>에서는 “諸筋皆屬於節”이라 하여 膝病과 筋脈의 연관성을 언급하였다³⁵⁾. 추나요법은 舒筋通絡, 調節陰陽, 活血散瘀, 經絡疏通의 원리로³⁶⁾ 슬관절 전치환술 후 하지 근력 약화로 인한 슬관절 불균형을 해결할 수 있다. 특히 근막 추나요법은 슬관절 전치환술 후 비교적 쉽게 손상되는 대퇴직근, 슬괏근에 시행되어 슬관절 가동 범위를 증가시키고 근경축 및 근경련을 완화시킨다³⁷⁾.

본 연구는 슬관절 전치환술을 시행한 환자를 대상으

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Bai 2014	●	?	●	?	●	●	?
Cao 2020	?	?	●	?	●	●	?
Chen 2018	●	?	●	?	●	●	?
Chen 2020	?	?	●	?	●	●	?
He 2019	?	?	●	?	●	●	?
Hou 2019	●	?	●	?	●	●	?
Hu 2011	●	?	●	?	●	●	?
Huang 2019	●	?	●	?	●	●	?
Li 2012	?	?	●	?	●	●	?
Lin 2017	?	?	●	?	●	●	?
Ma 2018	●	?	●	?	●	●	?
Song 2020	●	?	●	?	●	●	?
Wang 2012	●	●	●	?	●	●	?
Wang 2013	●	?	●	?	?	?	?
Wang 2014	?	?	●	?	●	●	?
Wang 2017	?	?	●	?	●	●	?
Wang 2018	●	?	●	?	●	●	?
Wang 2020	●	?	●	?	●	●	?
Wu 2012	●	●	●	?	●	●	?
Wu 2020	?	?	●	?	●	●	?
Xu 2021	●	●	●	?	●	●	?
Yu 2018	●	?	●	?	●	●	?
Zhao 2015	?	?	●	?	●	●	?

Fig. 9. Risk of bias summary.

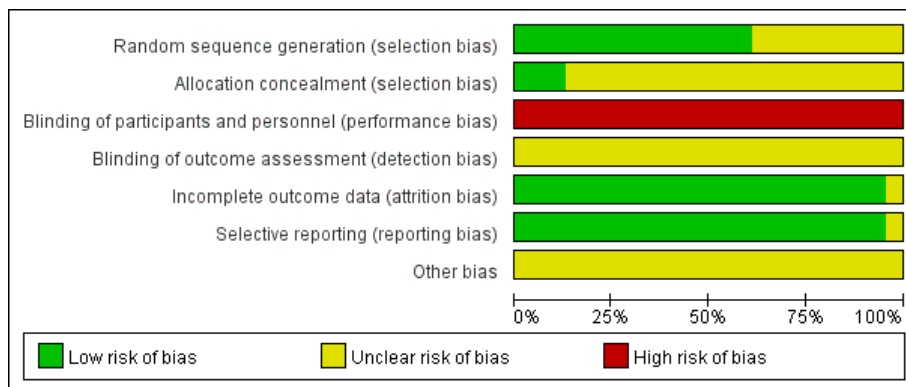


Fig. 8. Risk of bias graph.

로 추나치료를 적용한 무작위 대조군 임상 시험들을 체계적으로 고찰하여 그 유효성을 평가하고 임상 근거를 제시하기 위해 시행되었다. 2021년 3월까지 국내외 9개의 학술 데이터베이스에 게재된 문헌을 기반으로 23편의 무작위 대조군 연구를 선정하여 연구를 진행하였다. 연구 대상자 수는 실험군 900명, 대조군 892명으로 총 1792명이었다. 평균 77.9명이 연구에 참여하였고 최소 32명에서 최대 168명까지 연구 대상자 수의 폭은 넓었으나, 100명 미만의 연구가 총 19편, 100명 이상의 연구는 4편으로 대부분 소규모의 연구로 진행되었다. 슬관절 전치환술 후 가장 많이 사용된 추나법은 按法으로 수술 직후 초기에 국소 부종과 통증을 감소시키고 관절의 운동성을 유지하기 위해 적용되었다.

추나요법을 추가적으로 시행한 군이 통상치료만을 시행한 대조군에 비해 유의하게 높은 치료율을 보여주었으며 통계적으로도 HSS 지수의 유의미한 차이를 보여주었다. HSS는 슬관절의 상태를 동통, 기능, 운동 범위, 근력 등의 항목별로 정량화하여 평가하며 슬관절 전치환술 후 기능을 평가하기 위해 빈용되는 지표다³⁸⁾. 또한, DVT 발생률에서도 두 군 간에 유의한 차이를 확인할 수 있는데 DVT는 슬관절 전치환술 후 빈번하게 발생하는 합병증 중의 하나로, 수술 후 고정시간이 장기화되면 DVT 발생률이 증가한다³⁹⁾. 2편의 논문을 메타 분석한 결과 추나요법을 추가적으로 시행한 군의 DVT 발생률이 통상치료만 시행한 군에 비해 유의하게 낮았음을 확인할 수 있었다. 이는 추나요법을 추가적으로 시행하는 것이 DVT 발생률을 감소시키는데 도움이 될 수 있음을 시사한다.

