

# 무릎 골관절염의 도침 치료에 대한 연구 동향 : 체계적 문헌 고찰

홍수민 · 윤광식<sup>1\*</sup>

대전대학교 한의과대학 한방재활의학교실, 1: 대전대학교 한의과대학 침구의학교실

## Research Trends on the Acupotomy Treatment for Knee Osteoarthritis : A Systematic Review

Su Min Hong, Kwang Sik Yoon<sup>1\*</sup>

Department of Korean Medicine Rehabilitation, College of Korean Medicine, Daejeon University,  
1: Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, College of Korean Medicine, Daejeon University

This study aimed to review clinical studies about Acupotomy used for Knee Osteoarthritis. We searched the following 12 online databases (KISS, NDSL, RISS, OASIS, Earticle, Kmbase, MEDLINE/Pubmed, Cochrane library, Ebscohost, Ovid, CNKI, Wanfang), to find randomized controlled trials that used Acupotomy for knee osteoarthritis. The methodological quality of randomized controlled trials were assessed by using the Cochrane risk of bias tool and meta-analyses were performed. 16 randomized controlled trials were included. Total number of patients was 1169. The average duration of treatment was 3.14 weeks and most of the patients were treated once a week. The major treatment sites were ligaments, muscles, and tender nodules and the most used evaluation tool was the efficiency. We selected 4 studies and meta-analyzed them. All of the studies performed Acupotomy+sodium hyaluronate injection as a treatment group, and sodium hyaluronate injection as a control group. Meta-analysis showed positive results for Acupotomy+sodium hyaluronate injection in terms of efficiency rate compared to sodium hyaluronate injection. Also Meta-analysis showed positive results for Acupotomy+sodium hyaluronate injection in terms of WOMAC (pain, stiffness, function) compared to sodium hyaluronate injection. In this study, we reviewed studies about Acupotomy used for knee osteoarthritis. The studies showed that Acupotomy can significantly effective on knee osteoarthritis. But according to Cochrane Risk of Bias (RoB) evaluation method, most of the study's risk of bias was unclear. Therefore, more high-quality studies will be needed.

keywords : Acupotomy, Knee osteoarthritis, Systematic review

### 서 론

골관절염(Osteoarthritis)은 관절 주변부 연골 세포 및 뼈 증식으로 인해 발생하여 관절 부위의 만성적인 통증, 종창, 강직감, 관절 변형과 강직과 운동 범위의 제한, 근력 약화 등을 일으키는 퇴행성 질환이다. 주로 슬관절과 고관절과 같이 체중 부하가 많은 관절에 호발한다. 슬관절은 가장 큰 윤활관절(Synovial joint)로 체중 부하를 직접적으로 받으며 가동성이 높은 대신 불안정하다는 특징이 있다. 이에 상하로 작용하는 압력에 의해 퇴행성 변화가 나타나기 쉬워진다. 전 세계적으로 2억 5,000만 명에서 무릎 골관절염이 관찰되고 있으며 65세 이상 중 80% 정도가 방사선학적 소견을, 그중 60% 정도가 증상이 발현된다<sup>1-3)</sup>. 나이에 따라 유병률이 높아지는 만큼 고령화 사회에 진입함에 따라 환자는 점차 늘어갈 것으로 보인다.

무릎 골관절염의 치료는 일반적으로 보존적 치료와 운동 및 체중감량, 온열 요법 등이 시행되나 통증 완화와 운동 기능 향상을 위해 양방 치료로써 비스테로이드성 항염증제(Non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs), 진통제 또는 관절 내 스테로이드 주사가 고려된다<sup>3)</sup>. 또한 심각한 관절 변형이 동반되거나, 수술적 치료를 시행하게 된다. 그러나 진통제나 관절 내 스테로이드 주사의 경우 장기간 사용 시 소화, 비뇨기, 심혈관계 질환 등으로 삶의 질을 저해시킬 수 있다<sup>4-6)</sup>.

최근 국내에서 무릎 골관절염에 대한 한의학적 치료로 호침, 한약, 화침, 약침, 뜸 등을 활용하는 연구가 발표된 바 있다<sup>7-11)</sup>.

도침 치료는 한의학의 침구 치료법과 현대의학의 수술 치료법을 결합한 치료법으로 연부 조직의 유착을 박리하여 병소를 소통시켜 기혈 순환을 원활히 하고 통증을 치료하며 운동 기능을 회복시

\* Corresponding author

Kwang Sik Yoon, Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Seoul Korean Medicine, Hospital of Daejeon University, 32, Beobwon-ro 11-gil, Songpa-gu, Seoul, Republic of Korea.

E-mail : love6605@naver.com Tel : +82-2-2222-8105

Received : 2020/08/11 Revised : 2020/10/27 Accepted : 2020/12/08

© The Society of Pathology in Korean Medicine, The Physiological Society of Korean Medicine

pISSN 1738-7698 eISSN 2288-2529 http://dx.doi.org/10.15188/kjopp.2020.12.34.6.285

Available online at https://kmpath.jams.or.kr & http://jppkm.org

키도록 하는 신침 요법이다. 비교적 오랫동안 누적 손상이 이루어진 근골격계 질환에 적용 가능하다<sup>12)</sup>. 국내에서도 최근 도침 치료를 적용한 연구가 이루어지고 있으나 증례보고 또는 임상 예비 연구들로<sup>13,14)</sup> 도침 치료를 적용한 연구 및 치료 동향을 전반적으로 파악하기 어려운 실정이다. 이에 본 연구는 문헌 분석을 통해 임상에서 시행되는 무릎 골관절염의 도침 치료 동향을 파악하고자 한다. 또한 향후 연구 설계에 기초가 될 자료를 제공하기 위하여 국내외 전자 데이터베이스를 검색하였고, 연구를 선정, 분석한 결과를 보고하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 자료 검색

2명의 독립된 연구자가 2020년 5월 1일부터 2020년 7월 31일까지 자료 검색을 진행하였고, 국내외 발표된 연구를 연구 발표 기간에 제한 없이 국내외 전자 데이터베이스를 이용하여 검색하였다. 국외 전자 데이터베이스는 MEDLINE/Pubmed, Cochrane library, Ebscohost, Ovid, CNKI, Wanfang으로 6개를 사용하였고, 국내 전자 데이터베이스로는 KISS, NDSL, RISS, OASIS, Earticle, Kmbase로 6개를 사용하여 총 12개의 전자 데이터베이스를 통해 무릎 골관절염에 적용한 도침 치료에 대해 검색하였다. 사용된 검색식은 연구 대상과 치료법 중심으로 설정하여, 데이터베이스에 적합하게 언어를 한국어, 영어, 중국어로 선택하여 검색하였다. 국내 데이터베이스 검색어는 “퇴행성 슬관절염”, “퇴행성 관절염”, “슬관절염”, “도침”을 사용했다. 국외 데이터베이스 검색어로는 "osteoarthritis, knee", "knee", "osteoarthritis", "degenerative arthritis", "acupotomy", "miniscalpel acupuncture"을 사용했으며 대표적으로 MEDLINE/Pubmed에서 사용된 검색식은 아래에 기재하였다(Table 1). CNKI와 Wanfang에서는 검색어로는 “膝关节炎”, “退行性膝关节炎”, “退行性关节炎”, “针刀”, “针刀松解术”을 사용하였다. 검색된 논문의 제목과 초록을 검토하여 중복된 논문을 배제했고 이후 무릎 골관절염과 관련 없는 논문, 세포실험과 동물연구 제외 등의 기준에 맞춰 1차적으로 연구 선정 및 배제하였다. 1차 선택된 원문을 획득한 다음에는 2차적으로 선정과 배제 과정을 거쳤다.

Table 1. Search Strategy Used in PubMed

No.	Search items	N <sup>a)</sup>
1	"osteoarthritis"[Title/Abstract] or "degenerative arthritis"[Title/Abstract]	66337
2	"knee"[Title/Abstract]	141619
3	#1 and #2	27091
4	"osteoarthritis, knee" or (#3)	37094
5	"acupotomy"[Title/Abstract] or "miniscalpel acupuncture"[Title/Abstract]	81
6	#4 and #5	15

a) N: the number of studies.

### 2. 자료 선정 및 배제 기준

#### 1) 선정 기준

무릎 골관절염을 다룬 연구 중 무작위 대조시험(Randomized

controlled trial, RCT)을 선정하였다. 중재법에는 도침 단독 치료 뿐만 아니라 도침 치료의 효과를 확인할 수 있는 경우 도침 치료 외 치료법을 병행한 연구도 선정하였다. 대조군의 치료 방법은 도침 치료와 효과를 비교할 수 있다는 전제 하에 특별한 제한을 두지 않았다. 도침 치료의 경우 도침 치료의 방법, 기간, 횟수에는 제한을 두지 않았고 대조군의 치료 또한 방법, 기간, 횟수에 제한을 두지 않았다. 전체적으로 연구 선정 시 성별, 인종, 연령의 제한을 두지 않았다.

#### 2) 배제 기준

인간을 대상으로 하지 않는 동물연구, 세포실험은 배제했고 증례 보고, 단순 고찰 연구, 프로토콜 문헌은 제외했다. 도침 치료를 중재법으로 설정하지 않은 연구, 도침 치료가 중재법이라든가 다른 치료법과 효과를 비교할 수 없는 연구는 배제했다.

### 3. 자료 선택 및 추출

자료 검색 및 선택은 2명의 독립된 연구자가 수행했다. 검색된 연구 중 중복된 연구를 배제했고 제목과 초록을 통해 논문 선정 기준에 따라 1차 분류를 하였다. 이후 원문을 전체 검토한 후 결과를 도출하였다. 연구 과정에서 두 연구자의 의견이 다른 경우 제 3의 연구자가 개입하여 논의 후 선정을 결정하였다.

### 4. 비뚤림 분석 방법

NECA의 지침<sup>15)</sup>에 따라 비뚤림 평가를 Cochrane의 Risk of bias(RoB) 도구를 통해 평가했다. 무작위 배정순서 생성, 배정순서 은폐, 연구 참여자 및 연구자에 대한 눈가림, 결과 평가에 대한 눈가림, 불충분한 결과 자료, 선택적 보고, 기타 비뚤림 위험의 7가지 문항에 대해 문헌의 내용에 따라 비뚤림 위험 낮음, 높음, 불확실함으로 답하였다. 독립된 두 명의 연구자가 최종 선정된 연구의 질을 평가했고 2명의 연구자 간 의견이 불일치하는 경우 재검토를 통해 합의점을 찾았다. 만일 합의가 이루어지지 않은 경우 제 3의 다른 연구자의 개입을 통해 결정하였다.

