

슬관절 수술 후 재활에 대한 Continuous Passive Motion 치료와 한의 병행치료의 체계적 문헌 고찰

하현주 · 오민석

대전대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

A Systemic Review of Korean Medical Treatment Combined with Continuous Passive Motion Therapy on the Knee Joint Postoperative Rehabilitation

Hyun Ju Ha, K.M.D., M.Sc., Min-Seok Oh, K.M.D., Ph.D.

Department of Korean Medicine Rehabilitation, College of Korean Medicine, Daejeon University

RECEIVED June 19, 2017
ACCEPTED July 5, 2017

CORRESPONDING TO
Min-Seok Oh, Department of Korean
Medicine Rehabilitation, College of
Korean Medicine, Daejeon University,
75 Daedeok-daero 176beon-gil,
Seo-gu, Daejeon 35235, Korea

TEL (042) 470-9424
FAX (042) 470-9005
E-mail ohmin@dju.ac.kr

Copyright © 2017 The Society of
Korean Medicine Rehabilitation

Objectives The objective of this study is to report the evidence that continuous passive motion (CPM) therapy combined with Korean Medicine is effective for knee injuries.

Methods We searched 2 Korean medical electronic databases, and 2 Chinese electronic databases to find randomized controlled clinical trials (RCTs) that treat knee injuries with Korean Medicine combined with CPM therapy. We selected studies by screening. We extracted data from selected RCTs, and analyzed RCTs by using Cochrane's Risk of bias criteria.

Results 386 studies are searched, and 7 RCTs are selected. According to the study, several kinds of Korean Medicine such as hydrotherapy, decoction, acupuncture, moxibustion, and manual therapy are used with CPM therapy for the knee joint postoperative rehabilitation. We found the encouraging evidence that Korean Medicine and CPM combined therapy is more effective than single CPM therapy by alleviating pain, increasing range of motion, and improving knee function, etc. However, the risk of bias in most RCTs was judged to be uncertain.

Conclusions Combination of Korean Medicine and CPM therapy can compensate the defect of single CPM therapy, and promotes the recovery of knee joint function. (**J Korean Med Rehabil 2017;27(3):33-45**)

Key words Korean Medicine, Continuous passive motion therapy, Combined therapy, Knee injuries, Knee joint postoperative rehabilitation

서론»»»»

슬관절은 큰 관절 중 하나로 해부학적으로 불안정하며, 외력을 받기 쉬운 위치에 있어 구조적 손상 빈도가 높은 관절로 꼽힌다¹⁾. 슬관절 손상에는 외상의 병력이 있는 급성 통증의 경우 근육의 염좌, 골절, 탈구, 인대의 손상,

건 파열, 반월판 손상 등이 있으며, 외상의 병력이 없는 만성 통증의 경우 관절염, 과사용 증후군, 점액낭염 등이 있다¹⁻⁴⁾.

최근 슬관절 질환 환자가 증가하고 있는데, 그 원인은 고령화로 인한 퇴행성 질환 환자, 레저 스포츠 활동 및 교통사고 증가 등으로 인한 급성 외상성 손상환자 등

이 있으며³⁾, 환자가 증가함에 따라 수술적 치료 역시 증가하고 있다. 따라서 슬관절 수술 후 적절한 재활 치료에 대한 중요성이 강조되고 있다¹⁻⁴⁾.

슬관절 질환의 수술 후 조기에 시행하는 관절 운동은 수술 후 통증과 부종 감소, 관절 운동 범위(range of motion, ROM) 증가, 관절 구축 방지, 슬관절 기능의 증진 등의 효과가 있다. 그 때문에 수술에 대한 최적의 효과를 얻기 위해 대부분의 수술 후 초기 관절 운동이 권유된다^{2,3,5)}.

이를 목적으로 대표적으로 활용되는 기구가 continuous passive motion (CPM, 연속 수동 운동)이다. CPM은 Salter에 의해 고안된 등속성 운동 기계로 대부분 수술 직후에 사용되며, 관절의 구축을 막으며 ROM을 증가시키는 목적으로 주로 사용 된다⁶⁾. 그 뿐 아니라 상처의 회복과 혈종의 제거를 촉진시키고, 화농성 관절염에서의 연골 퇴행을 방지하는 효과가 있다는 연구 결과가 있다⁷⁾. 최근에는 재활 치료의 효과를 높이기 위해 단순 CPM 치료보다는 대체 요법과 병행한 복합 치료에 대한 연구가 이루어지고 있다⁸⁾.

한의학에서의 슬관절 질환은 ‘歷節風, 鶴膝風, 骨痺’ 등에 속하며, 관련된 증상에 대해서는 ‘膝痛’, ‘膝部 屈伸困難’, ‘腫大’ 등으로 표현되며⁴⁾, 치료는 탕약 침구 물리요법 등을 이용한다. 김 등⁹⁾은 슬관절 전치환술을 시행한 환자에게 침, 뜸, 한약, 추나 치료를 이용하여 통증을 감소시켰으며, 경골과 골절 유합술을 시행한 환자에게 약침, 한약 치료를 통해 통증과 ROM이 호전된 보고¹⁰⁾가 있다.

위와 같이 다양한 한의 치료를 CPM과 병행할 경우 슬관절의 통증, 불편감, 마비감 등 CPM 치료가 가져올 수 있는 부작용¹¹⁾을 보완할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 CPM 치료와 한의 병행치료에 관한 국내 연구는 아직 미흡한 실정이다. 하 등¹²⁾, 박 등¹³⁾에 의한 최근의 연구 보고가 있으나, 임상 연구가 아닌 증례 보고이며, 증례가 단지 3례, 1례라는 점에서 한계를 갖는다. 이에 저자는 한의 치료와 CPM 치료를 병행한 슬관절 재활 관련 연구들을 체계적 문헌고찰을 통하여 분석한 결과 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법»»»»

1. 연구 특성

본 연구의 문헌 고찰은 한국보건 의료연구원에서 발행한 ‘NECA 체계적 문헌고찰 매뉴얼¹⁴⁾에서 제시한 체계적 문헌고찰 지침 및 AMSTAR (Assessment of multiple systematic reviews)를 한국어로 번역한 체계적 문헌고찰 질 평가 도구¹⁵⁾, PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analyses)에서 제공하는 PRISMA 보고 지침¹⁶⁾에 따라 진행되었다. 자료 선정기준은 Cochrane group의 PICOT-SD (Participants, Interventions, Comparisons, Outcomes, Times, Setting, Study designs)¹⁶⁾의 기준을 사용하여 다음과 같이 구체화하였다.

1) 연구 대상(Participants)은 ‘하지의 골절, 골관절염 등 손상 원인을 불문하고 슬관절의 통증, ROM 제한, 기능의 장애 등을 주소로 하여 슬관절의 재활이 필요한 환자’를 연구대상으로 선정하였다. 2) 중재 방법(Interventions)은 ‘한의 치료와 CPM 병행치료’이며, 여기서 한의 치료는 탕약, 침, 뜸 등 재현이 가능한 1개 이상의 모든 한의 치료를 포괄한다. 3) 비교 중재(Comparisons)은 슬관절의 재활 목적으로 CPM 치료를 시행하고 한의 치료는 일절 받지 않은 환자군으로 선정하였으며, 4) 중재 결과(Outcomes)는 선정한 중재 방법에 대한 효과에 관한 것으로, 통증, ROM, 임상적 평가 도구 등 무릎 관절의 상태에 대해 점수화가 가능한 객관적 평가 지표 중 하나 이상의 측정값을 결과 변수로 설정하였다. 5) 시점(Times)은 추적 관찰 시점으로 기준은 ‘수술 후’, 또는 ‘재활 치료를 시작한 후’이며 추적 관찰의 기간에는 제한을 두지 않으나 그 시점을 정확히 명시한 논문을 선정하였다. 6) 세팅(Setting)은 병원 입원 환자, 외래 환자를 모두 포함하나, 요양원(Nursing home)이나 집에서 행하는 자가 치료는 제외하였다. 7) 연구 설계(Study designs)는 무작위 대조 비교임상시험(RCT)으로 설정하였다.