침치료와 추나치료를 병행한 4편의 논문에서 공통적으로 사용한 평가지표 HSS에 대해 메타분석을 실시한 결과, 대조군에 비해 실험군 HSS 지수의 유의미한 증가를 확인할 수 있었다. 또, 한랭치료를 추나요법과 병행하여 시행한 2편의 연구에서 실험군이 대조군에 비하여 VAS 변화량에서 유의미한 차이를 나타냈다. 서근활혈탕과 추나치료를 병행한 군을 실험군으로 설정한 논문 4편에서 공통적으로 사용한 평가지표 HSS에 대해 메타분석을 실시한 결과 추나치료가 통계적으로 HSS 지수를 유의하게 향상시킴을 확인할 수 있었다.

비폴립 위험 평가에 있어서 23편의 연구 중 14편의

연구에서 난수표를 사용한 무작위 배정 순서를 생성하였다고 밝혔으나 9편의 연구에서는 무작위 배정 순서 방법을 구체적으로 언급하지 않았다. 또 3편의 연구만 밀봉된 무작위 배정 봉투를 사용하여 배정하였으며 그 외 20편의 연구는 관련 언급이 없었다. 이는 선택 비폴립을 야기할 수 있으므로 제3자에 의한 무작위 배정순서 생성에 대해 구체적으로 언급해야 할 것으로 사료된다. 모든 연구에서 눈가림이 시행되지 않았는데 이는 눈가림이 어려운 추나요법의 한계점으로 생각되며 추후 연구에서는 이를 고려할 필요가 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 연구는 슬관절 전치환술 후 추나요법의 효과에 대한 수준 높은 근거 구축을 위하여 체계적 방법을 이용한 문헌고찰 연구로 수행되었다. 그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가진다. 첫째, 포함된 연구들의 설계가 다양하여 그 결과들을 정량적으로 합성하는 메타분석 시 어려움이 있었다. 각 논문의 공통된 평가지표가 많지 않아 치료 효과 비교에 제한이 많았고 높은 이질성을 나타내는 경향이 있었다. 둘째, 선정된 논문의 비폴립 위험 평가 결과, 맹검에 관한 항목에서 확인이 어려운 경우가 많았다. 추나요법의 특성상 치료자와 환자에게 눈가림을 적용하는데 제한이 있어 이를 해결할 임상연구의 방법론적인 연구개발이 필요하다. 마지막으로 본 연구에서 분석한 논문 모두 중국에서 이루어진 임상연구로, 특정 국가에 편중되어 보고된 연구로 체계적 문헌 고찰이 이루어진 한계를 가지고 있다.

이러한 한계점에도 불구하고, 국내외에서 슬관절 전치환술 후 추나요법 효과에 대한 체계적 문헌고찰 연구가 보고되지 않았다는 점을 고려해 볼 때, 본 연구는 23편의 논문에서 총 1792명의 다수의 시험대상자를 비교적 높은 수준의 근거를 가지는 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 통하여 슬관절 전치환술 환자에 추나치료 적용 효과에 대한 영향을 연구한 첫 번째 체계적 문헌 고찰로서 의의가 있다. 따라서 슬관절 전치환술을 시행한 환자에 추나요법이 효과적인 치료방법이 될 수 있다는 임상적 활용 근거로서 가치를 가진다. 본 연구를 기반으로 향후 슬관절 전치환술 재활치료에 대한 다양한 임상연구와 이에 근거한 상위 후속 연구가 지속적으로 이뤄져야 할 것으로 사료된다.