### 5. 메타 분석 방법

선정된 연구 결과에 대한 도침 치료의 효과를 요약하기 위해 결과값이 이분형 변수일 경우 비교 위험도(Risk ratio, RR)를, 연속형 변수일 경우 표준화된 평균차(the Standardized Mean Difference: SMD)와 95% 신뢰구간(Confidence interval, CI)을 Cochrane의 Review Manager (RevMan) 5.3 (The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark)을 사용하여 계산 후 결과를 추출하였다. 치료 효과에 대해 결과값을 도출한 유효율을 이분형 변수로 하여 비교위험도(Risk ratio, RR)와 95% 신뢰구간(Confidence interval, CI)을 사용했고, WOMAC(Western ontario & mcmaster universities osteoarthritis index)를 연속형 자료로 하여 메타 분석하였다. 이질성 검정은 Higgins의 I<sup>2</sup> 동질성 검정을 시행한 결과 각각의 연구가 동질할 경우 고정효과 모형(Fixed-effect model)을 이용하였고 I<sup>2</sup>값이 50% 이상으로 이질성이 보이는 경우 변량효과모형(Random-effect model)을 사용하여 합성하였다. 최종 선정된 연

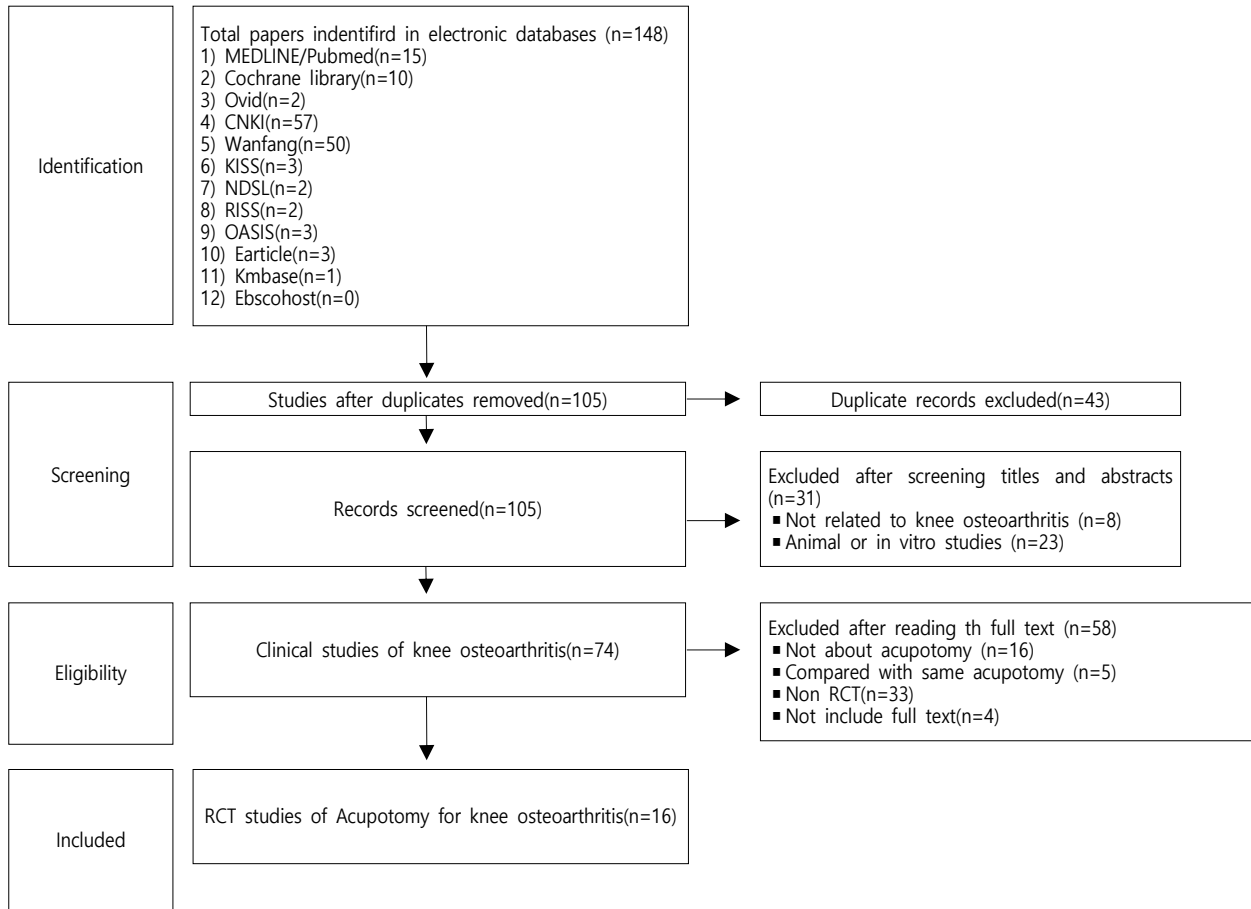


Fig. 1. Flow chart of the study.

구 중 중재법과 평가 도구 등 연구디자인이 같은 연구를 선정하여 메타 분석 하였다.

## 결 과

### 1. 연구 선정 결과

12개의 국내의 전자 데이터베이스를 통해 검색한 결과 총 148개의 연구가 검색되었고 검색된 연구 중 MEDLINE/Pubmed에서 15편, Cochrane library 10편, Ovid 2편, CNKI 57편, Wanfang 50편, KISS에서 3편, NDSL 2편, RISS 2편, OASIS 3편, Earticle 3편, Kmbase 1편이 검색되고 Ebscohost에서는 결과가 전무했다. 이 중 중복된 연구 43편을 제외하고 남은 105편을 1차적으로 제목과 초록을 확인해 1차 분류했다. 1차적으로 무릎 골관절염을 다루지 않은 연구 8편, 동물실험이나 세포실험과 같이 인간을 대상으로 하지 않은 연구 23편을 제외해 74편의 연구를 선정했다. 2차적으로 원문 전체 검토를 통해 도침 치료에 관한 연구가 아닌 것 16편, 도침 치료에 대한 효과를 비교할 수 없는 중재법을 다룬 연구 5편, 증례 보고, 단순 고찰 연구, 프로토콜 문헌 등 RCT가 아닌 연구 33편, 원문을 찾을 수 없는 연구 4편을 제외했다. 최종적으로 총 16편의 RCT를 선정하였다(Fig. 1).

### 2. 연구 분석

최종 선정된 16편의 연구에 대한 세부 사항은 Table 2에 정리하였다.

#### 1) 연도별 논문 수 및 분석

무릎 골관절염에 적용한 도침 치료에 대한 연구는 총 16편으로 14편은 중국, 2편은 영국에서 발표되었으며 사용된 언어는 13편이 중국어를, 3편이 영어를 사용하였다. 발표된 연도는 2006년, 2007년, 2010년, 2012년, 2014년, 2015년, 2019년에서 1편씩 발표되었다. 2016년은 4편으로 가장 많이 발표된 해였고 2017년은 3편, 2018년은 2편이 발표되었다(Fig. 2).

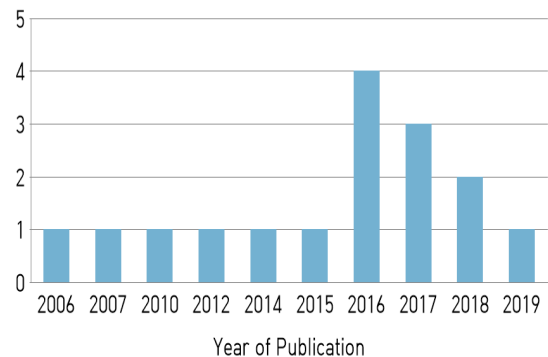


Fig. 2. Studies of acupotomy therapy for knee osteoarthritis by year.

Table 2. A Summary of Studies of Acupotomy Therapy for Knee Osteoarthritis.

Author (Year)	Sample (A/B/C)	Age (Mean)	Intervention		Duration (treatment group's treatment frequency)	Periods of Illness (Mean)	Outcome	Result	Adverse Event
			Treatment	Control					
Ding (2016) <sup>16)</sup>	60 (30/30)	42-69 (57.3)	A: Acupotomy	B: Electroacupuncture	3wks <sup>a)</sup> (Once a week)	2-15years (nr <sup>b)</sup> )	KOA ADL <sup>c)</sup> , HSS <sup>d)</sup> , VAS <sup>e)</sup> , Thermal Imaging	KOA ADL: A<B(P>0.05) HSS: A>B(P<0.01) VAS: A<B(P<0.01) Thermal Imaging: A<B (P=0.38)	nr
Liu (2012) <sup>17)</sup>	60 (30/30)	43-70 (63.1±4.7) 42-74 (61.9±4.2)	A: Acupotomy	B: Acupuncture +Moxibustion	1mon <sup>f)</sup> (Once a week)	6mons-7yrsg (3.14±1.22yrs) 7mons-14yrs (3.21±0.14yrs)	VAS, Lysholm Knee Scoring Scale, Flexion-Extension ROM <sup>h)</sup> , Efficiency	VAS: A<B(P<0.05) Lysholm Knee Scoring Scale: A>B(P<0.05) Flexion-Extension ROM: A>B(P<0.05) Efficiency: A>B(P<0.05)	none
Yao (2018) <sup>18)</sup>	60 (30/30)	nr	A: Electrical -Acupotomy	B: Electroacupuncture	2wks (Once every other day)	nr	VAS, WOMAC <sup>g)</sup> , ROM	VAS: A<B(P=0.01) WOMAC: A<B(P<0.01) ROM: A>B(P<0.05)	nr
Dong (2017) <sup>19)</sup>	168 (84/84)	nr	A: Acupotomy +Western Medicine (Celecoxib Capsule 200mg)	B: Western Medicine (SH inj).+Celecoxib Capsule 200mg)	5ssk (Once a week)	nr	VAS, WOMAC, DPPI(time, weight)	VAS: A<B(P<0.05) WOMAC: A<B(nr) DPP(time): A<B(P<0.05) DPP(weight): A>B(P<0.05)	nr
Cheng (2007) <sup>20)</sup>	90 (30/30/30)	38-74 (nr)	A: Laser -Acupotomy	B: Acupotomy C: Electroacupuncture	4wks (5 times a week)	1-10yrs(nr)	Efficiency, KJFS <sup>m)</sup>	Efficiency: A>C>B(P<0.05) KJFS: A<B<C(P<0.05)	nr
Wang (2017) <sup>21)</sup>	60 (50/50)	nr	A: Acupotomy	B: Electroacupuncture	nr (nr)	nr	WST <sup>n)</sup>	WST: 1. End of treatment A<B(P<0.05) 2. After 5mons A<B(P<0.05)	nr
Zhang (2015) <sup>22)</sup>	100 (50/50)	43-75 (56.4) 45-78 (55.8) nr (54.66±7.41)	A: Acupotomy	B: Western Medicine (SH inj.)	3ss (Once a week)	2mons-2yrs (7yrs) 1mon-18yrs (6.8yrs) 12.16±6.24mons (nr)	IL-1(pg/ml), IL-6(pg/ml), Efficiency	Efficiency: A>B(P<0.01) IL-1: A<B(P<0.01) IL-6: A<B(P<0.01) WOMAC: 1. after 1wk A<B(P<0.05) 2. End of treatment A<B(P<0.05) 3. 3mons after the end of treatment A<B(P<0.05) Knee Function Score: 1. after 1wk A<B(P<0.05) 2. End of treatment: A<B(P<0.05) 3. 3mons after the end of treatment A<B(P<0.05) Efficiency 1. End of treatment A>B(P<0.05) 3. 3mons after the end of treatment A>B(P<0.05)	nr
Bian (2018) <sup>23)</sup>	60 (30/30)	nr (56.07±9.38)	A: Acupotomy	B: Western Medicine (Diclofenac Sodium Enteric-coated Tablets 75mg)	3wks (Once a week)	12.43±6.87mons (nr)	WOMAC, Knee Function Score, Efficiency	WOMAC: 1. after 1wk A<B(P<0.05) 2. End of treatment: A<B(P<0.05) 3. 3mons after the end of treatment A<B(P<0.05) Efficiency 1. End of treatment A>B(P<0.05) 3. 3mons after the end of treatment A>B(P<0.05)	nr
Quan (2010) <sup>24)</sup>	58 (30/28)	nr (63.25±7.64)	A: Acupotomy	B: Electroacupuncture	3wks (Once a week)	nr	Soft Tissue Tension	Soft Tissue Tension: A>B(P<0.05)	nr
Xu (2014) <sup>25)</sup>	56 (28/28)	nr (57.6±7.5) nr (58.5±7.2)	A: Acupotomy +Western Medicine (SH inj.)	B: Western Medicine (SH inj.)	1s (Once a week)	1-10yrs (5.2±2.5yrs) 1-8yrs (5.5±2.6yrs)	TNF-α(pg/mL), MMP-9(ng/mL), Efficiency	TNF-α: A<B(P<0.05) MMP-9: A<B(P<0.01) Efficiency: A<B(P<0.01)	nr
Li (2016) <sup>26)</sup>	60 (30/30)	44-76 (62.0±9.3) 45-76 (60.9±9.7)	A: Acupotomy +Western Medicine (SH inj.)	B: Western Medicine (SH inj.)	1s (Once a week)	1-21yrs (6.9±4.6yrs) 1-21yrs (7.6±4.3yrs)	VAS, SF-36 <sup>o)</sup> , LT/LP value <sup>p)</sup> , LT/HI value <sup>q)</sup> , TNF-α(pg/mL)	VAS: A<B(P<0.05) SF-36: A>B(P<0.05) LT/LP value normalization: A>B(P<0.05) LT/HI value normalization: A>B(P<0.05) TNF-α: A<B(P<0.05)	none
Li (2016) <sup>27)</sup>	106 (53/53)	50-79 (59.4±7.3) 53-76 (58.4±7.0)	A: Acupotomy +Western Medicine (SH inj.)	B: Western Medicine (SH inj.)	1s (Once a week)	6-75mons (24.9±8.8mons) 4-77mons (25.1±9.1mons)	WOMAC	WOMAC: A<B(P<0.05)	nr
Ding (2016) <sup>28)</sup>	55 (25/30)	50-75 (62.5±1.1)	A: Acupotomy +Chinese medicine(nr)+Western Medicine (triamcinolone acetamide+SH)	B: Chinese medicine(nr)+Western Medicine (triamcinolone acetamide+SH inj.)	3ss (Once every 2 weeks)	6mons-6yrs (nr)	VAS, HSS, ROM, Lysholm Knee Scoring Scale	VAS: A<B(P<0.05) HSS: A>B(P<0.05) ROM: A>B(P<0.05) Lysholm Knee Scoring Scale: A>B(P<0.05)	nr