2. 연구 대상의 선정, 배제 기준

연구 대상의 선정은 앞서 제시한 PICOT-SD에 근거한 기준에 따라 이루어졌다. 재활 치료가 필요한 슬관절 손상 환자에 대해 CPM 치료와 한의 치료를 시행한 연구 중

CPM 단독 치료군을 대조군으로 하여 RCT를 시행한 연구를 선정하였다. 논문 검색 시 학위 논문 등의 회색 문헌은 포함하였다. 연구 초록만 발표되어 논문 전문의 접근이 불가능한 경우, 동물 실험인 경우, 중재 요법에 관한 정보가 부족하여 재현이 어려운 연구는 배제하였다.

3. 자료 검색

자료 검색은 2016년 5월 1일부터 5월 31일까지로 설정하였고, 최신 연구 결과를 반영하기 위해 2006년부터 2016년 5월까지 한국과 중국에서 발표된 논문들을 검색 대상으로 하였다. 검색 데이터베이스로 국내에서는 한의학 문헌 특화 검색 엔진인 오아시스(<http://oasis.kiom.re.kr>), 한국전통지식포털(<http://www.koreantk.com>)을 선정하였고, 중국에서는 Chinese Academic Journals (CAJ: www.cnki.net), Wanfang data (www.wanfang-data.com.cn)를 검색 엔진으로 선정하였다. 중국 데이터베이스의 경우 검색의 민감도를 높이기 위해 CPM 치료의 중국식 용어인 ‘持续被动运动’, 그리고 Knee의 중국식 용어인 ‘膝’을 유의어로 선정하였으며, 중국 데이터베이스임을 고려하여 한의 치료는 Chinese medicine과 中医, 中药를 유의어 및 대안어로 선정하였다. 위의 선정된 검색어들을 불리언 연산자(Boolean operators)를 이용하여 조합하였다. 국내 한의학 데이터베이스는 1) ‘CPM OR continuous passive motion OR 연속 수동 운동’ AND, 2) ‘Knee OR 슬관절 OR 무릎’의 조합을 검색어로 선정하였고, 중국 데이터베이스는 1) ‘CPM OR continuous passive motion OR 持续被动运动’ AND, 2) ‘Knee OR 膝’ AND 3) ‘中医 OR 中药 OR Chinese medicine’의 조합을 검색어로 하였다. 검색 결과는 Excel 2013 프로그램을 이용하여 수집, 정리하기로 하였다.

4. 문헌 선택

위의 방법으로 검색된 논문 중 중복 논문을 제외한 후 두 명의 독립된 연구자(HJH, MKK)에 의해 제목과 초록을 중심으로 선정, 배제기준에 따라 1차 배제를 시행하였다. 논문의 제목이나 초록만으로 정보가 확실하지 않은 경우 우선 선택을 한 후 원문을 확인하기로 하였다. 초록의 내용이 연구 대상에 포함된다 하더라도 원문을 제공하

지 않는 논문의 경우 배제하였다. 1차 배제 후 선정된 논문은 원문 확인 작업을 통해 동일한 선정, 배제 기준으로 2차 배제를 시행하여 최종적으로 논문을 선정하였다. 독립적인 2명의 연구자 간 문헌 선택 시 발생한 의견의 불일치는 연구자 간 토론을 통해 해결하거나 제 3의 연구자(JEL)의 개입을 통해 해소하였다. 문헌 선택의 과정은 문헌 선택 흐름도를 통해 정리하였다.

5. 자료 추출

선정된 연구의 각 전문을 검토한 뒤 ‘NECA 체계적 문헌고찰 매뉴얼¹⁴⁾’을 참조하여 정보를 추출하였다. 자료 추출에 포함된 항목은 연구정보(연구 번호, 저자, 출판년도), 연구 대상(총 참여 대상 수, 대상군의 진단명 및 인구학적 특성), 중재(중재 집단의 수, 중재 방법), 비교 중재(비교 중재군의 수, 비교 중재 방법), 결과(평가 지표, 각 지표의 중재 결과 및 p값) 등으로 설정하였다. 이를 바탕으로 각 연구의 특성을 분석하고 결과값을 요약하여 표로 정리하기로 하였다.

6. 비뚤림 위험 평가

논문의 질 평가는 독립된 두 명의 연구자(HJH, MKK)에 의해 Cochrane group의 Risk of Bias (ROB) criteria¹⁷⁾를 기준으로 평가하였다. Risk of bias criteria는 RCT를 평가하기 위한 체크 리스트 형태의 도구로, 무작위 배정 순서의 생성, 배정 순서의 은폐, 연구 대상자 및 연구자에 대한 눈가림, 결과 평가에 대한 눈가림, 불충분한 결과 자료, 선택적 보고, 기타 비뚤림 위험의 7가지 문항에 대하여 문헌의 내용에 따라 비뚤림 위험 높음, 낮음, 불확실 세 가지로 답한다. 해석에서 발생하는 연구자 간의 견해 차이를 줄이기 위해 한국어로 번역된 도구를 선택하였다^{14,15)}. 모든 항목은 논문의 전문에서 해당 내용이 명시된 경우에만 인정하며, 그렇지 않은 경우 비뚤림 위험 불확실로 평가한다. 각 논문은 Review Manager (RevMan) 5.3을 이용하여 평가하고 결과를 추출하였다. 연구자 두 명 간 의견이 불일치하는 경우 충분한 논의를 거친 후 결론을 도출하거나 제 3자(JEL)의 개입을 통해 해결하기로 하였다.

결과»»»»

1. 연구 선택

검색 결과 Chinese Academic Journals에서 154편, Wanfang data에서 232편의 논문이 검색되었다. 오아시스 및 한국전통지식포탈의 검색 결과는 전무했다. 총 386편의 논문 중 검색 엔진 내 중복 논문을 제외한 176편을 대상으로 1차 배제를 시행하였다. 1차 배제를 통해 24편의 논문이 선정되었다.

선정된 24편의 전문을 검토하여 2차 배제를 시행하였다. 이를 통해 1) 연구 대상군에 대한 정보가 명확히 제시되지 않은 논문 1편, 2) 중재 방법이 'CPM 치료와 한의 병행치료'이 아닌 논문 1편, 중재 방법이 구체적으로 공개되지 않아 재현이 불가능한 논문 2편, 3) 비교 중재군이 '단독 CPM 치료군'이 아닌 논문 3편, 4) 중재 결과가 부정확한 논문 1편, 5) 추적관찰 시점이 명료하지 않은 논문 2편, 6) 무작위배정이 이루어지지 않은 논문 7편을 제외하여 최종적으로 7편의 논문¹⁸⁻²⁴⁾이 선정되었다(Fig. 1).

2. 자료 분석

선정된 논문의 자료를 추출한 뒤 각 연구의 특성을 분석하고 결과값을 요약하여 표로 정리하였다(Table I). 대상자의 인구학적 특성은 비교를 용이하게 하기 위해 별도로 정리하였다(Fig. 2). 연구 번호는 각 논문의 출판 연도를 오름차순으로 정렬한 뒤 1부터 7까지 부여하였다. 각 중재 결과에 대한 효과 크기의 이질성(Heterogeneity)이 클 것으로 판단되어 정량적 합성(Quantitative synthesis)이 아닌 정성적 합성(Qualitative synthesis)의 방법을 통해 자료를 분석하였다. 중재군과 비교 중재군에 적용된 치료 방법, 치료 기간 및 각 평가 지표에 대한 추적 관찰 기간에 대해서는 각 논문별로 그 내용이 상이하여 세부적 분석이 필요하므로 별개의 표로 정리하였다(Table II).

