Journal of Korean Medicine Rehabilitation Vol. 32 No. 3, July 2022
pISSN 1229-1854 eISSN 2288-4114
https://doi.org/10.18325/jkmr.2022.32.3.29

JKMR
Review Article

슬개대퇴통증증후군의 침 치료에 대한 체계적 문헌고찰의 프로토콜

지민준 · 서경준 · 김호걸 · 구지향 · 하현주 · 오민석
대전대학교 한의과대학 한방재활의학교실

Acupuncture Treatment for Patellofemoral Pain Syndrome: A Protocol for a Systematic Review

Min Jun Ji, K.M.D., Kyung Jun Ser, K.M.D., Ho Geol Kim, K.M.D., Ji Hyang Gu, K.M.D., Hyun Ju Ha, K.M.D., Min Seok Oh, K.M.D.
Department of Korean Medicine Rehabilitation, College of Korean Medicine, Daejeon University

RECEIVED June 17, 2022
ACCEPTED June 30, 2022

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

TEL (042) 470-9136
FAX (042) 470-9005
E-mail ohmin@dju.ac.kr

Copyright © 2022 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

Objectives The purpose of this systematic review is to analyse randomized controlled trials about acupuncture for patellofemoral pain syndrome (PFPS) and evaluate it's pain improvement effect.
Methods Studies will be searched from ten databases (Medline/PubMed, Cochrane Library, EMBASE, China National Knowledge Infrastructure [CNKI], WanFang Data, Citation Information by NII [CiNII], ScienceON, Koreanstudies Information Service System [KISS], KMBASE, and KoreaMed). Participants will be patients diagnosed with PFPS, regardless of cause, gender, age or race, and interventions will be acupuncture, electroacupuncture, dry needling, fire needle, and acupotomy. Other treatments than interventions will be the control group and the main outcome will be reviewed by visual analogue scale (VAS).
Results Data will be extracted and assessed according to the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis flow chart and Cochrane risk of bias tools. Meta-analysis will be conducted using random effect model within 95% confidence interval.
Conclusions We expect this systematic review to provide useful data about the pain improvements of patellofemoral pain using acupuncture and expect to stimulate and systematize acupuncture treatment on PFPS in the future. **(J Korean Med Rehabil 2022;32(3):29-35)**

Key words Patellofemoral pain syndrome, Acupuncture, Systematic review

서론»»»

슬개대퇴통증증후군(patellofemoral pain syndrome)은 전방 무릎 통증의 흔한 원인 중 하나이다[1]. 슬개대퇴통증증후군의 정확한 원인은 밝혀지지 않았으나 슬개골 주행(patellar tracking)의 변화나 슬개대퇴관절의 압박 증가가 주된 원인으로 꼽힌다[2]. 슬개대퇴관절은 슬개골(patella)과 대퇴골 도르래(femoral trochlea)로 이루어진 관절로 슬관절의 신전과 굴곡에 관여한다[3,4]. 슬개골은 슬개대퇴관절 내에서 대퇴골 도르래를 따라 움직이는데 이를 슬개골 주행(patellar tracking)이라 한다[2,4]. 이때

슬개대퇴관절 주변 구조물들의 균형이 적절하지 못하여 슬개골 주행이 원활히 진행되지 않아 주변 통각 수용체에 지속적인 자극을 유발할 때 슬개대퇴통증이 발생하는 것으로 알려져 있다. 이러한 불균형을 초래하는 것으로 근육 기능 장애, 하지 정렬 불량 및 생체역학적 변화, 관절의 과사용 등이 있다[2].

기존에 슬개대퇴통증증후군은 슬개골 연골연화증과 상호 겸용하여 사용한 경우가 많았는데, 정확히 구분하면 슬개골 연골연화증은 일반 방사선 촬영, 자기공명영상 또는 무릎 관절경 검사 등에서 연화된 슬개대퇴관절부 연골이 나타날 경우 진단하고, 슬개대퇴통증증후군은 복합적 증상과 함께 구조적 결함이 없을 경우에 진단한다[5,6].