Zhang (2019) <sup>29)</sup>	60 (20/20/20)	52-78 (65.0±1.3)	inj.)	B: Acupotomy C: Chinese medicine(Activating blood and removing blood stasis medicine + Shujin Huoxue Capsule)+Western medicine(NSAIDs <sup>s)</sup> +SH inj. +Diclofenac Sodium Enteric-coated Tablets 50mg)	3wks (Once in 3-7 days)	5mons-7yrs (nr)	WOMAC, Efficiency	WOMAC: A<B<C(P<0.05) Efficiency: A>B>C(P<0.05)	nr
		nr (55.65±18.7 7)	A: Acupotomy +Western Medicine (Lidocaine+Beta methasone+Vit B12 <sup>d)</sup> )			6.77±4.21yrs (nr)			
		nr (48.47±11.27)				9.27±3.38yrs (nr)			
Lao (2017) <sup>30)</sup>	86 (43/43)	48-78 (72.62±4.85)	A: Acupotomy +Western Medicine (SH inj.)	B: Western Medicine (SH inj.)	1s (Once a week)	6mons-6yrs (2.62±1.52yrs)	WOMAC, Efficiency	WOMAC: A>B(P<0.05) Efficiency: A<B(P<0.05)	Dizziness: 1 case in intervention group Increased Hypertensio n: 1 case in intervention group (P>0.05)
		50-79 (73.18±4.95)				5mons-7yrs (2.89±1.61yrs)			
Xia (2006) <sup>31)</sup>	30 (15/15)	46-71 (nr)	A: Acupotomy +Western Medicine (Lidocaine +Vit B6+Vit B12 +Prednisolone)	B: Western Medicine (Lidocaine +Vit B6+Vit B12 +Prednisolone)	nr (nr)	1-2yrs (nr)	PIK <sup>g)</sup>	PIK: 1. after 1wk A<B(P>0.05) 2. after 2wks A<B(P<0.01) 3. after 1mon A<B(P<0.01) 4. after 3mons A<B(P<0.01)	nr

a)wk: week, b)nr: not reported, c)KOA ADL: knee osteoarthritis activities of daily living, d)HSS: hospital for special surgery, e) VAS: visual analog scale, f)mon: month, g)yr: year, h)ROM: range of motion, i)WOMAC: western ontario & mcmaster universities osteoarthritis index, j)SH inj.: sodium hyaluronate injection, k)s: session(count unit of treatment. The exact duration of treatment is unknown), l)DPP: dynamic plantar pressure, m)KJFS: knee joint function score, n)WST: weight stress test, o)SF-36: Short Form-36, p)LT/LP value: length of the patellar ligament/length of patella value, q)LT/HL value: length of the patellar ligament/height of tibial notch value, r)Vit: vitamin, s)NSAIDs: Non-steroidal anti-inflammatory drugs, t)PIK: pain index of knee.

Table 3. Diagnostic Criteria used in the Studies

Diagnostic criteria	Number of studies
Guidelines for diagnosis and treatment of osteoarthritis American College of Rheumatology	9(56.25%)
Acupotomology clinical diagnosis and treatment practices Practical Orthopedics	2(33.33%)
	1(6.25%)
	1(6.25%)

Table 4. Technique of Acupotomy used in the intervention groups

Author (Year)	Treatment Frequency	Number of Treatment	Type of Needles	Anesthesia	Adhesion Lysis Sites	Needle Insertion Sites/Number	Stimulation Method
Ding (2016) <sup>16)</sup>	Once a week	3times	No.4 <sup>g)</sup> , Hanzhang type 1	used (lidocaine)	subcutaneous tissue and the lesion area	in front, interior, exterior, back area of knee pain points/5points	nr <sup>b)</sup>
Liu (2012) <sup>17)</sup>	Once a week	4times	0.5mm x 30mm, Taixing Sanli Medical Products Factory	nr	the start and end points of the muscles across the knee joint and the muscle belly	antiashi point of the muscles across the knee joint/nr	fan-shaped cutting, when there is a sense of looseness under the needle knife, longitudinal cutting(about 1cm depth)
Yao (2018) <sup>18)</sup>	Once every other day	7times	nr	nr	abnormal tendon node, muscles and ligaments around the knee joint	abnormal streak tendon node, muscles and ligaments around the knee joint/nr	nr
Dong (2017) <sup>19)</sup>	Once a week	5times	nr	nr	nr	nr/nr	nr
Cheng (2007) <sup>20)</sup>	5 times a week	6times	SJ-L laser needle knife, Anhui Hefei Sanjing Electronics Co.	used (lidocaine)	bone hyperplasia or bone spurs, inner and outer collateral ligaments, subpatellar fat pad, patellar ligament, tibial node	the edge of the joint, pain points of inner and outer collateral ligaments, patellar ligament, subpatellar fat pad, tibial node/2-3points	lateral cutting, longitudinal cutting(The wave length of the laser: 670 nm, the output power: 80 mw, the spot diameter: 1.0 mm)
Wang (2017) <sup>21)</sup>	nr	nr	No.4	used (bupivacaine)	peripatellar fascia, lateral ligament, quadriceps muscle, subpatellar fat pad	pain points of lateral ligament, patella bone. upper end of subpatellar fat pad, lower end of quadriceps muscle/5-6points	horizontal stripping, insert the needle knife at the position of the subpatellar fat pad
Zhang (2015) <sup>22)</sup>	Once a week	3times	nr	used (lidocaine)	suprapatella capsule, inner and outer patellar, medial and lateral collateral ligaments, Infrapatellar fat pad, goose foot bursa, patellofemoral ligament, iliotibial band, rectus femoris	the suprapatellar sac on the affected side, the inner and outer patellar support belts, the start and end points of the inner and outer collateral ligaments, the subpatellar fat	longitudinal sparse and horizontal stripping, lifting and inserting the cutting knife

						muscle, intermediate femoris muscle, gastrocnemius muscle	pad and the goose foot bursa patellofemoral ligament, iliotibial band, rectus femoris muscle, intermediate femoris muscle, the beginning of the inner and lateral heads of the gastrocnemius muscle/3points	
Bian (2018) <sup>23)</sup>	Once a week	3times	0.6mm x 50mm, Hanzhang Brand Hz Series Needle Knife	nr	joint capsule, surface of patella, femur bone surface	SP10, ST34, ST35, EX-LE2, EX-LE4/5points	1. EX-LE4, ST35: quickly pierce until the joint capsule, lift the needle knife slightly, and cut 3 to 4 times 2. EX-LE2: after reaching the bone surface of the patella, the needle knife is slightly lifted to cut 3 to 4 times 3. SP 10, ST34: direct to the femur bone surface, slightly lift the needle knife After cutting 3~4 times	
Quan (2010) <sup>24)</sup>	Once a week	3times	No.4	nr	knee joint, lateral ligament, patella bone, subpatellar fat pad, quadriceps muscle	Around the knee joint, lateral ligament, patella bone, upper end of subpatellar fat pad, lower end of quadriceps muscle and pain point/3-4points	parallel to the main ligament and tendon, longitudinal cutting	
Xu (2014) <sup>25)</sup>	Once a week	5times	nr	used (lidocaine)	tender nodules of the joint, ligament, patella	Abnormal tender nodules in the medial and lateral spaces of the joint and around the patella/nr	perpendicular to the skin, and the blade is in the same direction as the ligament. It pierces the skin directly, longitudinal cutting	
Li (2016) <sup>26)</sup>	Once a week	5times	No.4(1.0mm x 50mm), Beijing Zhuoyue Huayou Medical Equipment Company, HZ series	used (lidocaine)	quadriceps tendon fibers, patellar ligament, fat pad, the lower edge of the patella, bone surface of the patella, joint capsule, synovial folds, cruciate ligament, tibial plateau, extracapsular tissue space and subcutaneous	Pain points and tender points around the knee joints(midpoint of suprapatella, under the patella. Edge points on both sides of the patella. knee joint medial and lateral collateral ligament points)/5points	1. midpoint of suprapatella: After resistance to the knife edge, the longitudinal and transverse dredging 2. under the patella: straight into the fat pad, peeling off by 1 to 3 knives, then the knife body is inclined downward at 45 degrees, and the knife edge goes deep to the lower pole of the patella, longitudinal cutting 3. edge points on both sides of the patella: piercing directly to the bone surface of the patella at a 120-degree angle, and peeling longitudinally and horizontally along the edge of the patella 4. knee joint medial and lateral collateral ligament points: peeling off longitudinally and transversely	
Li (2016) <sup>27)</sup>	Once a week	3times	nr	used (lidocaine)	patella, knee joint, ligaments, tough bone spurs	Outer edge of the patella or the knee joint space or ligaments/nr	inserting to the outer edge of the patella or the joint space, and directly to the ligament, longitudinal cutting	
Ding (2016) <sup>28)</sup>	Once every 2 weeks	6times	nr	nr	patella, collateral ligament	Tenderness point around the knee joints, patella, collateral ligament/3-4points	horizontal, vertical stripping, longitudinal dredging	
Zhang (2019) <sup>29)</sup>	Once in 3-7 days	4-6times	No.3	used (lidocaine)	subpatellar fat pad, collateral ligament, popliteal muscle, posterior joint capsule	collateral ligament, popliteal muscle, posterior joint capsule and pain points/nr	nr	
Lao (2017) <sup>30)</sup>	Once a week	5times	nr	used (lidocaine)	patella, lateral condyle, fibular head, patella and femur articular surface, fascia	inner or outer edge of the patella, lateral condyle, fibula head. SP10, ST34, EX-LE5/6points	piercing toward the opposite side of The midpoint of the outer patella edge, Loosing fascia	
Xia (2006) <sup>31)</sup>	nr	nr	nr	used (lidocaine)	patella, lateral condyle, fibula head	Tenderness around the patella, lateral condyle, fibula head/nr	dredge the pain point longitudinally, peel it horizontally	

a)No.: number, b)nr: not reported.