References

1. The Korean orthopaedic association. Orthopaedics. 7th ed. Seoul:Choesin Publishing Co. 2013:1019-20.
2. Statistics Korea, National Health Insurance Corporation. Statistics of Surgical Operations Covered by NHI. URL: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=350&tblId=TX_35004_A010&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=350_35004_3&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE
3. Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults. *J of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010; 40(9):559-67. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3317>
4. Bade MJ, Stevens-Lapsley JE. Restoration of physical function in patients following total knee arthroplasty: an update on rehabilitation practices. *Current Opinion in Rheumatology*. 2012;24(2):208-14. <https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e32834ff26d>
5. Ji SG, Kim MK, Cha HK. Effect of Task-Oriented Exercise on the Balance in Degenerative Arthritis Patients with Total Knee Replacement. *The J of the Korea Contents Association*. 2012;12(3):222-32. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2012.12.03.222>
6. Kim CG, Lee JH, Jo DC, Moon SJ, Park TY, Ko YS, Song YS, Lee JH. Korean Medical Rehabilitation for Total Knee Replacement. *J of Korean Med Rehabilitation*. 2014;24(1):111-8.
7. Han SY, Kim MH, Park ES, Kang JH, Kim DY. The Clinical Effect of Korean Medical Rehabilitation Protocol for Total Knee Replacement: A Report of 4 Cases. *J of Korean Med Rehabilitation*. 2020;30(4):219-31. <https://doi.org/10.18325/jkmr.2020.30.4.219>
8. R. DerSimonian, N. Laird. (1986). Meta-Analysis in Clinical Trials. *Controlled Clinical Trials*, 1986;7(3):177-88. [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(86\)90046-2](https://doi.org/10.1016/0197-2456(86)90046-2)
9. Xu H, Kang BX, Gao CX, Zhao C, Xu XR, Sun ST, Xie J, Xiao LB, Shi Q. Effectiveness of Tuina in the treatment of pain after total knee arthroplasty in patients with knee osteoarthritis. *Chinese J of Tissue Engineering Research*. 2021;25(18):2840-5. <https://doi.org/10.3969/j.issn>
10. Chen SP. The effect of Shujinhuoxue Decoction combined with Tuina on the rehabilitation of patients after artificial total knee replacement. *Practical Clinical J of Integrated Traditional Chinese and Western Med*. 2020;20(1):83-4. <https://doi.org/10.13638/j.issn.1671-4040.2020.01.042>
11. Song SM. Effectiveness of acupuncture and Tuina combined with rehabilitation therapy in the perioperative period of total knee arthroplasty. *Medical Diet and Health*. 2020; 18(5):28-30.
12. Cao L. Observation on the effect of Jinhuoxue Decoction combined with Tuina on the rehabilitation of patients after artificial total knee arthroplasty. *Medical Diet and Health*. 2020;18(10):28-30.
13. Wang TL, Juan RT. Effects of early Tuina therapy combined with continuous Ice therapy on rehabilitation after total knee arthroplasty. *Modern Nurse*. 2020;27(2):41-3. <https://doi.org/10.19792/j.cnki.1006-6411.2020.02.018>
14. Wu DQ, Hou YX, Chen YQ. Effects of Shujinhuoxue Decoction combined with Tuina on the rehabilitation of patients after artificial total knee arthroplasty. *Modern J of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*. 2020;29(4):415-8. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8849.2020.04.019>
15. He YB. Observation on the value of massage in perioperative rehabilitation of total knee arthroplasty. *Clinical J of Chinese Med*. 2019;11(18):121-2. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-7860.2019.18.053>
16. Huang AZ, Jiang XM. The Effect of Orthopaedic Fumigation and Massage on Artificial Total Knee Arthroplasty. *China Health Standard Management*. 2019;10(13):101-3. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9316.2019.13.042>
17. Hou JJ, Wang WG, Tan GZ. Effects of Shujin Huoxue decoction combined with Chinese Massage on rehabilitation of patients after total knee arthroplasty. *Hebei J TCM*. 2018;40(6):847-51. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-2619.2018.06.010>
18. Chu TY. The effect of massage combined with Shuxuetong injection on joint function after total knee arthroplasty. *China Health and Nutrition*. 2018;28(29):344-5. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-7484.2018.29.510>
19. Yu WG. Application effect of acupuncture and massage combined with rehabilitation therapy in the perioperative period of total knee arthroplasty. *Cardiovascular Disease Journal of integrated traditional*. 2018;6(20):147. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-6681.2018.20.118>
20. Chen D. Application effect of acupuncture and massage combined with rehabilitation therapy in the perioperative period of total knee arthroplasty. *China Health and Nutrition*. 2018;28(2):111. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-7484.2018.02.143>
21. Ma B, Ren KJ. Exploration on the value of applying TCM massage in rehabilitation training after total knee arthroplasty. *Electronic J. of Clinical Medical Literature*. 2018;5(20):30-1. <https://doi.org/10.3877/j.issn.2095-8242.2018.20.013>
22. Lin M, Zhang HM. Application of Tuina Manipulation in Perioperative Rehabilitation of Total Knee Replacement. *Chinese Manipulation & Rehabilitation Med*. 2017;8(5): 42-5. <https://doi.org/10.19787/j.issn.1008-1879.2017.05.020>
23. Wang JH, Liu WY, Xie BD, Luan H, Zhang XP. Effect of Massage Combined with Continuous Ice on Rehabilitation and prevention of Deep Venous Thrombosis of Lower Extremities After Total Knee Arthroplasty. *World Chinese Med*. 2017;12(6):1432-5.