슬개대퇴통증증후군을 특정할 수 있는 진단법은 없지만[7] 임상적 증상과 이학적 검사를 통하여 타 질환과 감별진단 함으로써 유추할 수 있다. 슬개대퇴통증증후군은 무릎 연골의 손상과 같은 영상의학 결과 구조적 이상이 없으며 다른 질환들이 배제할 수 있을 경우 의심할 수 있다[1,7]. 영상의학적 검사를 일차적으로 권장하진 않으나 통증이 외상이나 수술력 등의 과거가 있을 경우 고려한다[7]. 특징적인 임상적 증상은 달리기나 무릎을 굴곡시키는 동작에서 슬관절의 후면이나 주변부로 통증이 증가하는 양상이다[2]. 이학적 검사의 경우 가장 특이도가 높은 방법으로 squat test가 있다. 쪼그려 앉는 동작 중에 발생하는 전방 무릎 통증 및 무릎 굴곡각의 감소를 파악하는 방법으로 해당 테스트로 양성을 보인 사람의 80%는 슬개대퇴통증증후군의 증상을 나타내었다[7]. 이외에도 슬개골 가장자리 촉진으로 연화 정도를 파악하거나 슬개골 압박검사, Clarke's test 등의 검사가 있지만 특이도가 낮아 진단에 한계가 있다[7,8].

슬개대퇴통증증후군은 인구 통계상 5명당 1명 발생하는 것으로 나타나고 있다[9]. 여성이 남성보다 2배 이상 빈번히 나타되고[10], 특히 청소년기 학생들이나 활동량이 많은 성인, 운동선수 등에서 유병률이 높게 나타난다[9]. 국내에서도 빈번히 발생하는 질환으로 건강보험심사평가원 분석결과 2017년에서 2021년까지 무릎뼈대퇴골의 장애(M22.2)로 인한 국내 진료 인원이 연도별로 2017년 15,917명, 2018년 15,775명, 2019년 17,399명, 2020년 15,693명, 2021년 15,758명으로 꾸준히 발생하고 있음을 보여준다[11].

슬개대퇴통증증후군의 치료는 급성 통증을 줄이고 무릎의 기능 및 관절 가동범위 회복을 목표로 한다. 이후 통증 재발과 만성화 방지를 위하여 재활 운동을 실시한다[12,13]. 치료는 보존적 치료를 일차적으로 진행하는데, 특히 둔부와 슬부에 집중된 운동 치료 요법과 더불어 교정용 발 보조기를 사용하는 것을 권장한다[13]. 슬개대퇴통증증후군은 임상적 증상에 비추어 볼 때 한의학적으로 鶴膝風, 歷節風, 膝腫痛, 脚氣 등으로 볼 수 있다. 통증이 발생하는 기본 병리학적 원인을 수습으로 보고 祛風濕, 淸血熱, 化濕痰 작용으로 經脈을 소통시켜 氣血을 조화시키는 원리로 치료한다[14]. 침법의 경우 사암침법과 아시혈을 다빈도로 사용하며, 병행치료로 첩약, 온열치료, 뜸, 부항 등의 처치를 시행한다[15].

슬개대퇴통증증후군의 한방 치료에 관한 연구는 침술 요법에 관한 무작위배정 임상연구로 몇 차례 보고되고 있다. 하지만 현재까지 침술 요법의 효과에 관한 체계적인 문헌 고찰이 이루어지고 있지 않은 상태이다. 기존의 체계적 문헌 고찰은 슬개대퇴통증증후군에 대한 무작위배정 임상시험연구의 질을 평가하는 연구와[16] 사지의 근골격계 질환에서 침술의 효과를 다룬 연구[17]가 있었으나, 전자는 고찰한 침술 연구가 한 개뿐이며, 후자는 슬개대퇴통증증후군에 해당하는 논문을 한 개 밖에 다루지 않았다는 한계가 있다. 이에 본 연구는 한방 침술 치료의 활성화 및 체계화를 하는 계기를 마련하기 위하여 서양과 중국, 한국, 일본에서 슬개대퇴통증증후군의 침 치료에 대한 무작위배정 임상시험 연구를 대상으로 체계적 문헌 고찰을 계획하고자 한다.