2) 연구 대상자 수

각 연구에서 중재군과 대조군을 모두 합친 연구 대상자의 수는 최소 30명에서 최대 168명까지 다양하였다. 1명이상 50명 미만인 연구가 1편, 50명 이상 100명 미만인 연구가 12편, 100명 이상 150명 미만인 연구가 2편, 150명 이상 200명 미만인 연구가 1편이었다(Fig. 3). 연구에 참여한 총 연구 대상자의 수는 1169명이었고 평균 연구 대상자 수는 73.06명이었다.

3) 진단 기준

각 연구에서 다양한 진단 기준이 사용되었는데 진단 기준으로 가장 많이 사용된 기준은 16편 중 9편에서 사용된 중국 골관절염 진단 및 치료 지침의 임상 진단 기준이었다. 상기 기준은 다음의 조건① 최근 1개월간 슬관절통 반복 호소 ② X-ray 촬영 상 관절 간극의 축소, 연골 하 경화 및 낭성 변화, 골극 형성 관찰 ③ 관절액 검사 상 관절액이 투명, 점조하고 백혈구 2000개/ml 미만 ④

40세 이상 ⑤ 조조강직 30분 미만 ⑥ 슬관절 운동 시 골 마찰음) 중 ①+② 혹은 ①+③+⑤+⑥ 혹은 ①+④+⑤+⑥을 각각 동시에 만족하는 경우 임상적으로 슬관절염이라 진단할 수 있다고 명시했다. Quan(2010)<sup>24</sup>과 Xia(2006)<sup>31</sup> 논문에서는 미국 류마티즘 학회 진단 기준을 사용하였고 다음의 조건(① 1개월간 슬관절통 반복 호소 ② X-ray 촬영 상 관절 간극의 축소, 골극 형성 관찰 ③ 관절액 검사 상 골성 슬관절염 ④ 40세 이상 ⑤ 조조강직 30분 미만 ⑥ 슬관절 운동 시 골 마찰음) 중 ①+② 혹은 ①+③+⑤+⑥ 혹은 ①+④+⑤+⑥을 각각 동시에 만족하는 경우 임상적으로 슬관절염이라 진단할 수 있다고 명시했다. Zhang(2015)<sup>22</sup>에서는 침도의학임상진료 및 조작 기법<sup>32</sup>에서 명시되는 슬관절염 진단 기준을 따랐으며 Ding(2016)<sup>28</sup>에서는 실용정형외과학<sup>33</sup>의 진단 기준을 따랐으며 다음의 조건(① 1개월간 슬관절통 반복 호소 ② 슬관절 운동 시 골 마찰음 ③ 조조강직 30분 미만 ④ 38세 초과 ⑤ X-ray 촬영 상 관절 간극의 축소, 골극 형성 관찰)을 슬관절염이라 진단한다고 명시했다(Table 3). Yao(2018)<sup>18</sup>, Dong(2017)<sup>19</sup>, Wang(2017)<sup>21</sup>은 진단 기준에 대해 구체적으로 명시하지 않았다.

#### 4) 도침 치료 방법

도침 치료의 사용 경향을 알아보기 위하여 Standards for Reporting Interventions in Controlled Trials of Acupuncture (STRICTA)<sup>34</sup> 중 침의 형태, 사용한 위치, 시술 횟수, 치료 기간, 자극 형태 및 시술 방법, 유발한 반응 항목에 맞추어 해당 내용을 분석하였다(Table 4).

##### (1) 사용된 도침 형태

Ding(2016)<sup>16</sup>, Bian(2018)<sup>23</sup>에서 Hanzhang type 도침을 사용하였고 그 밖에 Liu(2012)<sup>17</sup>는 Taixing Sanli Medical Products Factory에서 제작한 도침을, Li(2016)<sup>26</sup>는 Beijing Zhuoyue Huayou Medical Equipment Company에서 제작한 도침을 사용하였다. Cheng(2007)<sup>20</sup>은 Anhui Hefei Sanjing Electronics Co.에서 제작한 SJ-L형 레이저 도침을 사용하였다. SJ-L형 레이저 도침은 특수 도침으로 직경 0.1cm의 칼날과 가운데 통로에 광섬유로 채워져 도침병 꼬리 부위에 레이저 결합선으로 이루어져 도침과 레이저 작동을 결합한 장비이다. 광섬유를 통해 도침 끝단에서 레이저가 조사되는 방식으로 작동된다<sup>20</sup>. 상표에 대한 언급 없이 호수만 기재된 논문은 2편, 사용된 도침을 기재하지 않은 논문은 8편이었다.

3호 도침은 1건 사용되었고 4호 도침은 4건 사용되었으며 이외 사용된 도침의 규격을 호수로 기재하지 않고 직경과 길이로 표기한 논문이 2편으로 Liu(2012)<sup>17</sup>에서 0.5mm x 30mm으로, Bian(2018)<sup>23</sup>에서 0.6mm x 50mm 으로 기재하였다.

##### (2) 마취

마취 여부를 언급한 논문은 10편으로 시술 부위에 소독을 한 후 국소 마취를 하였다. 사용된 마취제는 lidocaine이 9편, bupivacaine이 1편이었고 나머지 6편은 언급하지 않았다.

##### (3) 도침 자입 부위, 개수

도침 자입 부위는 슬개골 주변부 또는 슬개골 하 지방패드가 10건, 슬관절 측부인대가 8건, 슬개건 4건, 대퇴사두근 3건, 거위발인대, 장경인대, 비골두 부위가 2건, 슬와근, 슬관절 후방 관절

낭, 비복근이 1건이었다. 그 외에도 혈자리에 자입하는 연구는 2건이 있었다. 치료 부위를 밝히지 않은 연구는 1편이 있었다(Table 4). Table 작성 시 치료에 사용된 혈위는 “Standard Acupuncture Nomenclature”<sup>35</sup>을 따랐다. 논문 당 도침 자입된 부위의 개수는 최소 2부위, 최대 6부위로 평균 4.33부위 자입되었으며 자입된 부위의 개수를 언급하지 않은 논문은 7편이었다.

##### (4) 유착 제거 부위

슬개골 주변부 또는 슬개골 하 지방패드가 12건으로 가장 많이 선택되었고 슬관절 측부인대가 9건, 슬관절 관절낭이 5건, 슬개골건, 대퇴사두근이 4건, 거위발인대, 장경인대가 3건, 비골두 부위, 경골 조면, 대퇴골 부위가 2건, 십자인대, 슬관절 골극 형성 부위, 슬와근, 비복근이 1건으로 선택되었다. 1편의 논문에서는 유착 제거를 시행한 부위를 언급하지 않았다.

##### (5) 치료 기간 및 도침 시술 횟수

각 연구에서 치료 기간은 다양하였고 최소 치료 기간은 2주, 최대 치료 기간은 4주로 가장 길었다. 3주를 치료 기간으로 한 연구는 4편으로 가장 많은 치료 기간에 속했고 4주가 걸린 연구는 2편, 2주가 걸린 연구는 각각 1편씩 있었다. 평균 치료 기간은 3.14주였으며 나머지 9편에서는 치료 기간은 명시되지 않았다(Table 2). 치료 빈도는 주 1회 시술이 10편, 격일로 1회 시술이 1편, 주 5회 시술이 1편, 주 3-7회 시술이 1편, 2주에 1번 시술이 1편이었고 나머지 2편은 치료 빈도를 언급하지 않았다. 도침 치료 횟수는 최소 1회, 최대 7회로 평균 4.5회 시행된 것으로 나타났다. 3회 이하의 치료를 한 논문은 5편이었고, 4회 이상 6회이하는 8편, 7회 이상 시행한 논문은 1편이었으며 치료 횟수를 언급하지 않은 논문은 2편이었다.

##### (6) 도침 자극 형태 및 시술 방법

모든 논문에서 도침 자극의 형태를 언급했고 Yao(2018)<sup>18</sup>는 전기 자극을, Cheng(2007)<sup>20</sup>은 레이저 자극을 시행하였다. 나머지 14편의 논문은 수기 자극을 시행하였다.

16편의 논문 중 도침 시술 방법을 설명한 논문은 12편이었다. 도침 자입 부위의 측면으로 접근해 유착 부위 절단 후 세로 방향으로 절단을 시행한 논문은 6편, 자입 부위의 인대, 근육 주행부의 평행으로 접근해 삽입한 후 세로 방향으로 절단을 시행한 논문은 3편이었다. 이 외에 Liu(2012)<sup>17</sup>는 자입 부위에서 부채골로 절단한 다음 세로 방향으로 절단을 시행했고 Bian(2018)<sup>23</sup>과 Lao(2017)<sup>30</sup>는 자입 부위를 뚫고 유착 제거 부위에 도달한 후 세로 방향으로 절단을 시행했다. 나머지 4편에서는 도침 시술 방법에 대해 언급하지 않았다.

##### (7) 유발한 반응

16편의 논문 중 7편에서 도침 치료 시행 중에 조직의 경결 등이 느슨해져 조직 유착을 풀고 이완을 유발하였다. 나머지 9편의 논문은 도침 치료 중 유발한 자극을 언급하지 않았다.

##### 5) 중재법 및 대조군 분석

16편의 연구에서 총 5종류의 중재법이 사용되었다. 도침 치료를 단독으로 사용한 연구는 8편, 도침에 약약을 병행한 연구가 7편, 한약+약약과 병행한 연구가 1편, 도침에 전기 자극을 추가한 연구가 1편, 광선도침 치료를 사용한 연구가 1편이 있었다(Table 2).

대조군으로는 양약이 8편으로 가장 많이 사용되었고 전침이 5편, 한약+양약, 도침이 각각 2편, 침구 치료가 1편에서 사용되었다. 사용된 양약은 히알루론산 나트륨 주사가 5편으로 가장 많았고 관절강 내로 주입하는 방법으로 사용했다. 그 외에는 Celecoxib Capsule 200 mg, Diclofenac Sodium Enteric-coated Tablets 75 mg, 주사제(Lidocaine+Vit B6+Vit B12+Prednisolone)이 각각 1편씩 사용되었다. 한약+양약이 사용된 2편의 연구에서 한약의 이름을 구체적으로 명시되지 않았고 함께 사용된 양약은 각각 주사제(Triamcinolone Acetonide+Sodium Hyaluronate), 주사제(Sodium Hyaluronate)+NSAIDs+Diclofenac Sodium Enteric-coated Tablets 50 mg 이었다. Cheng(2007)<sup>20</sup>, Zhang(2019)<sup>29</sup>에서 사용된 도침 치료는 중재군의 것과 시술 부위와 도침 자입 방법을 동일하게 했으나 단순 수기 방법으로 시행하였고 그 외 치료법을 병행하지 않았다. 침구 치료와 전침이 사용된 6편의 연구에서 사용된 혈위와 특징은 Table 5에서 정리하였다.