3. 연구 특성

1) 연구 대상 및 치료 기간

최종 선정된 7편의 RCT들은 2010년 2편^{18,19)}, 2011년 2편^{20,21)}, 2012년 1편²²⁾, 2014년 1편²³⁾, 2015년 1편²⁴⁾으로 모두 2010년 이후에 발간된 논문이었다. 연구 대상자의

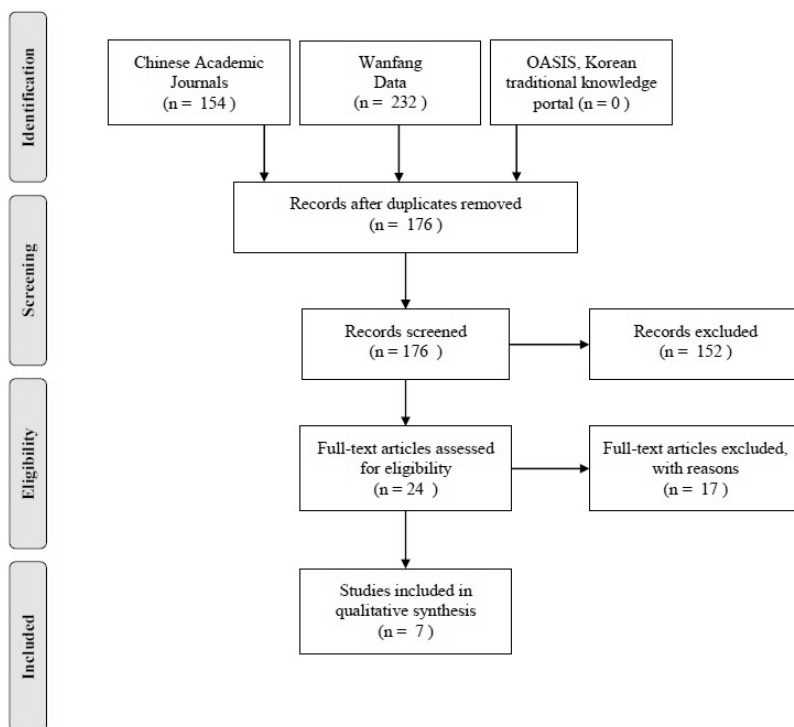


Fig. 1. Flow chart of the study.

Table I. Summary of the Randomized Controlled Trials of Continuous Passive Motion (CPM) Therapy Combined with Korean Medicine for Knee Rehabilitation

No	Author/Year	Participants	Intervention	Control	Outcome measure/results
1	Wei-ping Li (2010) ¹⁸⁾	Patients with knee joint stiffness after the ACL* reconstruction	A: Fumigation and Washing (<i>Guxifang</i>) +CPM therapy (n=12)	B: CPM therapy (n=12)	ROM: A>B (p<0.05) Lysholm score: A>B (p<0.05)
2	Yuan-ji Liu (2010) ¹⁹⁾	Patients with low-energy tibia plateau fracture who undergo arthroscopic surgery	A: Fumigation and Washing+CPM therapy (n=15)	B: CPM therapy (n=14)	Rasmussen: A>B (p<0.05)
3	Hui-liang Zhang (2011) ²⁰⁾	Patients who undergo total Knee Arthroplasty	A: Chinese massage therapy+CPM therapy (n=15)	B: CPM therapy (n=15)	HSS [†] : A>B (p<0.05)
4	Qiong Xiong (2011) ²¹⁾	Patients who undergo ACL reconstruction	A: Decoction+ Fumigation+Massage therapy+CPM therapy (n=15)	B: CPM therapy (n=12)	NRS [‡] reduction: A>B (p<0.01) Swelling (cm): A<B (p<0.01) ROM: A>B (p<0.01) Lysholm score: A>B (p<0.01) IKDC [§] score: NS (p>0.05)
5	Cao-xun Cai (2012) ²²⁾	Patients with patella fracture who undergo open reduction and kirschner wire+tension band wire fixation	A: Decoction (<i>Taohongsiwu-tang</i>) +CPM therapy (n=30)	B: CPM therapy (n=30)	VAS reduction: A>B (p<0.05) Swelling (cm): A<B (p<0.05) HSS (4, 8 weeks after Op [¶]): A>B (p<0.05) HSS (12 weeks after Op): NS (p>0.05)
6	Yu-sheng Xu (2014) ²³⁾	Patients diagnosed with knee osteoarthritis and accepted total knee replacement	A: Abdominal acupuncture+CPM therapy (n=32)	B: CPM therapy (n=31)	VAS ^{**} reduction: A>B (p<0.05) ROM: A>B (p<0.05) Strength of quadriceps, HSS: NS (p>0.05)
7	Hai-bo Shao (2015) ²⁴⁾	Patients diagnosed with knee osteoarthritis and accepted total knee replacement	A: Moxibustion+ CPM therapy (n=32)	B: CPM therapy (n=32)	VAS reduction: A>B (p<0.05) KSS ^{††} , KOOS ^{†††} : A>B (p<0.05)

*ACL: Anterior cruciate ligament, [†]HSS: Hospital for Special Surgery Score, [‡]NRS: Numerical rating scale, [§]IKDC: International Knee Documentation Committee Scoring System, ^{||}NS: not significant, [¶]Op: operation, ^{**}VAS: Visual analogue scale, ^{††}KSS: Knee society score, ^{†††}KOOS: Knee injury and osteoarthritis outcome score.

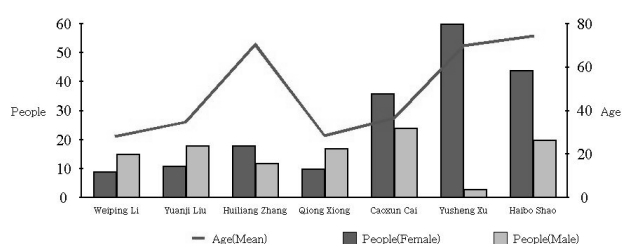


Fig. 2. Gender, mean age of the participants.

수는 24명에서 최대 64명으로 평균 42.43명이었다. 그 중 전방십자인대 재건술을 시행한 환자군을 대상으로 한 논문이 2편^{18,21)}, 슬관절 전치환술을 시행한 환자군이 3

편^{20,23,24)}, Kirschner 강선 및 긴장대 강선 내고정술을 시행한 슬개골 골절 환자군이 1편²²⁾, 관절경 수술을 시행한 경골과 골절 환자군이 1편¹⁹⁾이었다(Table I). 연구 대상자의 구성은 남자 평균 15.57명, 여자 평균 26.86명으로 여자가 약 1.73배 많았으며, 대상자의 연령은 20대에서 80대로 다양하게 분포되어 있으며 평균 48.96세였다(Fig. 2). 치료 기간은 14일에서 최대 3개월까지로 평균 30.86일이었으며 그 중 14일이 3편^{18,20,23)}으로 가장 많았다. 비교 중재군은 모두 CPM 단독 시행군이었다. 추적 관찰은 7편에서 모두 이루어졌으며, 추적 관찰의 기간 및 횟수는 각 논문의 평가 지표별로 상이하였다(Table II).