- <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7202.2017.06.055>
24. Zhao W. Observation on the effect of massage on the rehabilitation of patients after knee replacement and the level of D-dimer. *Yunnan J of Traditional Chinese Med.* 2015;36(7):47-8.
 25. Wang XB. Clinical Study on Treatment of Total Knee Arthroplasty with Traditional Chinese Massage and Rehabilitation Training. *Medical Information.* 2014;27(5):96. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-1959.2014.13.105>
 26. Bai WJ, Wu ZQ, Deng B, Gao DW, Cehn ZB, Zhang ZQ. Clinical Observation on Artificial Total Knee Arthroplasty during Perioperative Period with Therapy of Acupuncture, Massage Combined with Rehabilitation. *Chinese Manipulation & Rehabilitation Med.* 2014;5(3):29-31.
 27. Wang NH, Yan JT, Sun WQ, Hu YS, Xia J, Wei LC, Wu Y, Jia J, Ouyang GL, He Y, Guo YM, Xu J. Therapeutic effect of early Tuina rehabilitation treatment after total knee arthroplasty. *Chinese J of Tissue Engineering Research.* 2013;17(9):1543-8. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-4344.2013.09.004>
 28. Li Y, Ouyang B. Clinical observation of lower limb massage combined with low molecular weight heparin in preventing deep vein thrombosis after total knee arthroplasty. *Chinese Manipulation & Rehabilitation Medicine.* 2012;3(11):79-80.
 29. Wu ZY, Jia J, Ouyang GL, He Y, Guo YM, The effect of manipulation on rehabilitation and D-dimer level of patients with otal knee arthroplasty. *J of Chengdu Medical College.* 2012;7(4):536-9. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-2257.2012.04.008>
 30. Wang NH, Yan JT, Sun WQ, Yong SH, Xia J, Wei LC, Jia J, Ouyang GL, He Y, Guo YM, Xu J. Effects of early appl ication of Tuina treatment on quadriceps surface myoelectricity in patients after total knee arthroplasty. *J of Chinese Integrative Med.* 2012;10(11):1247-53. <https://doi.org/10.3736/jcim20121108>
 31. Hu JL, Ouyang GL, Han DP, Xia Q, He Y, Huang Z, Zhu F, Sun ST. Effects of Tuina and Chinese patent drug Shuxuetong injection on deep venous thrombosis and functional rehabilitation after total knee arthroplasty. *J of Chinese Integrative Med.* 2011;9(10):1088-93. <https://doi.org/10.3736/jcim20111009>
 32. Chen SR, Chen CS, Lin PC. The effect of educational intervention on the pain and rehabilitation performance of patients who undergo a total knee replacement. *J of Clinical Nursing.* 2014;23(1-2):279-87. <https://doi.org/10.1111/jocn.12466>
 33. Park YR, Park WJ. Changes in Korean Knee Score and range of motion after the implementation of structured nursing exercise programs for patients underwent total knee arthroplasty:a retrospective study. *J of Muscle and Joint Health.* 2018;25(2):61-74. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2018.25.2.61>
 34. Jun JY. Analysis of reported study on the rehabilitation therapy for patients with total knee arthroplasty. *Korean J of Adult Nursing.* 2012;24(3):253-65. <https://doi.org/10.7475/kjan.2012.24.3.253>
 35. Hong WS. *Junggyo Hwangjenaegyung.* Seoul:Institute of Oriental Medicine. 1985;26, 28, 37, 48, 51, 86.
 36. The society of Korean Medicine Rehabilitation. *Korean Medicine Rehabilitation.* 5th ed. Seoul:Koonja publisher. 2020:345-6, 348-52.
 37. Han SY, Kim MH, Park ES, Kang JH, Kim DY. The Clinical Effect of Korean Medical Rehabilitation Protocol for Total Knee Replacement: A Report of 4 Cases. *J of Korean Meid Rehabilitation.* 2020;30(4):219-31. <https://doi.org/10.18325/jkmr.2020.30.4.219>
 38. Cho WS, Park SS, Kim DH, Jeon YG, Baek SK, Park CJ. The Reliability of HSS Knee Rating System. *Knee Surgery & Related Research.* 2000;12(1):43-8.
 39. Stulberg BN, Insall JN, Williams GW, Ghelman B. Deep vein thrombosis following total knee replacement. Ananalysis of six hundred and thirty-eight arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(2):194-201.

ORCID

이은별	https://orcid.org/0000-0002-7719-3141
이윤진	https://orcid.org/0000-0001-8633-106X
김현지	https://orcid.org/0000-0002-7825-5850
양두화	https://orcid.org/0000-0002-5736-4281
안희덕	https://orcid.org/0000-0002-0103-8209