Table 5. Characteristics of Acupuncture Therapy used in Control Groups

Author (Year)	Acupoints	Treatment Frequency	Retention time
Ding (2016) <sup>16</sup>	GB34, SP9, SP10, ST34, EX-LE4, EX-LE5	Once every day	30mins <sup>a)</sup>
Liu (2012) <sup>17</sup>	GB34, GB39, ST34, ST35, ST36, EX-LE2, EX-LE4	Once every day	30-50mins
Yao (2018) <sup>18</sup>	nr <sup>b)</sup>	Once every other day	nr
Cheng (2007) <sup>20</sup>	GB34, SP9, SP10, ST34, ST35, ST36, EX-LE4	Once every day	20mins
Wang (2017) <sup>21</sup>	GB34, SP9, SP10, ST34	Once every other day	nr
Quan (2010) <sup>24</sup>	GB34, SP9, SP10, ST34, EX-LE4, EX-LE5	Once every other day	30mins

a) min: minute, b) nr: not reported.

## 6) 평가 도구 분석

16편의 연구에서 총 22개의 평가 도구가 사용되었다. 가장 많이 사용된 평가 도구는 유효한 치료 결과를 평가하는 유효율로 7편에서 사용되었다. 유효율은 통증, 기능 평가, 임상적 효과 평가 등 무릎 골관절염의 증상을 정량적으로 평가한 것으로 치료에 호전 반응을 보인 환자의 비율을 백분율로 나타내었다. 연구에서 사용된 호전의 의미는 환자의 평가에 따라 치료 전 대비 증상의 소실 또는 통증이 감소하거나 신체 기능이 회복되는 것과 같은 증상의 개선을 말한다. 유효율을 평가도구로 사용한 7편의 연구 중 Liu(2012)<sup>17</sup>, Zhang(2015)<sup>22</sup>, Xu(2014)<sup>25</sup>, Lao(2017)<sup>30</sup>는 증상 개선에 대해 슬관절 부위 동통 저하와 슬관절의 저하된 운동 가동력 회복, 보행 능력 향상을 지표로 삼았고 Zhang(2019)<sup>19</sup>, Cheng(2007)<sup>20</sup>은 슬관절 부위 동통 저하, 부종 호전, 슬관절의 저하된 운동 가동력 회복, 보행 능력 향상을 지표로 삼았다. Bian(2018)<sup>23</sup>의 경우 유효율은 구체적으로 어떤 증상 개선을 평가했는지 밝히지 않았다. VAS(Visual analog scale)는 6편, WOMAC(Western ontario & mcmaster universities)는 5편, ROM(Range of motion)은 3편, HSS(Hospital for special surgery), TNF- $\alpha$ , Lysholm Knee Scoring Scale가 2편이 있었고 그 외의 평가 도구는 각각 1편씩 사용되었다(Table 2).

## 7) 치료 효과 분석

16편의 연구에서 다양한 종류의 평가 도구를 통해 중재군에서 사용된 도침 치료의 효과가 측정되었다. 치료 효과는 치료 전과 후를 기준으로 하여 최종적으로 치료 후 중재군과 대조군의 것을 비교하여 평가되었다. Table 2에서 평가 도구별 결과는 평가 결과 측정된 값의 절대값에 따라 부등호 표시하였으며 Ding(2016)<sup>16</sup>, Cheng(2007)<sup>20</sup>을 제외한 14편의 연구에서는 도침 치료가 도침 외 치료에 비해 통계적으로 유의미한 수준의 호전을 보였다( $P<0.05$ ). Cheng(2007)<sup>20</sup>에서 유효율은 광선도침을 사용한 군이 유의미하게 가장 높았으나 도침 치료군이 전침군 보다는 낮았고( $P<0.05$ ) KJFS(Knee joint function score)에서는 광선도침, 도침, 전침군 순으로 통계적으로 유의미하게 호전되었다( $P<0.05$ ). Dong(2017)<sup>19</sup>에서 중재군이 대조군에 비해 WOMAC가 호전되었으나 통계적으로 유의미한지는 P-value에 대해 제시하지 않아 알 수 없었다.

도침 단독 치료를 사용한 연구는 8편으로 그 중 대조군이 전침인 연구는 5편이었다. Ding(2016)<sup>16</sup>의 연구는 중재군이 KOA ADL, HSS, VAS 면에서 통계적으로 유의미한 호전을 보였으나 병변이 없는 상하지 양측의 온도는 정맥혈류 정체가 없기 때문에 차이가 없다는 점에 기인해 환측의 떨어진 온도가 회복되는가에 대한 여부로 정맥혈류 순환 회복 및 치료 효과 평가를 위해 사용된 Thermal Imaging은 중재군과 대조군 간의 유의미한 차이가 없었다<sup>36</sup>. Yao(2018)<sup>18</sup>는 VAS, WOMAC, ROM 면에서 중재군이 통계적으로 유의미한 호전과 만족도 상승, 운동 범위 증가를 보였다. Cheng(2007)<sup>20</sup>은 Efficiency, KJFS로 중재군과 대조군 치료 결과를 평가했다. KJFS는 치료 전후 무릎 관절 통증, 붓기, 관절 움직임, 보행 능력 등의 변화 및 심각도 점수 계산한 것으로 질환의 심각도가 증가할수록 높은 점수가 부과되는 방식이다. 평가 결과 Efficiency에서 광선도침, 전침, 도침 치료군 순으로, KJFS 면에서 광선도침, 도침, 전침 순으로 통계적으로 유의미한 호전이 있었다. Wang(2017)<sup>21</sup>은 500g 정도의 압력으로 병소를 눌러 환자가 느끼는 통증 강도를 확인하는 WST(Weight Stress Test)를 시행하였고 점수가 높을수록 환자의 통증이 심한 것을 의미한다. 중재군이 대조군보다 WST면에서 통계적으로 유의미한 감소가 있어 호전 반응을 보였다고 평가했다. Quan(2010)<sup>24</sup>에서는 Soft Tissue Tension은 치료 전후 무릎 관절 주위의 연조직의 긴장 상태의 변화를 측정하기 위해 장력계를 이용하여 치료 전후 연부 조직 긴장 상태 결과값 차이를 계산한 것으로 차이값이 클수록 조직 긴장 완화가 큰 것을 의미한다. Soft Tissue Tension면에서 중재군이 대조군보다 통계적으로 유의미한 호전이 있었다. 대조군이 전침이 아닌 연구 3편 중 Liu(2012)<sup>17</sup>는 대조군에 침구 치료를 시행한 연구로 VAS, Lysholm Knee Scoring Scale, Flexion-Extension ROM, Efficiency 면에서 중재군이 통계적으로 유의미한 결과를 보여 도침 치료가 침구 치료에 비해 환자의 통증 감소, 일상생활에서 슬관절 운동 시 불안정 정도 감소, 움직임 향상 등에 호전 반응을 보였음을 볼 수 있다. Zhang(2015)<sup>22</sup>은 대조군으로 양약 치료(히알루론산 나트륨 주사)를 시행한 연구로 IL-1, IL-6, Efficiency 면에서 중재군이 통계적으로 유의미한 효과를 보였다. IL-1, IL-6과 같은 염증성 사이토카인은 산화 스트레스의 병리 현상으로 일어나는 염증 지표



의 기준으로, 근육 운동 중 발생한 급성 염증과 만성적이고 지속적인 통증 모두 바이러스 보다 조직 손상에 의한 염증에 의한 것으로 밝혀진 바 있다<sup>37-40</sup>). 이에 스트레스 바이오 마커로서 염증 전과 저항 운동 후 받은 회복 과정 평가 기준으로 사용되어 Zhang(2015)<sup>22</sup>)의 연구에서도 중재군이 대조군에 비해 염증 수준이 호전되었음을 알 수 있다. Bian(2018)<sup>23</sup>)은 양약 치료(Celecoxib Capsule 200 mg, Diclofenac Sodium Enteric-coated Tablets 75 mg)를 시행한 연구로 WOMAC, Knee Function Score, Efficiency로 중재군이 통계적으로 유의미한 호전 효과를 보였다고 했으나 연구 과정 중 Knee Function Score에 대한 설명은 언급하지 않아 슬관절 기능에 대한 구체적인 평가 항목을 알 수 없었다.

8) 이상 반응 보고

Lao(2017)<sup>30</sup>)의 중재군에서 침훈 증상이 1명, 혈압 상승이 1명 발생하였고 대조군에서는 전무하였다. 중재군과 대조군의 이상 반응률에 대한 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다( $P>0.05$ ). Liu(2012)<sup>17</sup>), Li(2016)<sup>27</sup>)에서는 이상 반응이 중재군, 대조군에서 모두 보이지 않았다고 발표하였고 나머지 연구에서는 이상 반응에 대한 보고는 없었다.

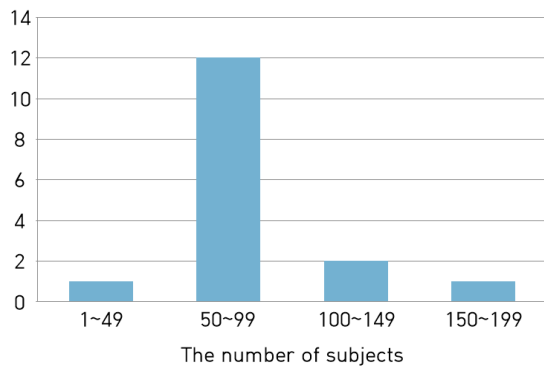


Fig. 3. The number of sample size of studies.

3. 비뚤림 위험 평가 분석

최종 선정된 16편의 연구에 Cochrane의 Risk of bias (RoB) 도구를 사용하여 각 항목의 비뚤림 위험을 평가하였다. 비뚤림 위험 평가 결과는 Revman 프로그램을 통해 도식화하였다(Fig. 4, 5).

1) 무작위 배정 순서 생성(Random sequence generation)

7편의 연구에서 난수표를 이용해 무작위 배정 순서 생성을 시행하여 비뚤림 위험 낮음으로 평가하였고 나머지 9편의 연구에서는 무작위 배정 순서 방법을 보고하지 않아 비뚤림 위험 불확실로 평가했다.

2) 배정 순서 은폐(Allocation concealment)

3편의 연구에서 난수표를 이용해 무작위 배정 순서 생성을 시행할 때 컴퓨터 프로그램을 이용하여 배정 순서 은폐를 하였기 때문에 비뚤림 위험 낮음으로 평가하였다. 나머지 13편의 연구에서는 배정 순서 은폐를 위한 방법이 보고되지 않아 비뚤림 위험 불확실로 평가하였다.

3) 연구 참여자, 연구자에 대한 눈가림(Blinding of participants and personnel)

도침이라는 중재법의 특성상 치료 중 연구 참여자, 연구자에 대한 눈가림이 불가능하므로 16편의 연구 모두 비뚤림 위험 높음으로 평가하였다.