Table II. Methods, Duration and Follow-up of the Therapy

No	Author/ Year	Treatment (KM*)	KM	Duration		Follow-up
					CPM therapy	
1	Wei-ping Li (2010) ¹⁸⁾	1. Fumigate the affected knee with steam extracted from <i>Guxifang</i> (薄荷, 桂枝, 半楓荷, 两面針, 紅花, 寬筋藤 etc) 2. Apply towel dipped with <i>Guxifang</i> decoction on the affected knee 3. Massage and move the affected knee while performing the hydrotherapy mentioned above (1,2)	14 days (3 times a day, 30 minutes each time)	14 days (3 times a day, 1 hour each time)		6~12 months (mean: 10 months)
2	Yuan-ji Liu (2010) ¹⁹⁾	1. Fumigate the affected knee with steam extracted from Chinese medicine (伸筋草, 透骨草, 海桐皮, 紅花, 苏木, 骨碎补, 土鳖虫, 三棱, 莪术, 当归, 牛膝, 枸杞子) 2. Apply towel dipped with Chinese medicine (same above) on the affected knee 3. Massage the affected knee while performing the hydrotherapy mentioned above (1,2)	28 days (Start from 14 days after Op., 2 times a day, 30~45 minutes each time)	28 days (Start from 14 days after Op.)		Rasmussen knee rating system: 10 days after treatment for 4 weeks
3	Hui-liang Zhang (2011) ²⁰⁾	Do massage therapy mentioned below 1. Relax muscles around knee by point-pressing, rolling, kneading for 3~5 minutes 2. Rub acupoints (膝眼, 血海(SP10), 阳陵泉(GB34), 阴陵泉(SP9), 膝下, 犊鼻(ST35), 足三里(ST36), 阿是穴 etc) 3. Passive motion exercise by therapist 4. Produce slight fever in the affected knee by Patting, Pushing, To-and-fro rubbing	14 days (Start from 1 week after Op.)	14 days (Start from 1 week after Op, 2 times a day, 60 minutes each time.)		HSS [†] : 7 days, 14 days, 30 days after Op.
4	Qiong Xiong (2011) ²¹⁾	1. Decoction - 8 hours~4 days after Op.: Take <i>Xishangyihao-fang</i> (膝伤一号方: 黄芩, 蒲公英, 牛膝, 黄连, 郁金 etc) decoction orally. - 5~11 days after Op.: Take <i>Xishangerhao-fang</i> (膝伤二号方: 桃仁, 红花, 当归, 赤芍, 川牛膝, 木通, 续断, 白芨, 香附, 川黄连 etc) decoction orally. - 12~30 days after Op.: Take <i>Xishangsanhao-fang</i> (膝伤三号方: 黄芪, 党参, 地龙, 木通, 肉苁蓉, 菟丝子, 桑寄生, 金毛狗脊, 千年健, 木瓜 etc) decoction orally. 2. Chinese massage therapy: Knead acupoints (足三里(ST36), 阳陵泉(GB34), 三阴交(SP6) etc) 3. Fumigation: (Used Chinese medicine: unclear) 4. Decoction+Massage therapy: (Used Chinese medicine: different from each symptom) 5. Muscle strength training	1. Decoction: 30 days 2. Chinese massage therapy: duration unclear (Start from 2 days after Op.) 3. Fumigation: 14 days (3~5 weeks after Op, 2~3 times every day) 4. Decoction+Massage therapy: 21 days (4~7 weeks after Op.) 5. Muscle strength training: 28 days (8~12 weeks after Op.)	3 months (Start from 3 days after Op, 2~3 times a day, 1~1.5 hours each time)		NRS [‡] , Swelling, ROM: 1 week, 2 weeks, 4 weeks, 3 months after Op, Lysholm score, IKDC [§] : 3 months after Op,
5	Cao-xun Cai (2012) ²²⁾	Take <i>Taozhongsiwu-tang</i> decoction (生地15 g 当归3 g 赤芍10 g 川芎8 g 桃仁9 g 红花6 g) orally	42 days (2 times a day)	7 days (2 times a day, 30 minutes each time)		VAS , Swelling: 3, 7 days after Op. Knee function: 4, 9 weeks after Op,
6	Yu-sheng Xu (2014) ²³⁾	Treated by Abdominal acupuncture (滑肉门(ST24), 外陵(ST26), 下风湿点, 氣旁, 大横(SP15), 中脘(CV12), 关元(CV4))	14 days (1 time a day, 30 minutes each time)	14 days (1 time a day, 30 minutes each time)		VAS: 14 days, daily ROM: 3 days, 1 week, 2 weeks after starting treatment Strength of quadriceps, HSS: 2 weeks after starting treatment *Each measures are observed after CPM
7	Hai-bo Shao (2015) ²⁴⁾	Apply Moxa on the acupoints (合谷(LI4), 曲池(LI11), 血海(SP10), 阳陵泉(GB34), 足三里(ST36), 绝骨(GB38) 丘墟(GB40), 气海(CV6) 关元(CV4))	2 periods (10 days/period) (Start from 3 days after Op, 2 times a day, 30 minutes each time)	2 periods (10 days/period) (Start from 2 days after Op, 2 times a day, 1 hour each time)		VAS, KSS [¶] , KOOS ^{**} : 1, 2 periods after starting treatment

*KM: Korean Medicine, [†]HSS: Hospital for Special Surgery Score, [‡]NRS: Numerical rating scale, [§]IKDC: International Knee Documentation Committee Scoring System, ^{||}VAS: Visual analogue scale, [¶]KSS: Knee society score, ^{**}KOOS: Knee injury and osteoarthritis outcome score.

2) 중재 방법

중재 요법으로 사용된 한의 치료의 각 유형과 적용 방법은 Table II에 제시한 바와 같다. 熏洗 치료로 사용된 Li¹⁸⁾의 骨洗方(*Guxi-fang*)과 Liu¹⁹⁾의 처방은 주로 紅花, 三棱, 莪朮 등 活血祛瘀하는 약물이었다²⁵⁾. 2편 모두 효과를 높이기 위해 熏洗 치료를 시행하는 동안 무릎을 움직여주거나 마사지를 해주는 등의 보조 요법을 동시에 시행하였다. Xiong²¹⁾은 복합 치료의 3가지 중 하나로 熏洗 치료를 사용하였으나 약물 구성은 언급하지 않았다(Table II).

탕약 치료는 Cai²²⁾가 桃紅四物湯(*Taohongsiwu-tang*)을 처방하였고, Xiong²¹⁾은 수술 후 시기별로 膝像一號方(*Xishangyihao-fang*), 膝像二號方(*Xishangerhao-fang*), 膝像三號方(*Xishangsanhao-fang*)이라고 명명한 세 처방을 순서대로 처방하였다. 두 논문 모두 桃仁, 紅花, 當歸 등을 공통적으로 사용하였고 특히 Xiong²¹⁾은 黃芩, 黃連, 木通 등의 祛風濕하는 약재³²⁾와 黃芪, 黨蔘, 續斷 등의 약재를 시기에 따라 다르게 처방하였다(Table II).

Xu²³⁾는 腹鍼치료의 혈위로 外陵(ST26), 滑肉門(ST24), 大橫(SP15), 中脘(CV12), 關元(CV4) 등을 사용하였으며 자침 방법, 유침 시간 등에 대해 자세히 기재하였다. Shao²⁴⁾는 血海(SP10), 陰陵泉(SP9), 足三里(ST36), 合谷(LI4), 曲池(LI11) 등을 뜸 치료에 이용하였고 뜸의 종류, 조작 방법 및 시간에 대해 각각 기술하였다(Table II).

Zhang²⁰⁾은 수기 요법의 방법, 지압에 사용된 경혈 및 시행 순서에 대해 비교적 자세히 서술하였다. Xiong²¹⁾은 수기 요법을 복합 치료의 하나로 사용하였으며, 소요 시간 및 횟수는 언급하지 않았다. 2편 모두 陽陵泉(GB34), 足三里(ST36) 등의 슬관절 주변 경혈을 지압하는 방법을 사용하였다(Table II).

중재 요법으로서의 CPM 치료는 7편 모두 매일 시행되었고, 일일 CPM 시행 횟수는 매일 1회 시행한 논문이 1편²³⁾, 2회 3편^{20,22,24)}, 3회 1편¹⁸⁾이었으며, 그 외 2편^{19,21)}은 정확한 시행 횟수는 기재되어 있지 않으나 매일 1회 이상 시행하였다고 기재하였다(Table II).