대상 및 방법»»»

1. 연구대상(participants)

연구대상은 원인을 불문하고 슬개대퇴통증증후군으로 진단받은 환자로 한다. 슬개대퇴통증증후군의 진단 기준은 슬개골과 슬개-대퇴 관절의 구조적 이상이 없어 타 질환 배제가 가능하면서[1,5,18] 쪼그려 앉거나 계단을 오르는 동작처럼 굴곡된 무릎에 체중을 실을 때, 슬개대퇴관절에 부하를 가하는 활동으로 나타나는 슬개골 주변부 혹은 후방의 통증으로 하였다[8]. 대상 선별에서 성별이나

연령 인종 등의 제한은 두지 않는다.

2. 중재법(interventions)

중재법은 침술 처치로 하되, 치료법은 호침, 전침, 도침, 화침, 약침, 건침으로 한정하였다. 침법이나 침의 종류, 취혈부, 기간, 횟수는 제한하지 않는다.

3. 대조군(comparisons)

대조군은 운동치료, 테이핑요법(taping), 수술적 치료 등 침술 처치 외 치료법으로 하며 대조군의 치료법이나 기간, 횟수에 제한을 두지 않는다.

4. 중재 결과(outcomes)

1) 주 평가 항목(primary outcomes)

통증 개선 척도 중 visual analog scale (VAS)와 numeric rating scale (NRS)를 주 평가 항목으로 한다. VAS와 NRS는 통증 정도를 표현하기 위한 척도로 범용성 있게 사용되어 왔으며[19] 특히 VAS는 급성, 만성 통증의 표현에 유의미한 신뢰도[20,21]가 있어 슬개대퇴통증증후군의 통증 표현과 그 호전도를 측정하기 적절한 지표로 선정하였다.

2) 이차 평가 항목(secondary outcomes)

이차 평가 항목으로는 통증 개선도와 더불어 환자의 무릎 기능 개선도와 무릎과 관련한 삶의 질 개선 효과를 고찰하기 위하여 Kujala scores, Cincinnati knee rating system (CKRS), 내측광근/외측광근 근활성도 비율(vastus medialis oblique/vastus lateralis, VMO/VL), Lysholm knee score (LKS), Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) 등 슬관절 기능 관련 평가 도구를 검토하기로 한다.

5. 연구설계(study designs)

연구 선정은 무작위배정 임상시험연구(randomized controlled trial)에 한하여 시행한다. 치험례나 비무작위 임상시험연구는 배제하고, 연구 대상이 인간이 아닌 경우, 치료 대상이 슬개대퇴통증증후군이 아닌 경우, 대조군이 침 치료를 병행하여 침 치료 단독의 효과를 분석하기 어려운 경우는 제외한다.

6. 데이터베이스 선택 및 검색방법

데이터베이스는 미국국립의학도서관(National Library of Medicine)이 제시한 Core, Standard, Ideal 모델에 따라 Core 데이터베이스를 선택하였다[22]. 연구에서 사용할 데이터베이스로 국외는 Medline/PubMed, EMBASE, Cochrane Libray, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), WanFang Data, Citation Information by NII (CiNII) 6종을, 국내는 Science ON, Koreanstudies Information Service System (KISS), KMBASE, KoreaMed 4종을 선정하였다.

7. 검색 전략

2명의 독립적인 연구자(JMJ, SKJ)가 총 10개의 데이터베이스를 통해 검색하기로 하고, 연구대상과 중재법을 중심으로 데이터 검색식을 설정했다. 검색은 각각의 데이터베이스에 맞는 언어(영어, 중국어, 일본어, 한국어)를 사용하여 검색한다. 예시로 Medline/PubMed의 경우 Table I과 같은 검색식을 사용한다.