4) 결과 평가에 대한 눈가림(Blinding of outcome assessment)

모든 연구에서 결과 평가에 대한 눈가림 여부가 언급되지 않아 비뚤림 위험 불확실로 평가되었다.

5) 불충분한 결과 자료(Incomplete outcome data)

모든 연구에서 중재군과 대조군의 총 피험자 수가 연구 시작 전과 후 모두 변동이 없어 결측치가 보이지 않아 모두 비뚤림 위험 낮음으로 평가되었다.

6) 선택적 보고(Selective reporting)

모든 연구에서 프로토콜 및 사전 계획에 대한 보고는 없어 비뚤림 위험 불확실로 평가되었다.

7) 그 외 비뚤림(Other bias)

모든 연구에서 기타 비뚤림 위험 가능성은 있으나 배제하지 않아 잠재적인 비뚤림이 생길 가능성이 있어 비뚤림 위험 불확실로 평가되었다.

	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
Bian(2018)	+	?	-	?	+	?	?
Cheng(2007)	?	?	-	?	+	?	?
Ding(2016)	+	+	-	?	+	?	?
Ding 2(2016)	?	?	-	?	+	?	?
Dong(2017)	?	?	-	?	+	?	?
Lao(2017)	?	?	-	?	+	?	?
Li(2016)	+	+	-	?	+	?	?
Li 2(2016)	?	?	-	?	+	?	?
Liu(2012)	?	?	-	?	+	?	?
Quan(2010)	?	?	-	?	+	?	?
Wang(2017)	+	?	-	?	+	?	?
Xia(2006)	?	?	-	?	+	?	?
Xu(2014)	+	+	-	?	+	?	?
Yao(2018)	?	?	-	?	+	?	?
Zhang(2015)	+	+	-	?	+	?	?
Zhang(2019)	+	?	-	?	+	?	?

Fig. 4. Risk of bias summary. +: low risk of bias, -: high risk of bias, ?: unclear risk of bias, Ding(2016): Ding(2016)<sup>16</sup>), Ding 2(2016): Ding(2016)<sup>28</sup>), Li(2016): Li(2016)<sup>26</sup>), Li 2(2016): Li(2016)<sup>27</sup>)

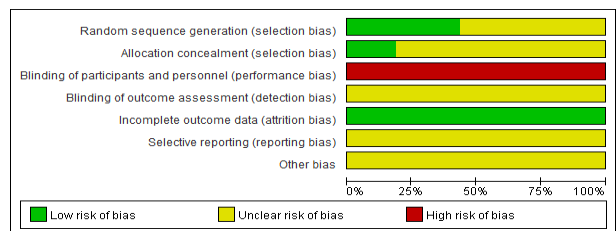


Fig. 5. Risk of bias graph.

4. 메타 분석

1) 도침 치료+히알루론산 나트륨 주사 vs 히알루론산 나트륨 주사

(1) 유효율

도침 치료+히알루론산 나트륨 주사를 중재군, 히알루론산 나트륨 주사 단독군을 대조군으로 하여 치료 효과를 유효율로 비교 분석한 2편의 연구를 메타 분석하였다. 히알루론산 나트륨 주사는 두 군 모두 관절강 내로 이루어졌다. 메타 분석 결과 2편의 연구에서 중재군이 대조군에 비해 통계적으로 유의미하게 유효율이 증가되었다(RR: 8.08, 95% CI: 1.41~46.21, p=0.02, I<sup>2</sup>= 0%)(Fig. 6).

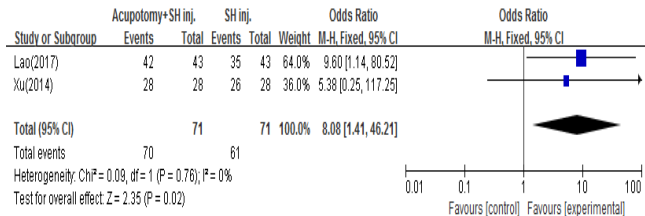


Fig. 6. Meta analysis outcome of efficiency rate between Acupotomy+Sodium Hyaluronate inj. and Sodium Hyaluronate inj.

(2) WOMAC

도침 치료+히알루론산 나트륨 주사를 중재군, 히알루론산 나트륨 주사 단독군을 대조군으로 하여 치료 효과를 WOMAC으로 비교 분석한 2편의 연구를 WOMAC pain, stiffness, function 항목별로 연속형 자료로 간주하여 메타 분석하였다. 연구에서 사용된 히알루론산 나트륨 주사는 중재군, 대조군 모두 관절강 내로 이루어졌다.

① WOMAC pain

I<sup>2</sup>값이 79%(p=0.03)로 이질성이 있을 것으로 판단되어 변량 효과 모델을 이용하였다. 메타 분석 결과 2편의 연구에서 중재군이 대조군에 비해 WOMAC pain이 통계적으로 유의미한 효과를 보였다(SMD: -1.35, 95% CI -2.05~-0.65, P=0.0001, I<sup>2</sup>=79%)(Fig. 7).

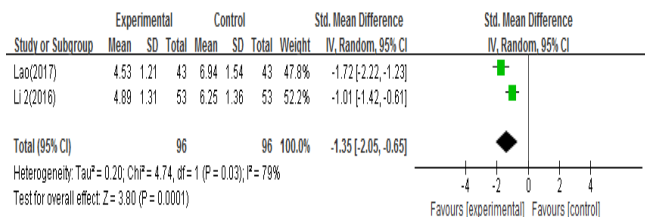


Fig. 7. Meta analysis outcome of WOMAC pain between Acupotomy+Sodium Hyaluronate inj. and Sodium Hyaluronate inj.

② WOMAC stiffness

I<sup>2</sup>값이 80%(p=0.02)로 이질성이 있을 것으로 판단되어 변량 효과 모델을 이용하였다. 메타 분석 결과 2편의 연구에서 중재군이 대조군에 비해 WOMAC stiffness가 통계적으로 유의미한 효과를 보였다(SMD: -1.19, 95% CI -1.90~-0.48, P=0.0010, I<sup>2</sup>=80%)(Fig. 8).

③ WOMAC function

I<sup>2</sup>값이 0%(p=0.65)로 연구 간 동질성이 있을 것으로 판단되어 고정 효과 모델을 이용하였다. 메타 분석 결과 2편의 연구에서 중재군이 대조군에 비해 WOMAC function이 통계적으로 유의미한 효과를 보였다(SMD: -1.57, 95% CI -1.90~-1.25, P<0.00001, I<sup>2</sup>=0%)(Fig. 9).

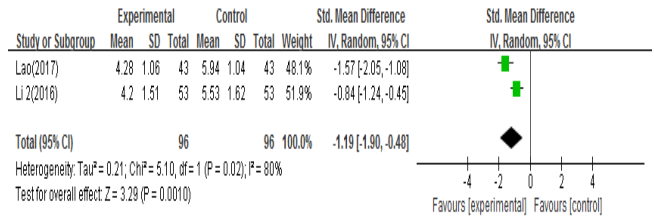


Fig. 8. Meta analysis outcome of WOMAC stiffness between Acupotomy+Sodium Hyaluronate inj. and Sodium Hyaluronate inj.

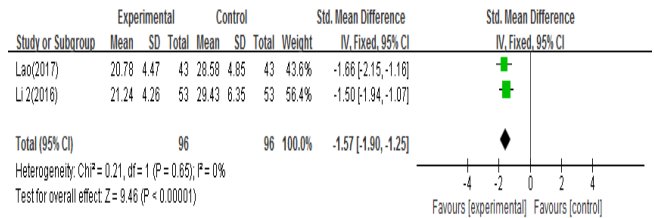


Fig. 9. Meta analysis outcome of WOMAC function between Acupotomy+Sodium Hyaluronate inj. and Sodium Hyaluronate inj.

고 찰

무릎 골관절염은 골관절염 중에서 가장 흔한 관절염으로 만성 화됨에 따라 휴식 시에도 통증이 극심해지는 삶의 질을 저해시키는 질환으로<sup>41)</sup> 치료로는 1차적으로 NSAIDs와 관절 내 스테로이드 주사를 사용하나 소화, 비뇨기, 심혈관계 질환 등을 유발할 수 있는 위험성이 있다. 보존적 치료에도 완화되지 않는 관절 변형과 통증이 있는 경우 수술적 치료를 고려하게 된다<sup>4-6)</sup>.

도침 치료는 연부 조직 손상 부위의 유착 박리를 통해 병소 부위의 기혈 순환을 원활케 하는 신침 요법으로 조작 방법이 간단하며 시술 부위의 손상도 적어 수술적 치료보다 감염 가능성이 적으며 치료 시간과 과정보다 짧고 간단하다는 장점이 있다<sup>12,42,43)</sup>.

국내에서도 도침 치료를 무릎 골관절염에 적용한 연구가 이루어지고 있으나<sup>13,14)</sup> 국내·외의 전반적인 현황을 파악하기 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 12개의 국내외 전자 데이터베이스를 통해 검색된 148개의 연구 중 중복된 연구 43편을 제외하고 1차적으로 제목과 초록을 확인해 분류했다. 무릎 골관절염을 다루지 않은 연구 8편, 인간을 대상으로 하지 않은 연구 23편을 제외하고 2차적으로 원문 전체 검토를 통해 도침 치료에 관한 연구가 아닌 것 16편, 도침 치료에 대한 효과를 비교할 수 없는 중재법을 다룬 연구 5편, 증례 보고, 단순 고찰 연구, 프로토콜 문헌 등 RCT가 아닌 연구 33편, 원문을 찾을 수 없는 연구 4편을 제외하여 16편의 RCT를 최종 선정했다.

선정된 연구의 발행 연도는 2006년, 2007년, 2010년, 2012년, 2014년, 2015년, 2019년은 1편씩 발표되었고 2016년은 4편, 2017년은 3편, 2018년은 2편이 발표되었다. 연구 대상자 수는 최소 30명에서 최대 168명까지 다양했고 총 연구 대상자의 수는 1169명이었다. 발표된 연도가 꾸준히 이어지고 있으며 연구 대상자도 적지 않은 수라는 점에서 무릎 골관절염에 도침 치료를 적용하는 임상 연구가 활발하다는 것을 알 수 있으나 선정된 연구는 모두 중국에서 이루어진 연구임을 볼 때 국내의 보다 다양한 국가에서 도침 치

료에 대한 연구가 더욱 필요하리라 사료된다.

도침 치료 사용 경향을 알아보기 위해 STRICTA34) 중 침의 형태, 사용한 위치, 시술 횟수, 치료 기간, 자극 형태 및 시술 방법, 유발한 반응 항목에 맞추어 선정 논문을 분석하였다. 도침의 형태 항목 분석을 위해 사용된 도침의 상표에 대해 언급한 연구로 볼 때 Ding(2016)<sup>16)</sup>, Bian(2018)<sup>23)</sup>에서 Hanzhang type 도침을, Liu(2012)<sup>17)</sup>는 Taixing Sanli Medical Products Factory에서 제작한 도침을, Li(2016)<sup>26)</sup>는 Beijing Zhuoyue Huayou Medical Equipment Company에서 제작한 도침을, Cheng(2007)<sup>20)</sup>은 Anhui Hefei Sanjing Electronics Co.에서 제작한 SJ-L형 레이저 도침을 사용하였다. 도침의 호수로 볼 때 3호 도침은 1건 사용되었고 4호 도침은 4건으로 가장 많이 사용되었다. 이외 사용된 도침의 규격을 호수로 기재하지 않고 직경과 길이로 표기한 논문이 2편으로 Liu(2012)<sup>17)</sup>에서 0.5mm x 30mm으로, Bian(2018)<sup>23)</sup>에서 0.6 mm x 50 mm 으로 기재하였다. 도침 규격에 대한 언급이 없는 논문은 8편이었다. 사용된 도침의 규격이 일정치 않으며 명시되지 않은 연구도 있어 추후 도침 규격에 따른 효과 차이를 연구할 필요성도 있어 보인다.