3) 평가 지표

7개의 RCT 논문 모두 임상 평가 도구를 평가 지표로 사용하였다. 'Lysholm knee score'을 이용한 연구가 2편^{18,21)}, 'Hospital for Special Surgery Score (HSS)'을 이

용한 연구가 2편^{20,23)}, 'Knee Society Score (KSS)'와 'Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)'를 이용한 연구가 1편²⁴⁾, International Knee Documentation Committee Scoring System (IKDC)를 이용한 연구가 1편²¹⁾, 'Rasmussen score'을 이용한 연구가 1편¹⁹⁾이었다(Table I).

7개 논문 중 5편^{18,21-24)}이 임상 평가 도구 외 다른 객관적 평가 도구를 평가 지표로 사용하였다. 그 중 통증 감소에 대한 평가 척도로 3편²²⁻²⁴⁾에서 시각 통증 척도(Visual Analogue Scale, VAS)를, 1편²¹⁾에서 숫자 평가 척도(Numerical Rating Scale, NRS)를 사용하였다. 그 외에 3편^{18,21,23)}에서 ROM의 회복 정도를 사용하였고, 2편^{21,24)}에서 무릎 둘레 측정을 통한 부종의 감소 정도, 1편²³⁾에서 대퇴 사두근의 근력 증가 정도를 평가 지표로 사용하였다(Table I).

4) 치료 효과

7편의 논문 모두 한의 치료와 CPM 병행치료가 단독 CPM 치료에 비해 슬관절 재활에 유의한 효과가 있다는 결과를 나타냈다. 이 중 제시한 모든 평가 지표에서 통계적으로 유의한 결과를 나타낸 논문은 4편^{18-20,24)}이었으며, 해당 평가 지표는 ROM¹⁸⁾, 통증 평가 도구(NRS²¹⁾, VAS²⁴⁾, 임상 평가 도구(Lysholm score¹⁸⁾, KSS²⁴⁾, KOOS²⁴⁾, HSS²⁰⁾, Rasmussen score¹⁹⁾ 등이었다. 부분적으로 유의한 결과를 보인 논문은 3편²¹⁻²³⁾으로, VAS²²⁻²³⁾, NRS²¹⁾, Swelling^{21,22)}, ROM^{21,23)}, Lysholm score²¹⁾ 측면에서 유의한 결과가 보고되었다(Table I).

결과가 유의하지 않았던 평가 지표는 Xu²³⁾의 대퇴 사두근 근력과 HSS 지수, Xiong²¹⁾의 IKDC 지수였다. Cai²²⁾의 연구에서는 HSS 지수는 수술 후 4주, 8주차 추적 관찰 시점에서는 유의하게 증가하였으나(p<0.05), 수술 후 12주차 추적 관찰 시점에서는 통계적으로 유의한 결과를 나타내지 않았다(Table I).

4. 비뚤림 위험 평가

7편의 논문의 비뚤림 위험을 Cochrane group의 Risk of bias criteria¹⁸⁾로 평가한 결과를 RevMan 5.3에 입력시켜 별개의 그래프로 정리하였다(Fig. 3, 4).

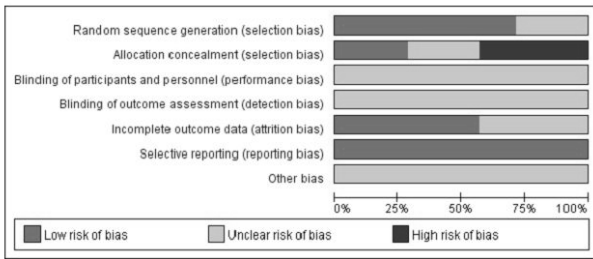


Fig. 3. Risk of bias graph.

1) 무작위 배정순서의 생성에 대한 평가

7편의 논문 중 5편^{19,20,22-24}은 순서의 생성에 난수표를 이용하는 등 무작위 방법을 시행하여 비뚤림 위험 낮음으로 평가하였으나, 그 외 2편^{18,21}은 배정순서 방법에 대해 언급하지 않아 비뚤림 위험 불확실로 평가하였다.

2) 배정 순서의 은폐에 대한 평가

7편의 논문 중 2편^{19,23}은 일련번호가 적혀 있는 불투명한 봉투, 밀봉된 무작위 배정 봉투를 이용하여 연구자가 배정 내용 및 순서를 알 수 없게 하여 낮음으로 평가하였다. 반면 3편^{20,22,24}은 안전장치가 없이 단순한 무작위 배정 순서가 기록된 표를 이용하였기 때문에 순서의 노출 가능성이 있어 높음으로 평가하였다. 그 외 2편^{18,21}은 배정 순서의 은폐 방법에 대한 기술이 없어 비뚤림 위험이 불확실한 것으로 평가되었다.

3) 연구 대상자 및 연구자에 대한 눈가림 및 결과 평가에 대한 눈가림에 대한 평가

‘연구 대상자 및 연구자에 대한 눈가림’, ‘결과 평가에 대한 눈가림’은 연구 참여자와 연구자, 그리고 결과 평가자에 대해 눈가림이 시행되고 눈가림이 완전히 유지가 되는 경우, 또는 눈가림이 완전하지 못하더라도 이것이 결과에 영향을 미치지 않을 것이라 생각되는 경우 낮음으로 평가한다. 그러나 7편의 논문 모두 눈가림의 여부가 결과의 평가에 영향을 미칠 가능성이 있음에도 불구하고 눈가림 시행 여부에 대해 서술하지 않아 불확실로 평가하였다.

4) 불충분한 결과 자료에 대한 평가

7편의 논문 중 4편^{18,19,22,24}에서는 배제 기준에 대해 언급하였고 연구 중 탈락한 참여자가 없어 모두 낮음으로 평가하였고, 1편²³에서는 연구 도중 탈락자가 2명 있었다

	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
Cao-xun Cai 2012	+	●	?	?	+	+	?
Hai-bo Shao 2015	+	●	?	?	+	+	?
Hui-liang Zhang 2011	+	●	?	?	?	+	?
Qiong Xiong 2011	?	?	?	?	?	+	?
Wei-ping Li 2010	?	?	?	?	+	+	?
Yuan-ji Liu 2010	+	+	?	?	+	+	?
Yu-sheng Xu 2014	+	+	?	?	?	+	?

Fig. 4. Risk of bias summary.

고 보고하였으나 그 탈락 이유에 대한 언급이 없었으며, 2편^{20,21}에서는 탈락자 등 결측치에 대한 보고가 이루어지지 않아 불확실로 평가하였다.

5) 선택적 보고에 대한 평가

7편의 논문 모두 검색 결과 연구에 대한 프로토콜은 없었으나, 7편 모두 각 논문에 제시된 사전 연구 방법과 연구 결과를 비교하였을 때 예상되는 모든 결과를 기재하였으므로 낮음으로 평가하였다.

6) 기타 비뚤림 위험에 대한 평가

연구 설계 단계, 대상자 모집 단계, 통계 분석 단계 등에서 기타 비뚤림 위험이 발생할 수 있다. 7편 논문은 모두 잠재적 비뚤림에 대한 가능성이 있으나 이를 알 수 있는 추가적인 정보가 없어 불확실로 평가하였다.

고찰»»»»

CPM 치료는 1960년경 Salter에 의해 처음 개념이 고안되었다. 동물 실험을 거쳐 1978년에 처음으로 사람을 대상으로 한 CPM 기계가 개발되었고, 이후 다양한 임상 실험을 거쳐 관절의 수술 직후, 또는 외상 후 재활에 ROM을 증가시키면서 섬유화를 방지하고 연골의 재형성을 촉진하기 위한 목적으로 사용되었다²⁶⁾. 특히 CPM 치료는 슬관절 전치환술 후 재활에 1980년경부터 사용된 이후 지금까지도 가장 많이 사용되는 재활 치료 방법 중 하나이다²⁶⁻²⁷⁾. 하지만 CPM 치료는 제한된 시간 동안에만 사용할 수 있으며⁸⁾, 장기적인 관점에서는 CPM 비시행군과 CPM 시행군 사이에 큰 차이가 없다는 연구 결과가 있어 수술 직후에 단기간으로 사용하고 ROM의 완전한 회복을 목적으로 장기간 사용하지는 않는다¹¹⁾. 또한 몇몇 환자들에게는 CPM 기계에 의한 국소적 압박으로 인해 슬관절의 마비감, 불편감을 유발하거나¹¹⁾, CPM 시행 동안 통증을 유발시켜 불안감을 일으킨다는 연구 결과가 있다²⁸⁾. 따라서 CPM 치료의 단점을 보완할 수 있는 병행치료들이 다양하게 연구되고 있다^{8,12,13)}.