Table I. Search Method for MEDLINE/PubMed

No.	Search terms
#1	“Patellofemoral Pain Syndrome”[MeSH Terms]
#2	“Patellofemoral syndrome”[Title/Abstract]
#3	“Anterior knee pain*”[Title/Abstract]
#4	“Runner's knee”[Title/Abstract]
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4
#6	Acupuncture[MeSH Terms]
#7	Pharmacopuncture[Title/Abstract]
#8	“Acupuncture Therapy”[MeSH Terms]
#9	Electroacupuncture[MeSH Terms]
#10	Electroacupuncture[Title/Abstract]
#11	Acup*[Title/Abstract]
#12	“Dry Needling”[MeSH Terms]
#13	Needl*[Title/Abstract]
#14	#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13
#15	#5 AND #14

8. 자료선정

자료선정 과정은 Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis의 흐름도(FIg. 1)[23]에 기반하여 단계별로 문헌을 선택할 것이다. 자료들은 1차적으로 연구의 제목과 초록을 중심으로 본 연구의 선정 및 배제 기준에 따라 선별한다. 이후 선별된 연구들의 전문을 읽어 2차적으로 최종 분석을 시행할 연구를 선정한다. 2명의 연구자(JMJ, SKJ)가 독립적으로 수행할 예정이며 연구자 사이에 의견 일치가 되지 않을 경우 제3의 연구자(OMS)와의 논의를 통해 선정할 것이다.

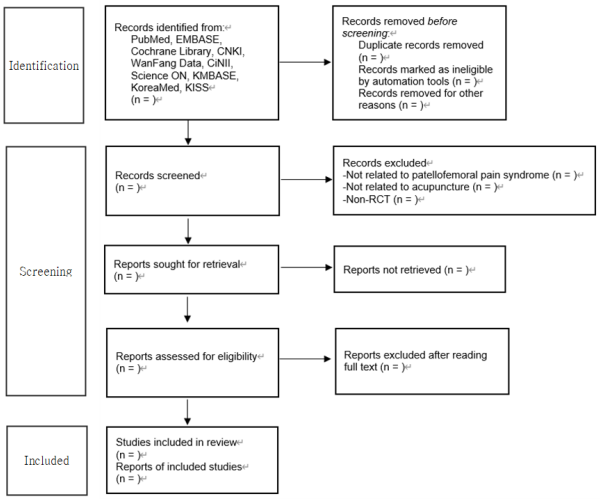

Fig. 1. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis flow chart of the study. CNKI: China National Knowledge Infrastructure, CiNII: Citation Information by NII, KISS: Koreanstudies Information Service System, RCT: randomized controlled trial.

9. 자료 추출

최종적으로 선정한 연구들은 2명의 연구자(JMJ, SKJ)가 독립적으로 데이터를 추출한다. 자료 추출의 검토 항목들은 Table II와 같이 연구설계 방법, 연구대상의 표본 수, 대조군에 대한 중재법, 중재 결과, 연구결과들로 하였다. 검토 과정에서 연구자 간에 의견 합의가 되지 않을 경우는 제3의 연구자(OMS)와의 논의를 통하여 조정하도록 한다.

10. 비뚤림 위험 평가

선정된 연구들의 비뚤림 위험 평가는 Cochrane에서 제공하는 'Risk of bias 2' 도구를 사용하여 진행한다. 해당 평가 도구는 무작위화 프로세스에서 발생하는 비뚤림, 의도된 중재 개입으로 인한 비뚤림, 결과 데이터 누락으로 인한 비뚤림, 결과 측정의 비뚤림, 보고된 결과 선택의 비뚤림, 그리고 전반적인 비뚤림 위험성을 평가하며 각 연구의 품질에 따라 '위험 높음', '위험 낮음', '불확실함'으로 평가한다. 평가 과정에서 연구자 간의 합의가 이루어지지 않을 경우, 제3의 연구자(OMS)의 의견을 고려하여 평가를 결정한다.

Table II. Data Extraction Variables

Content	Data Items
Prospective study information	Author(s), year of publication, country, language of publication, location of the study
Number of participants	Number of participants invited, number of participants randomized, number of participant eligible, number of participants dropped-out
Participants	Average age, gender, diagnostic criteria for patellofemoral pain syndrome, duration of patellofemoral pain syndrome, Occupations
Intervention	Type of acupuncture, type of acupoints, type of Meridians, duration and frequency of intervention, length of intervention session
Comparison	Name of intervention, type of intervention, duration and frequency of intervention, length of intervention session
Outcome	VAS score, NRS score, Kujala scores, CKRS, VMO/VL, LKS, KOOS
Follow-up	Duration of follow-up

VAS: visual analog scale, NRS: numeric rating scale, CKRS: Cincinnati knee rating system, VMO/VL: vastus medialis oblique/vastus lateralis, LKS: Lysholm knee score, KOOS: knee injury and osteoarthritis outcome score.