도침 자입 부위는 슬개골 주변부 또는 슬개골 하 지방패드가 10건, 슬관절 측부인대가 8건, 슬개골 4건, 대퇴사두근 3건, 거위발 인대, 장경인대, 비골두 부위가 2건, 슬와근, 슬관절 후방 관절낭, 비복근이 1건이었다. 이 외에 혈자리에 자입하는 연구는 2건이 있었다. 치료 부위를 밝히지 않은 연구는 1편이 있었다. 유착 제거 부위는 슬개골 주변부 또는 슬개골 하 지방패드 12건, 슬관절 측부 인대가 9건, 슬관절 관절낭이 5건, 슬개골근, 대퇴사두근이 4건, 거위발인대, 장경인대가 3건, 비골두 부위, 경골 조면, 대퇴골 부위가 2건, 십자인대, 슬관절 골극 형성 부위, 슬와근, 비복근이 1건이었다. 1편의 논문에서는 유착 제거 부위를 언급하지 않았다. 도침 치료는 유착을 박리, 제거하여 병변 부위의 막힌 기혈을 소통시켜 통증을 줄이고 관절 가동 범위를 증가, 개선시키기 위한 치료로써 자입 부위는 이런 치료 원리에 따라 유착된 병소의 범위가 가장 많았다. 시술 부위가 대부분 유착된 조직이 많은 인대, 근육, 경결점이라는 점을 향후 임상에서 활용 시 참고할 수 있을 것으로 사료된다.

16편 중 도침이 자입된 부위의 개수를 밝힌 논문은 9편으로 최소 2부위, 최대 6부위로 평균 4.33부위 자입되었으며 자입된 부위의 개수를 언급하지 않은 논문은 7편이었다. 도침 치료 횟수는 16편 중 14편에서 언급했고 최소 1회, 최대 7회로 평균 4.5회 시행되었다. 치료 횟수를 언급하지 않은 논문은 2편이었다. 16편 중 7편에서 소요된 치료 기간은 최소 2주, 최대 4주로 평균 치료 기간은 3.14주였다. 연구하는 질환이 퇴행성 질환으로 이환 기간이 긴 만큼 치료 계획을 장기적이고 많은 빈도와 횟수로 치료하도록 세운 것으로 사료된다. 그러나 치료 기간이 길고 도침 치료 개수와 횟수가 많은 경우 긍정적인 결과에 치우친 연구가 될 가능성이 있어 추후 환자의 질병의 경중에 맞춰 치료 횟수 및 기간에 대한 가이드라인을 만들어 연구에 활용하는 것이 필요해 보인다. 또한 치료 기간의 경우 치료 기간을 언급하지 않은 연구는 16편 중 9편이 있어 나머지 7편의 연구의 치료 기간 평균이 보편적인 경향이라고 단정할 수 없다는 한계가 있다. 이를 고려하여 해석에 주의할 필요가

있어 보인다.

도침 자극 형태는 14편에서 수기 자극, 1편에서 전기 자극, 1편에서 레이저 자극을 시행하였다. 도침 시술 방법은 12편의 논문에서 언급하였다. 도침 자입 부위의 측면으로 접근해 유착 부위 절단 후 세로 방향으로 절단을 시행한 논문이 6편, 자입 부위의 인대, 근육 주행부의 평행으로 접근해 삽입한 후 세로 방향으로 절단을 시행한 논문이 3편, 자입 부위를 뚫고 유착 제거 부위에 도달한 후 세로 방향으로 절단을 시행한 논문이 2편, 자입 부위에서 부채꼴로 절단한 다음 세로 방향으로 절단을 시행한 논문이 1편이었다. 나머지 4편에서는 도침 시술 방법에 대해 언급하지 않았다.

16편의 논문 중 7편에서 도침 치료 시행 중 조직 유착을 풀고 이완을 유발했다고 언급했으나 나머지 9편의 논문은 도침 치료 중 유발한 자극을 언급하지 않았다.

STRICTA 중 침의 형태, 사용한 위치, 시술 횟수, 치료 기간, 자극 형태 및 시술 방법, 유발한 반응 항목에 따라 도침 치료 과정을 살폈을 때 도침 규격에 대한 언급이 없는 논문이 8편, 사용한 위치에 대한 언급이 없는 논문이 1편, 시술 횟수를 언급하지 않은 논문이 2편, 치료 기간을 언급하지 않은 논문이 9편, 자극 형태 중 시술 방법을 언급하지 않은 논문이 4편, 유발한 반응을 언급하지 않은 논문이 9편이었다. 도침 규격, 치료 기간, 유발한 반응의 경우 선정된 논문의 과반 이상이 누락하여 도침 치료의 보편적인 경향을 반영하기 어려워 보인다. 도침 규격의 경우 환자의 성별, 나이, 질환의 증상에 따라 자극의 정도를 조절해야 하므로 규격에 대한 정확한 표기를 시행한 연구가 이루어져야 한다. 또한 치료 기간, 시술 방법, 유발한 반응에 대해서는 치료 효과의 재현성과 임상 적용을 위해 명확해야 하므로 추후 정확한 연구 설계와 언급을 통해 도침 치료 효과 증가와 안전성 확보에 기여를 위한 연구가 필요해 보인다.

선정된 연구 중 도침 치료를 단독으로 사용한 연구는 8편, 도침에 양약을 병행한 연구가 7편, 한약+양약과 병행한 연구가 1편, 도침에 전기 자극을 추가한 연구가 1편, 광선도침 치료를 사용한 연구가 1편이었다. 도침에 전기 자극을 시행한 Yao(2018)<sup>18)</sup>는 사용된 전기 자극의 양과 시간 등 치료 방법에 대한 설명은 없었다. 도침에 전기 자극을 가한 Cai 등의 연구<sup>44)</sup>에 따르면 도침병에 전류를 직접 가한다고 보고하여 이와 같은 방식으로 시행했다고 추정할 수는 있으나 Yao(2018)<sup>18)</sup>의 것과 일치한다고 할 수 없어 추후 전기 도침 치료에 대해 명확히 치료 과정을 밝힌 연구가 추가적으로 필요할 것으로 사료된다. 광선도침 치료에서 사용된 SJ-L형 레이저 도침은 직경 0.1cm의 칼날과 가운데 통로에 광섬유로 채워져 도침과 레이저 작동을 결합한 것으로 도침 끝단에서 레이저가 조사되는 방식이라는 점에서 단순 도침과의 차이가 있다. 대조군으로는 양약이 8편으로 가장 많이 사용되었고 가장 많이 사용된 양약은 5편에서 쓰인 관절강 내 히알루론산 나트륨 주사였다. 이 외에 전침이 5편, 한약+양약이 2편, 침구치료가 1편에서 사용되었다.

도침 치료를 단독으로 사용한 연구는 전체의 50%정도 였으나 대조군으로 사용된 치료법에는 서로 차이를 보여 특정 치료법에 비교해 도침 치료의 치료 효과를 정확히 파악하기는 어려웠다. 대조군으로 전침 치료를 시행한 5편의 논문 중 중재군이 통계적으로 유

의미한 호전 결과를 보인 경우는 Ding(2016)<sup>16</sup>에서 KOA ADL, HSS, Yao(2018)<sup>18</sup>에서 VAS, WOMAC, ROM, Cheng(2007)<sup>20</sup>에서 Efficiency, KJFS, Wang(2017)<sup>21</sup>에서 WST, Quan(2010)<sup>24</sup>에서 Soft Tissue Tension이었다. 단, Ding(2016)<sup>16</sup>에서 Thermal Imaging에 대해서는 중재군과 대조군 간의 유의미한 차이는 없었다. Liu(2012)<sup>17</sup>는 침구 치료를 시행한 대조군과 VAS, Lysholm Knee Scoring Scale, Flexion-Extension ROM, Efficiency면에서 결과를 비교했을 때 중재군이 통계적으로 유의미한 수준의 효과를 보였고 Zhang(2015)<sup>22</sup>은 대조군으로 양약 치료(히알루론산 나트륨 주사)를 시행하여 IL-1(pg/ml), IL-6(pg/ml), Efficiency면에서 결과를 비교했을 때 중재군이 통계적으로 유의미한 수준의 효과를 보였다. Bian(2018)<sup>23</sup>은 대조군으로 양약 치료(Celecoxib Capsule 200 mg, Diclofenac Sodium Enteric-coated Tablets 75 mg)를 시행하여 비교한 결과 WOMAC, Knee Function Score, Efficiency면에서 중재군이 통계적으로 유의미한 호전 효과를 보였으나 Knee Function Score에서 평가 항목이 언급되지 않아 해석에 주의할 필요가 있다. 도침 단독 치료에 대한 효과를 증명하기 위해 설계된 대조군이 서로 다르며 대조군이 일치한다고 해도 사용된 평가 지표가 상이하여 향후 일관된 평가 지표를 통한 임상 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 중재군에서 도침 치료 외 치료법이 병행된 연구의 경우, 사용된 병행 치료법이 일관되지 않으므로 향후 도침 치료의 보다 정확한 효과를 알기 위해 도침 치료 외 영향을 미칠 변수를 일정하게 조절한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

16편의 연구에서 총 22종류의 평가 도구가 사용되었다. 가장 많이 사용된 평가 도구는 유효한 치료 결과를 평가하는 유효율로 7편에서 사용되었고 VAS는 6편, WOMAC는 5편, ROM은 3편, HSS, TNF- $\alpha$ , Lysholm Knee Scoring Scale가 2편이 있었고 그 외의 평가 도구는 각각 1편씩 사용되었다. 유효율은 통증, 기능 평가, 임상적 효과 평가 등 무릎 골관절염의 증상을 정량적으로 평가한 것으로 치료에 호전 반응을 보인 환자의 비율을 백분율로 나타낸 것이다. 유효율을 평가도구로 사용한 7편의 연구 중 4편은 증상 개선에 대해 슬관절 부위 동통 저하와 슬관절의 저하된 운동 가동력 회복, 보행 능력 향상을 지표로 삼았고 2편은 슬관절 부위 동통 저하, 부종 호전, 슬관절의 저하된 운동 가동력 회복, 보행 능력 향상을 지표로 삼았으며 1편의 경우 구체적으로 어떤 증상 개선을 평가했는지 밝히지 않았다. 연구마다 유효율을 평가하는 지표가 다른 점이 있으며 구체적인 지표를 드러내지 않은 연구가 있다는 점에서 타당도와 신뢰도가 검증된 평가 도구가 아니므로 결과 해석에 한계를 지닐 수 있음을 알 수 있다. 다음으로 다용된 VAS도 환자의 주관적인 통증과 운동 이상을 계량화하는 방법이라는 점에서 이들 측정 방법을 사용하는 연구의 경우 보다 객관적인 평가 방법이 병행될 필요가 있다. 또한 임상적으로 무릎 골관절염이 통증과 더불어 운동 장애를 유발한다는 점에서, 향후 평가 도구는 통증 측정 도구 외에도 슬관절 운동 범위 및 근력 등 슬관절 기능을 측정할 수 있는 신뢰도, 타당도가 높은 객관적인 평가 도구가 필요할 것으로 사료된다.