CPM 치료와 한의 치료를 병행할 경우 CPM을 시행하면서 발생할 수 있는 통증을 완화시킬 수 있을 뿐 아니라, CPM 단일 치료에 비해 수술 후 슬관절의 기능 회복과 합병증의 예방에 더 나은 효과가 있을 것으로 기대된다. 이에 본 논문에서는 한의 치료와 CPM 치료를 슬관절 질환에 적용한 임상 연구 논문을 분석하여 임상 근거를 마련하고자 하였다.

본 연구에서는 사전에 설정된 선정, 배제 기준에 따라 선정된 한의 치료와 CPM 병행치료 관련 RCT 논문 7편을 체계적 문헌 고찰 지침에 근거하여 분석하였다. 7편의 논문 모두 한의 치료와 CPM 병행치료를 중재군으로 채택하였고, CPM 단독 치료를 비교 중재군으로 채택하였다.

7편의 논문 중 2편의 논문이 수 치료 중 하나인 熏洗 요법을 단일 한의 치료로 시행하였다. Li¹⁸⁾, Liu¹⁹⁾가 전방십자인대 재건술 환자군과 경골 골절 환자군 각각에게 사용한 치료는 수 치료 중 熏法과 洗法에 해당되는 것으로, 두 논문 모두 약물을 끓인 증기를 환부에 쬐게 한 후 약물에 적신 수건을 환부에 대어 주는 방법을 사용하였다. 이는 현대 의학에서 혈액의 흐름을 증가시키고 신진대사를 촉진시키기 위한 목적으로 사용되는 Hot pack이나 증

기욕(Steam bath), 부분 침수욕(Partial immersion bath)와 상통한다고 볼 수 있다²⁹⁾.

탕약을 중재 요법으로 사용한 논문은 7편 중 2편이었다^{21,22)}. Cai²²⁾의 논문에서는 슬개골 골절 환자에게 桃紅四物湯을 처방하였다. 이는 슬개골 골절을 瘀血留滯로 변증한 것으로 볼 수 있다. 또한 桃紅四物湯을 슬관절 치환술 후 환자군에게 복용하게 한 결과 복용하지 않은 환자군에 비해 혈청 IL-6, IL-2, TNF- α 등의 염증 지표 인자 수치를 감소시키고 기타 감염, 혈전증 등의 합병증 발생률을 낮추었다는 연구 보고가 있다³⁰⁾. Xiong²¹⁾은 전방십자인대 재건술 환자군에게 탕약, 수기 요법, 훈세 요법을 함께 사용하였는데, 그 중 탕약의 경우 수술 8시간 후부터 수술 후 4일까지 清熱, 祛濕하는 약물과 活血, 祛瘀하는 약물로 구성된 膝傷一號方을 처방하였는데 이는 수술 직후 환부의 부종, 발열 등의 상태를 濕熱壅盛형에 瘀血留滯형이 혼재된 것으로 변증한 것으로 보인다. 이어서 수술 후 5일에서 11일까지 膝傷二號方을 처방하였다. 膝傷二號方은 桃仁, 紅花 등 活血祛瘀하는 약물이 주가 되고, 川黃蓮, 木通 등 清熱燥濕하는 약물 등이 배합된 처방으로, 破瘀血하는 동시에 추가적으로 行氣, 祛濕 등의 효과를 얻고자 한 것으로 보인다. 마지막으로 수술 후 12일에서부터 30일까지는 肉蓯蓉, 菟絲子 등 補腎하는 약물과, 補氣하는 黨蔘, 黃芪, 그리고 祛濕하는 木瓜, 木通 등의 약물을 배합한 膝傷三號方을 처방함으로써 수술 후기를 氣虛濕阻형으로 변증하고 補肝腎 한 것으로 사료된다.

Xu²³⁾는 슬관절 치환술 환자군에게 腹鍼 요법을 중재 요법으로 시행하였다. 복침 요법은 1992년 중국의 薄智云 교수에 의해 창안되어 최근 중국에서 연구가 활발하게 이루어지고 있는 침 치료로 변증에 따라 복부의 경혈을 이용하여 전신의 질환을 치료한다²³⁾. Xu²³⁾는 外陵(ST26), 滑肉門(ST24)로 구성된 腹四關을 취혈하여 장부의 기운이 사지 말단까지 전달될 수 있도록 하고, 脾主四末의 관점에서 足太陰脾經의 경혈인 大橫(SP15)을 취혈하여 脾氣가 관절을 調養하여 止痛하게 하고, 胃의 腹募穴인 中脘(CV12)과 丹田이라고도 하는 關元(CV4)를 이용하여 脾腎을 補하고자 하였다²⁰⁾. 이는 祛風濕, 清血熱, 化濕痰 하여 경맥을 통하게 하고 氣血을 조화롭게 하는데 목표를 두는 슬관절 침 치료의 통치법과 상통한다⁵⁾. 국내에서는 복침 요법에 대한 연구가 미흡한 실정이나, 향후 슬관절 근위부의 穴位와 배합하여 응용할 수 있을 것으로 보인다.

Shao²⁴⁾의 연구에서는 슬관절 치환술을 시행한 환자에게 뜸 치료를 시행하였는데, 血海(SP10), 陰陵泉(SP9) 등 슬관절 질환에 대응하는 경혈을 사용하였을 뿐 아니라 合谷(LI4), 曲池(LI11) 등 氣血의 순환과 관련이 있는 원위 부 경혈을 조합하여 사용하였다. 송 등³¹⁾의 연구에서 관절염 및 다발성 신경염 환자에게 大椎(CV14), 曲池(LI11), 合谷(LI4) 등의 경혈에 뜸 치료를 시행한 결과 면역 단백질의 생성으로 세포 내 면역 활동이 증가되어 체내 저항력 증진에 유의한 효과를 보였다는 보고가 있다. 이에 비추어 볼 때 슬관절 근위 취혈과 원위 취혈을 동시에 함으로써 국소적인 온열효과 뿐 아니라 경락의 소통, 면역력 증진의 효과도 기대하고자 한 것으로 보인다⁴⁾.

마지막으로 수기 요법을 중재 요법으로 시행한 연구는 Zhang²⁰⁾, Xiong²¹⁾으로, 그 중 Zhang²⁰⁾은 수기 요법을 슬관절 치환술 환자에게 단일 중재 요법으로 사용하였다. 손목의 파동과 엄지 관절의 굴신을 배합하는 전통 추나 수기법인 一指禪推法에 속하는 滾法, 按法, 揉法 등의 요법³²⁾을 3~5분간 슬관절 주위에 시행한 후, 血海(SP10), 陰陵泉(SP9) 등 슬관절 주위 경혈을 압박하여 주변 근육을 이완시키는 경근 추나 수기법을 사용하였다. 이후 슬관절과 족관절을 잡고 슬관절을 굴신시켜 ROM을 증가시키는 도인 요법을 시행하였고, 마지막으로 슬관절 주변을 두드리는 拍法과 슬관절을 앞뒤로 밀어주는 정골 추나 요법인 推法 등을 사용하여 가볍게 자극을 주었다³²⁾. Xiong²¹⁾의 연구에서는 수술 후 2일부터 陽陵泉(GB34), 足三里(ST36), 三陰交(SP6) 등을 지압하는 경근 수기법을 사용하였다. 두 연구에서는 추나 요법의 다양한 수기법을 사용하여 슬관절의 ROM을 증진시키고 근육의 구축을 방지하며 근력을 향상시키고자 하였다. 추나 치료는 관절, 근육, 근막 등을 교정하여 전신의 기능을 회복한다는 관점에서 현대의 정골의학적 도수치료(Osteopathic manipulative treatment)와 상통하는 부분이 있다³³⁾. 그 때문에 현대 의학의 기기를 이용하여 다양하게 개발되고 치료에 복합적으로 사용되고 있다³²⁾. CPM 치료와 추나 수기 요법을 병행함으로써 슬관절 기능 회복을 촉진시키는 동시에 CPM 기계를 부착하고 있는 한정된 시간 내에서만 운동이 가능하다는 CPM 치료의 단점을 보완할 수 있을 것으로 생각된다.