11. 메타분석

최종 선정한 연구결과에서 슬개대퇴통증증후군에 대한 침술적 처치의 통증 개선도 효과를 분석하기 위해 통증 척도와 슬관절 기능 개선도를 연속형 변수로 하여 표준화 평균 차이(standardized mean difference)와 95% 신뢰 구간(confidence interval)을 사용하여 분석한다. 이질성 검사를 통하여 분석에 통합된 연구들이 인구집단, 중재법 등이 동일하다고 판단되거나 최종 선정 연구결과의 수가 적은 경우 고정효과 모형(fixed-effects model)을 사용하며, 이질성이 높다고 판단될 경우 변량효과모형(random effect model)을 사용한다. 이질성 검사의 경우 Higgin's I^2 검정을 사용하여 시행하고 I^2 값이 50% 이상일 경우 이질성이 높다고 판단한다. 모든 데이터의 결과값은 Cochrane의 Review Manager (RevMan) 5.4 (The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark)을 통해 계산하여 값을 추출하도록 한다.

고찰»»»

슬개대퇴통증증후군은 슬개대퇴관절 연골의 병리학적 변화 없이 환자의 무릎 전방에 통증이 발생하는 임상적 증상이다[1]. 따라서 연골 표면의 연화나 균열이 직접적으로 관찰되어 붙여진 병리학적 진단명인 연골연화증과는 차이가 있다[6]. 무릎 앞쪽으로 나타나는 통증은 주로 달리기, 계단 오르내리기, 쪼그려 앉기 같은 무리한 활동으로 슬개대퇴관절에 부하가 발생하면서 나타난다. 무릎뼈 관절면에 가해지는 힘은 달리기나 스쿼트 같은 활동 종류에 따라 체중의 3~8배로 다양하게 스트레스가 가해지는데[24], 이러한 무리한 활동으로 관절이 과사용되고 과부하가 발생하면 슬개골 부정렬(patellar mal-tracking)이 발생하거나 주변 구조물들의 통각을 자극하여 통증이 유발된다[1,24]. 운동선수들의 경우 슬개대퇴관절에 부하를 가는 동작을 많이 하게 되면서 그 유병률이 높은 편으로 Runner's knee로 병행 표현하기도 한다[25].

슬개대퇴통증증후군는 재발률이 높으며 만성적으로 이환될 가능성이 큰 질환이다[26,27]. 일부 연구는 슬개대퇴통증증후군이 지속될 경우 퇴행성 골관절염으로 이환될 수 있다고 보고했다[8,28,29]. Crossley나 Thomas 등의 연구 결과에 따르면 슬개대퇴통증증후군과 슬관절염의 직접적인 상관관계가 밝혀지지는 않았지만[29,30], 두 질환의 발병과 악화가 생역학적 기능부전(정렬 불량, 관절 이완, 근육 기능 장애)의 관점에서 유사성을 띠고 있어 가능성이 크다고 밝혔다[31].

현재 서양의학에서 슬개대퇴통증증후군의 주 치료방식으로 재활운동 치료와 더불어 테이핑이나 교정용 깔창, 무릎 보호대 등의 보조기를 이용한다[13,32-34]. 이는 중장기적인 치료 효과를 기대할 수 있지만 운동치료 기간 및 방법 등이 표준화되어 있지 않은 상태이다. 지속적인 보존적 치료로 개선되지 않는 경우 수술적 치료를 고려할 수 있지만 해당 연구가 드물어 예후 파악이 어렵다[13,35]. 한방에서는 슬개대퇴통증증후군 치료 시 추나요법과 침치료를 통하여 연부조직을 풀어주며 기혈을 순환시켜 통증을 경감시키고 약침 처치로 염증 제거 및 손상된 근육 인대를 강화하는 방법을 사용한다. 기존 슬개대퇴통증증후군에 대한 연구에서는 침이 통증을 줄이고 기능을 개선시킨다는 결과가 있으나[36], 이는 단편적인 결과이며 체계적인 연구 및 근거가 부족한 상황이다.