이상과 같이 각 연구에서는 슬관절 수술 후 재활 치료 환자에게 각 증상에 따라 다양한 방법의 한의 치료를

CPM 치료와 함께 시행하였다. 하지만 일부 논문에서는 약물의 구성, 용량에 대해 제시하지 않거나 처방명이 제시되지 않은 경우, 그리고 치료의 적용 시간이나 횟수가 제시되지 않은 경우가 있어 향후 재현에 한계가 있을 것으로 보인다.

평가 지표는 통증, ROM, 임상 평가 척도 등이었으며, 사용된 임상 평가 척도는 총 6가지였다. 이 중 슬관절의 인대 손상을 평가하는 도구로는 일상생활에서의 불안정 정도를 평가하는 'Lysholm knee score'³⁴⁾과, 국제 슬관절 문서 위원회(International Knee Documentation Committee)에서 제정한 슬관절 인대 손상에 관한 평가 척도(International Knee Documentation Committee Scoring System: IKDC)³⁵⁾가 있다. 'Hospital for Special Surgery Score (HSS)'는 슬관절 전치환술을 시행한 환자에 대해 슬관절 치료 전후 상태를 객관적으로 비교하는 임상 평가 도구³⁶⁾로, 이를 보완한 슬관절 전치환술 평가 도구⁴⁵⁾가 'Knee Society Score (KSS)'이다. 기타 평가 도구로는 외상성 슬관절 손상 및 골관절염 환자의 평가 도구인 'Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)'³⁷⁾, 경골과 골절(Tibia plateau fracture) 수술 후의 임상적, 해부학적 평가 도구인 'Rasmussen score'¹⁹⁾가 있다. 슬관절의 손상, 수술 형태에 따라 임상 평가 척도 역시 달라지기 때문에 각 연구의 치료 효과를 정량적으로 분석하기에 어려움이 있다. 향후 관련 연구를 진행할 때 일관된 평가 도구를 설정하는 것이 필요할 것으로 보인다.

연구 결과 7편의 논문 중 4편의 논문^{18-20,24)}은 모든 평가 지표에서 CPM 치료와 한의 병행치료가 CPM 단일 치료에 비해 슬관절의 통증 제어, ROM 회복 및 기능 회복 등에 유의한 효과를 보였고, 3편의 논문은 일부 평가 지표에서만 유의한 결과를 나타내었으나 이 역시 5가지 평가 지표 중 한 가지 평가 지표에서만 결과가 유의하지 않는 등²¹⁾ 대부분의 평가 지표에서는 통계적으로 유의하였다. 특히 Cai²²⁾의 경우 슬관절의 기능을 확인하는 HSS 지수가 수술 후 4주, 8주까지 유의한 결과를 보였으나 12주차 경과 관찰에는 유의하지 않았다. 이는 수술 후 12주차의 시기는 사실상 슬관절 재활 후기이며 일상 활동의 복귀를 시도하는 단계이기 때문에 HSS 지수의 향상이 이전 시기에 비해 뚜렷하지 않았던 것으로 보인다. 이러한 결과를 통해 슬관절의 재활에 CPM 치료와 한의 치료를 병행하는 것이 CPM 단일 치료에 비해 효과적이라는 결론

을 도출할 수 있었다.

위의 7편 모두 한의 치료와 CPM 병행치료에 대해 유의한 효과를 보고하였으나, 비뚤림 위험 평가에서 몇몇 한계점이 발견되어 해석에 주의가 필요하다. 첫째, 배정 순서의 은폐의 방법에 대해 불확실한 경우가 많았다. 7편의 논문 무작위 배정이 이루어졌다고 하였으나 순서의 은폐 방법에 대하여 밀봉한 카드를 사용하는 등의 구체적으로 설명한 논문은 2편에 불과하였다. 이는 선택 비뚤림을 야기할 수 있으며, 향후 한의학 임상 연구 설계 시 연구자 외 제 3자에 의한 무작위 배정순서 생성과 배정순서 방법에 대한 정확한 기술 등이 필요할 것으로 보인다. 둘째, 모든 논문에서 눈가림의 시행이 이루어지지 않았다. 7편의 논문 중 연구자, 참여자, 결과 측정자 중 눈가림의 시행 여부가 언급된 논문은 없었다. 이는 연구 특성상 침, 뜸, 수기치료와 같은 한의 치료에 연구자, 참여자, 측정자 모두에게 눈가림이 적용되기 쉽지 않아 발생한 것으로 보인다. 하지만 결과 평가자에 대한 눈가림은 시행할 수 있기 때문에, 향후 연구시 연구자와 치료 시행자, 결과 평가자를 각각 구분하여 설정하는 단계가 보완되어야 할 것으로 사료된다. 그 외 결측치의 유무, 발생 원인 등 결측치의 처리에 관한 자료가 불충분한 경우가 있어 향후 임상 연구 시 탈락자 및 탈락 이유에 대해 정확한 기술이 요구될 것으로 생각된다.

총괄적으로 한의 치료와 CPM 병행치료는 CPM 단일 치료보다 슬관절 수술 후 통증 감소, ROM 증가, 임상적 기능 회복 등의 측면에서 유의한 결과를 보였다. 또한 각 연구의 중재 요법에 대해 그 임상 효과를 정밀하게 분석하기 위해서는 메타 분석이 필요하였으나 각 연구의 대상군과 중재 요법이 서로 다른 점, 개별 연구 내에서 비뚤림 위험들이 나타난 점 등의 이유에서 메타분석을 시행할 수 없었으며, 선정된 논문의 수가 10개 미만인 점에서 출판 비뚤림 평가를 수행할 수 없었다. 또한 체계적 문헌 고찰 지침에 따라 논문을 분석하였으나 비뚤림 위험이 불확실한 논문이 대부분이었기 때문에 각 연구의 결과 해석에 주의가 요구된다. 또한 국내 연구가 없어 중국 데이터베이스를 바탕으로 분석되었다는 한계도 존재한다. 향후 슬관절 수술 후 한의 치료와 CPM 병행치료에 관한 효능을 제시하기 위해서는 정확한 무작위 배정 임상 연구의 프로토콜 설정 및 더 많은 국내외의 임상 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론»»»»

슬관절 수술 후 재활에 CPM과 한의 병행치료의 효과를 확인하기 위해 7편의 RCT 연구를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 중재군은 한의 치료와 CPM 병행 치료, 비교 중재군은 CPM 치료만 시행하였다. 중재군의 한의 치료는 훈세, 탕약, 침, 뜸, 수기 등으로 다양하였으며, 대부분 단일 요법으로 시행되었다.
2. 훈세와 탕약 치료에는 주로 桃仁, 紅花 등 活血의 효능이 있는 약제가 사용되었고, 기타 祛風濕, 補腎의 효능이 있는 약제가 사용되었다. 뜸 치료, 수기 치료의 지압 요법에서는 陰陵泉(SP9), 陽陵泉(GB34), 足三里(ST36) 등의 슬관절 근위부 경혈이 활용되었고, 뜸 치료와 침 치료에서는 關元(CV4) 등 원위부 경혈이 사용되었다.
3. 각 연구의 평가 지표는 통증의 감소 정도, ROM의 증가 정도, 부종의 감소 정도, 근력의 증가 정도, 임상 평가 척도 등이었다.
4. CPM과 한의 병행 치료군이 CPM 단독 치료군보다 슬관절의 통증 감소, ROM 증가, 임상적 기능 회복 등에서 유의한 결과를 보였다.
5. Cochrane group의 Risk of bias criteria에 근거하여 각 RCT의 비뚤림 위험을 평가한 결과 대부분의 연구가 배정 순서의 은폐, 눈가림의 시행 등의 측면에서 비뚤림 위험 불확실 또는 높음으로 평가되었다.