이에 본 연구는 슬개대퇴통증증후군 환자의 통증 개선 및 무릎 기능 개선도에 침술적 처치가 유효성을 나타내는지 파악하기 위하여 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 설계하고자 한다. 국내외 데이터베이스를 통하여 무작위 대조연구를 선정하며 연구대상은 원인을 불문하고 슬개대퇴통증증후군으로 진단받은 환자로 하고, 성별이나 연령, 인종 등의 제한은 두지 않는다. 중재법은 침치료 요법들로 한정하며 침법이나 침의 종류, 취혈부, 기간, 횟수 등의 제한을 하지 않는다. 대조군은 운동치료, 테이핑, 수술적 치료 등 침 치료 외 치료법으로 하며 통증 개선 척도(VAS, NRS)를 주 평가 항목, Kujala scores, CKRS, 내측광근/외측광근 근활성도 비율(VMO/VL), LKS, KOOS 등을 이차 평가 항목으로 하여 환자의 무릎 기능 개선도와 삶의 질 개선도를 확인할 것이다.

본 연구설계의 한계점은 선정된 연구에서 치료 이행기간이나 침법, 유침 시간, 침구 종류 등에 차이가 있을 수 있어 개별 연구들의 결과에서 변동 값이 크게 나타나 통계적 이질성이 있을 수 있다는 점이다. 하지만 이에 관한 기존의 연구들을 체계적으로 고찰함으로써 향후 슬개대퇴통증증후군의 침 치료 효과 연구에 도움이

될 것으로 기대하며, 또한 임상에서 슬개대퇴통증증후군 환자를 치료하기 위한 근거를 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

References

1. Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann GP, Liebau C. Patellofemoral pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014;22(10):2264-74.
2. Dixit S, DiFiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. Am Fam Physician. 2007;75(2):194-202.
3. Kim HS, Park SJ. Functional anatomy and biomechanics of the patellofemoral joint. Journal of Korean Orthopaedic Sports Medicine. 2005;4(2):74-8.
4. Beynnon BD, Johnson RJ, Coughlin KM. Relevant biomechanics of the knee. In: DeLee JC, Drez D, Miller MD, eds. Orthopaedic sports medicine: principles and practice. 2nd ed. Philadelphia, PA:Saunders, 2003:1590.
5. Gaitonde DY, Ericksen A, Robbins RC. Patellofemoral pain syndrome. Am Fam Physician. 2019;99(2):88-94.
6. Cutbill JW, Ladly KO, Bray RC, Thorne P, Verhoef M. Anterior knee pain: a review. Clinical Journal of Sport Medicine. 1997;7(1):40-5.
7. Nunes GS, Stapait EL, Kirsten MH, de Noronha M, Santos GM. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: systematic review with meta-analysis. Phys Ther Sport. 2013;14(1):54-9.
8. Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, McConnell J, Vicenzino B, Bazett-Jones DM, Esculier JF, Morrissey D, Callaghan MJ. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. Br J Sports Med. 2016;50(14):839-43.
9. Smith BE, Selfe J, Thacker D, Hendrick P, Bateman M, Moffatt F, Rathleff MS, Smith TO, Logan P. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018;13(1):e0190892.
10. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. Scand J Med Sci Sports. 2010;20(5):725-30.
11. Healthcare Bigdata Hub. Statistics of classification of disease (4-stage of disease codes) [Internet] Health Insurance Review & Assessment Service; 2022 [cited 2022 Mar 21]. Available from: URL: https://opendata.hira.or.kr/home.do.
12. Capin JJ, Snyder-Mackler L. The current management of patients with patellofemoral pain from the physical therapist's perspective. Ann Jt. 2018;3:40.
13. Collins NJ, Barton CJ, Middelkoop M, Callaghan MJ, Rathleff MS, Vicenzino BT, Davis IS, Powers CM, Macri EM, Hart HF, Oliveira Silva D, Crossley KM. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. Br J Sports Med. 2018;52(18):1170-8.
14. The Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. Acupuncture medicine. Seoul:Hanmi. 2016:537-52.
15. Cho NG. Guidelines for acupunctural clinical treatment of knee pain. National Clearinghouse for Korean Medicine. 2013:68-108.
16. Bizzini M, Childs JD, Piva SR, Delitto A. Systematic review of the quality of randomized controlled trials for patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2003;33(1):4-20.
17. Cox J, Varatharajan S, Côté P, Optima Collaboration. Effectiveness of acupuncture therapies to manage musculoskeletal disorders of the extremities: a systematic review. J Orthop Sports Phys Ther. 2016;46(6):409-29.
18. Al-Hakim W, Jaiswal PK, Khan W, Johnstone D. The non-operative treatment of anterior knee pain. Open Orthop J. 2012;6:320-6.
19. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. J Clin Nurs. 2005;14(7):798-804.
20. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. Acad Emerg Med. 2001;8(12):1153-7.
21. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. Pain. 1983;16(1):87-101.
22. Bidwell S, Jensen MF. Etext on health technology assessment (HTA) information resources. Chapter 3: Using a search protocol to identify sources of information: the COSI Model [Internet] United States National Library of Medicine; 2003 [cited 2022 Mar 21]. Available from: URL: https://www.nlm.nih.gov/archive/20060905/nichsr/ehta/chapter3.html#COSI.
23. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW,

Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.
24. John FS, ed. American Acadamy of Orthopaedic Surgeons. Essential of musculoskeletal care. 4th ed. Seoul:Panmun Co. Ltd. 2015:860-72.
25. Hall R, Barber FK, Hewett TE, Myer GD. Sport specialization's association with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes. J Sport Rehabil. 2015;24(1):31-5.
26. Lankhorst NE, Middelkoop M, Crossley KM, Bierma-Zeinstra SM, Oei EH, Vicenzino B, Collins NJ. Factors that predict a poor outcome 5-8 years after the diagnosis of patellofemoral pain: a multicentre observational analysis. Br J Sports Med. 2016;50(14):881-6.
27. Nimon G, Murray D, Sandow M, Goodfellow J. Natural history of anterior knee pain: a 14- to 20-year follow-up of nonoperative management. J Pediatr Orthop. 1998;18(1): 118-22.
28. Wyndow N, Collins N, Vicenzino B, Tucker K, Crossley K. Is there a biomechanical link between patellofemoral pain and osteoarthritis? A narrative review. Sports Med. 2016;46(12):1797-808.
29. Crossley KM. Is patellofemoral osteoarthritis a common sequela of patellofemoral pain? Br J Sports Med. 2014; 48(6):409-10.
30. Thomas MJ, Wood L, Selfe J, Peat G. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11:201.
31. Hunter DJ, Zhang YQ, Niu JB, Felson DT, Kwoh K, Newman A, Kritchevsky S, Harris T, Carbone L, Nevitt M. Patella malalignment, pain and patellofemoral progression: the health ABC study. Osteoarthritis Cartilage. 2007;15(10):1120-7.
32. Barton C, Balachandar V, Lack S, Morrissey D. Patellar taping for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis to evaluate clinical outcomes and biomechanical mechanisms. Br J Sports Med. 2014;48(6): 417-24.
33. Barton CJ, Menz HB, Crossley KM. The immediate effects of foot orthoses on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome. Br J Sports Med. 2011;45(3):193-7.
34. Petersen W, Ellermann A, Rembitzki IV, Scheffler S, Herbort M, Brüggemann GP, Best R, Zantop T, Liebau C. Evaluating the potential synergistic benefit of a realignment brace on patients receiving exercise therapy for patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. Arch Orthop Trauma Surg. 2016;136(7):975-82.
35. Rothermich MA, Glaviano NR, Li J, Hart JM. Patellofemoral pain: epidemiology, pathophysiology, and treatment options. Clin Sports Med. 2015;34(2):313-27.
36. Jensen R, Gøthesen O, Liseth K, Baerheim A. Acupuncture treatment of patellofemoral pain syndrome. J Altern Complement Med. 1999;5(6):521-7.