이상과 같이 CPM 치료와 한의 병행치료가 슬관절 수술 후 재활에 다양하게 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

References»»»»

1. The Korean Orthopaedic Association. Orthopaedics. Seoul:The New medical publishing. 2013;994.
2. Sarwark JF, American Academy Of Orthopaedic Surgeons. Translated by Park JH. Essentials of musculoskeletal care. 4th edition, 2010. Seoul:Panmun education, 2015;692-5.
3. Brotzman SB, Manske RC. Korean academy of sports science and exercise medicine. Clinical orthopaedic rehabilitation an evidence-based approach, 3rd edition. Philadelphia:Elsevier. 2011. Seoul:Hanmi book, 2012;213-4,279-80.

4. The Korea Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. *Acupuncture Medicine*. Seoul:Jipmoondang. 2012;549-61.
5. Lee HJ, Park CW. Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Knee surgery & related research*. 2011;23(2):69-78.
6. Beaupré LA, Davies DM, Jones CA, Cinats JG. Exercise combined with continuous passive motion or slider board therapy compared with exercise only: a randomized controlled trial of patients following total knee arthroplasty. *Physical therapy*. 2001;81(4):1029-37.
7. Salter RB, Bell RS, Keeley FW. The protective effect of continuous passive motion on living articular cartilage in acute septic arthritis: an experimental investigation in the rabbit. *Clinical orthopaedics and related research*, 1981; 59:223-47.
8. Yun JY, Lee JK. Effects of a Thera-band exercise program on pain, knee flexion ROM, and psychological parameters following total knee arthroplasty. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2015;45,6:823-33.
9. Kim CG, Lee JH, Jo DC, Moon SJ, Park TY, and Ko YS. Korean medical rehabilitation for total knee replacement. *Journal of oriental rehabilitation medicine*. 2014;24(1): 111-8.
10. Kim JY, Kim SM, Park BY, Jun PC, Choi WS, "A case report of patient with knee pain after operative treatment of proximal tibial plateau fracture", *Journal of oriental sports medicine*, 2011;11(1):95-104.
11. O'Driscoll SW, continuous passive motion(CPM): Theory and principles of clinical application. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2000;37(2):179-88.
12. Ha HJ, Kim MK, Lee CH, Oh MS. 3 Cases of CPM Combined with Korean Medical Treatment for Knee Joint Rehabilitation. *Daejeon journal of the institute of oriental medicine*. 2016;25(1):15-26.
13. Park CH, Song YK. The clinical case report about post-operative rehabilitation for the tear of anterior cruciate ligament treated with Korean medical treatment and continuous passive motion. *The journal of Korea CHUNA medicine for spine & nerves*. 2016;11(1):97-107.
14. Kim SY, Park HE, Seo HJ, Lee YJ, Son HJ, Suh HS, Shin CM. NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention, Seoul:National evidence-based healthcare collaborating agency, 2011;47,53, 56,82-5,129.
15. Health insurance review & assessment service, Department fo EBH, HIRA's guideline for undertaking systematic reviews, Seoul:Health insurance review & assessment service, 2013;4-6,44-9,74,99-101.
16. PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analyses), PRISMA Checklist, PRISMA flow diagram, Available from: (Last search : 2017.06.15) URL:<http://prisma-statement.org/PRISMAStatement/>
17. Higgins JPT, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from: (Last search : 2017.06.15) URL:<http://handbook.cochrane.org/>
18. Li WP, Wang LG, Song B, Yang R, Zhang ZZ. Guxifang combined with continuous passive motion in the treatment of stiffness of the knee joint after the anterior cruciate ligament reconstruction. *Lingnan modern clinics in surgery*. 2010;5:364-5.
19. Liu YJ. The analysis of the therapeutic effect of herbal fumigation on the low-energy tibial plateau injury after arthroscopic surgery. MS thesis. Liaoning university of traditional Chinese medicine, 2010.
20. Zhang HL, Hu BJ. The clinical observation about traditional Chinese massage combined with CPM in the rehabilitation after knee replacement surgery. *Guangming journal of Chinese medicine*. 2011;26(5):989-90.
21. Xiong Q, Chen YH. Efficacy observation of different methods of rehabilitation care after anterior cruciate ligament reconstruction. *Modern diagnosis and treatment*. 2011;22(3):148-9.
22. Cai CX. The clinical observation about Taohongsiwu decoction on the recovery of patella fracture after operation. *Fujian university of traditional Chinese medicine [D]*. 2012.
23. Xu YS. The study of recovery effect of early intervention after unilateral total knee arthroplasty by using abdominal acupuncture. MS thesis. Guangzhou university of Chinese medicine, 2014.
24. Shao HB, Wu H. The clinical efficacy of moxibustion to the primary total knee arthroplasty postoperative pain and recovery of knee joint function. *Journal of Qiannan medical college for nationalities*. 2015;28(4):254-6.
25. National College of Oriental Medicine Collaborative Textbook Compilation Committee, *Herbal medicine*, Seoul: Younglim publishing, 2010:216-21, 447-83,576-8, 589-618.
26. Salter RB, Field P. The effects of continuous compression on living articular cartilage. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. American volume. 1960;42(1): 31-90.
27. Salter RB. continuous passive motion: From Origination to Research to Clinical Applications. *Journal of Rheumatology*. 2004;31:2104-5.
28. Bruun-Olsen V, Heiberg KE, Mengshoel AM. continuous passive motion as an adjunct to active exercises in early rehabilitation following total knee arthroplasty—a randomized controlled trial. *Disability and rehabilitation*. 2009;31 (4):277-83.
29. Kim SJ, Lim YE, Kwon YD, Song YS. Bibliographic study on hydrotherapy. *Journal of oriental rehabilitation medicine*. 2001;11(1):97-112.

30. Sun GR, Xiao SW. Effect of Taohong Siwu Decoction on Expression of Serum IL-2, IL-6 and TNF- α after Knee Joint Replacement. *Journal of Traditional Chinese Medicine University of Hunan*. 2008;28(3):32-4.
31. Seung JW, Ahn CB. A study on human immune activity of the arthritis and multi-neuritis through different moxibustion methods. *The ACUPUNCTURE*. 1991;8(1):395-403.
32. Korean Society of Chuna Manual Medicine Spine & Nerves. *CHUNA Manual Medicine*. Seoul:Korean Society of Chuna Manual Medicine Spine & Nerves. 2011;19, 473,490,543.
33. Kweon JJ, Lim HH, Song YK. Analysis of osteopathic manipulation and study on relationship with Chuna manual therapy for Meridian Sinew system. *Journal of oriental rehabilitation medicine*. 2011;21(2):171-88.
34. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clinical orthopaedics and related research*. 1985;198:42-9.
35. Koh SB, Chang SJ, Kang MG, Cha BS, Park JK. Reliability and validity on measurement instrument for health status assessment in occupational workers. *Korean Journal of preventive medicine*. 1997;30(2):251-66.
36. Cho WS, Park SS, Kim DH, Jeong YG, Baek SK, Park CJ. The reliability of HSS knee rating system. *Knee Surgery & Related Research*. 2000;12(1):43-8.
37. Jung CY, Kim EJ, Hwang MS, Cho HS, Kim KH, Lee SD, Kim KS. The research of pain and functional disability assessment scales for knee joint disease. *The ACUPUNCTURE*. 2010;27(2):123-42.