16편의 연구에서 중재군이 대조군에 비해 평가 도구에 대해

유효한 효과를 발표했다( $P < 0.05$ ). 단, Ding(2016)<sup>16</sup>에서 Thermal Imaging에 대해서는 중재군과 대조군 간의 유의미한 차이는 없었고, Cheng(2007)<sup>20</sup>에서 유효율은 광선도침을 사용한 군이 유의미하게 가장 높은 반면 도침 치료군이 전침군 보다는 낮았으며 모두 치료 전 baseline 보다 유효한 효과가 있음을 발표했다( $P < 0.05$ ). Dong(2017)<sup>19</sup>에서 WOMAC 결과값이 통계적으로 유의미한지는 P-value에 대해 제시하지 않아 알 수 없었다.

이상 반응에 대해서는 Lao(2017)<sup>30</sup>의 중재군에서 침훈 증상 1명, 혈압 상승 1명 발생하였고 대조군에서는 전무하였음을 발표했으나 중재군과 대조군의 이상 반응률에 대한 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다( $P > 0.05$ ). Liu(2012)<sup>17</sup>, Li(2016)<sup>27</sup>에서는 중재군, 대조군에서 모두 이상 반응이 보이지 않아 안전성을 보고하였다. 나머지 13편의 연구에서는 이상 반응에 대한 언급이 없었으나 추후 도침 치료의 활성화와 안전한 임상 활용을 위해 지속적인 추적 관찰 연구가 필요할 것으로 보인다.

비뚤림 위험을 분석한 결과, 16편의 연구에서 난수표를 사용하는 등 무작위 배정 순서 방법을 보고한 연구는 6편이었으나 나머지는 무작위 배정 순서 방법을 보고하지 않아 비뚤림 위험 불확실로 평가되었고 배정 순서 은폐를 한 연구는 3편으로 나머지 13편은 은폐 방법이 불확실하였다. 이는 선택 비뚤림이 발생할 수 있어 향후 연구 설계를 할 때 3자를 통해 중앙무작위화한 연구가 필요하다는 점을 알 수 있다. 연구 참여자 및 연구자에 대한 눈가림은 중재법 특성상 맹검이 어려워 비뚤림 위험 높음으로 평가되었고 선택적 결과 보고에 대한 언급이 부족했다. 향후 연구자와 평가자를 분리하여 눈가림할 수 있는 연구를 설계할 필요성이 있어 보인다.

메타 분석 결과 도침 치료+히알루론산 나트륨 주사를 중재군으로, 히알루론산 나트륨 주사를 대조군으로 한 연구에서 중재군의 효과가 대조군 보다 유효율, WOMAC면에서 통계적으로 유의미하였음을 보였다. 단, 메타 분석에 포함된 모든 연구가 도침 치료+히알루론산 나트륨 주사 중재군과 대조군을 비교하는 논문으로 도침 치료+히알루론산 나트륨 주사 병행 치료 시 효과가 올라간다는 결론을 얻을 수 있으나 도침 치료 단독 시행 시 치료 효과를 확인하기 어렵다는 한계가 있다.

본 연구에서 선정된 논문을 고찰한 결과, 무릎 골관절염 환자의 통증 및 운동 제한 등 증상에 대해 도침 치료를 병행하여 시술하는 것이 동통, 강직도, 운동 능력 개선과 증상 유효율면에서 효과를 나타냈다. 그러나 선정된 연구 수가 16편으로 적고, 연구 논문의 질이 떨어진다는 한계가 있다. 선정된 연구들 중 무릎 골관절염 상태에 따른 도침 시술 자극 형태, 도침 규격, 정확한 시술 부위와 개수, 유착 박리를 위한 시술 방법, 시술 횟수와 간격, 마취제 사용 유무 등에 대한 언급이 부족한 연구가 있어 연구 논문의 질을 떨어뜨린다고 볼 수 있다. 또한, 치료 효과를 평가하는 도구가 주관적 배제될 수 없는 등 기준이 불분명하여 결과 해석에 신뢰도가 떨어질 수 있으며, 분석에 사용된 연구의 대부분이 비뚤림 위험이 불확실하거나 높아 메타 분석의 결과에 주의하여 해석할 필요할 것으로 보인다. 이에 무릎 골관절염에 대한 표준화된 도침 시술 방법 선행 연구가 필요해보이며 이후 표준화된 도침 시술 방법을 적용한 무릎 골관절염 무작위 대조군 임상 시험이 이루어져야 할 것으로

사료된다. 본 연구에서 정리된 내용이 이러한 임상 시험을 세우는 데 기초 자료로 활용되기를 기대하며, 임상현장에서는 적절한 치료법을 선택하는데 참고 자료가 되기를 바란다.

## 감사의 글

이 논문은 2020학년도 대전대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

## References

1. The Society of Korean Medicine Rehabilitation. Korean Rehabilitation Medicine. 4th ed. Paju:Koonja Publishing. 2015:115-6.
2. Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. The Acupuncture and Moxibustion Medicine. 4th ed. Seoul:Hanmi Medical Publishing Company. 2016:130-2, 537-52.
3. Korean Orthopedic Association. Orthopedics. 7th ed. Seoul:Newest Medicine Company. 2013:994-1071.
4. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, et al. OARSI Guidelines for the Non-surgical Management of Knee Osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage. 2014;22(3):363-88.
5. Brown GA. AAOS Clinical Practice Guideline: Treatment of Osteoarthritis of the Knee: Evidence-based Guideline. 2nd ed. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2013;21(9):577-9.
6. Yao S, Zhang J, Wang D, et al. Discriminatory Components Retracing Strategy for Monitoring the Preparation Procedure of Chinese Patent Medicines by Fingerprint and Chemometric Analysis. PloS One. 2015;10(3):e0121366.
7. An BJ, Kim KT, Kang MS, Song HS. Effect of Bee Venom-acupuncture on Patients with Osteoarthritis of Knee Joint. Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. 2006;4:15-20.
8. Kim JH, Yoon YS, Lee WJ, Ko HJ, Kim SJ. A Systematic Review of Herbal Medicine Treatment for Knee Osteoarthritis. Journal of Korean Medicine Rehabilitation. 2019;29(4):47-60.
9. Ko HJ, Yoo JH, Shin JC. A Systematic Review and Meta-Analysis of Fire Needling Treatment for Knee Osteoarthritis: Focused on Comparative Studies with Manual Acupuncture Treatment during Recent Five Years. 2019;36(2):104-44.
10. Kim SH, Lee KJ, Choi YM, et al. Moxibustion Treatment for Knee Pain: A Systematic Review. Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. 2015;32(3):135-46.
11. Byun H, Baek ST, Park IS, et al. Individualized Traditional Korean Acupuncture for Knee Osteoarthritis. 2006;27(4):225-32.
12. The Institute of Korean Acupotomy Medicine. Acupotomy. Seoul:Jeongdam. 2003:81-2, 87, 111, 113, 127.
13. Jun SA, Park MS, Oh SJ, et al. Efficacy and Safety of Miniscalpel Acupuncture in Knee Degenerative Osteoarthritis Patients: A Study Protocol for a Randomized Controlled Pilot Trial. Korean Journal of Acupuncture. 2016;33(2):67-74.
14. Park MS, Oh SJ, Lee JH, et al. Miniscalpel Acupuncture Treatment on a Knee Degenerative Os-teoarthritis Patient, Who does not Responded to Acupuncture Treatment. Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. 2016;33(3):161-68.
15. Kim SY, Park JE, Seo HJ, et al. NECA's Guidance for Undertaking Systematic Reviews and Meta-analysis for Intervention. 1st ed. Seoul:National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. 2011:24-5, 64-75.
16. Ding Y, Wang YX, Shi X, et al. Effect of Ultrasound-guided Acupotomy vs Electro-acupuncture on Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study. Journal of Traditional Chinese Medicine. 2016;36(4):444-9.
17. Liu MR, Li L, HE ZW. Efficacy Observation on Osteoarthritis of the Knee Treated with the Ultrastructural Acupotomy Therapy at the Counter-Ashi Points. Chinese Acupuncture & Moxibustion. 2012;32(7):621-4.
18. Yao J, Dong B, Guofeng O, et al. Clinical Research on Electrical Acupotomy to "nodal point" Treating Knee Osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage. 2018;26:S310-1.
19. Dong B, Yao J, Yuan P, et al. Symptom Scores and Gait Analyses on Knee Osteoarthritis by Acupotomy. Osteoarthritis and Cartilage. 2017;25:S378-9.
20. Cheng JM, Mu JP, Peng L, Ao JB, Chen JM. Laser Acuknife for Degenerative Knee:a Clinical Observation. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia. 2007;28(3):248-9.
21. Wang LQ. Analysis of the Effect of Acupotomy on Local Soft Tissue Tension and Pain in Knee Osteoarthritis. Guid of China Medicine. 2017;15(33):208-9.
22. Zhang P, Wu XP, Liang FX, et al. Impact of Acupotomy Lysis on Serum IL- 1 and IL- 6 of Patients with Knee Arthritis. Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion. 2015;31(9):31-3.
23. Bian YC, Sun K. Observation on the Clinical Curative

- Effect of Acupuncture at Knee and Saturday Points on the Treatment of Knee Osteoarthritis. *Hubei Journal of TCM*. 2018;40(11):35-7.
24. Quan WC, Zhang XF. Effect of Acuscalpel on Relaxing Soft Tissue Tension Around the Osteoarthritis Knee. *Med J China PAPP*. 2010;21(11):945-7.
  25. Xu CH. Effect of Needle Knife Treatment on TNF- $\alpha$  and MMP-9 in Patients with Knee Osteoarthritis. *Journal of New Chinese Medicine*. 2014;46(5):188-90.
  26. Li G, Zhu B, Li X, Chen K. Acupotomy Therapy' s Effect and Mechanism in Knee Osteoarthritis. *World Chinese Medicine*. 2016;11(6):1077-81.
  27. Li ZM. Observation on Curative Effect of Small Needle Knife Loosening Combined with Sodium Hyaluronate Injection on Degenerative Knee Arthritis. *Hebei J TCM*. 2016;38(7):1066-9.
  28. Ding YP, Ding H, Du B. Clinical Observation of Small Needle Knife Combined with Intra-articular Injection of Sodium Hyaluronate in Treatment of Degenerative Knee Arthritis. *Journal of New Chinese Medicine*. 2016;48(10):91-2.
  29. Zhang L. Clinical Research on Knee Osteoarthritis Treated by Combination of Acupotomy and Injection Treatment for Pain Points. *Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2019;46(11):2408-11.
  30. Lao JY. Analysis of the Application Advantages of Acupotomy to Treat Knee Arthritis. *Chinese and Foreign Medical Research*. 2017;15(18):118-9.
  31. Xia JG, Tian XM, Ji X. Pain Index Method to Evaluate the Curative Effect of Small Needle Knife on Osteoarthritis of Knee. *J Clin Anesthesiol*. 2006;22(1):65-6.
  32. Wu XP, Zhang TM. *Acupotomy Clinical Diagnosis and Treatment Practices*. Beijing:China Traditional Chinese Medicine Publishing Company. 2012:62.
  33. Xu ST, Ge BF, Xu YK. *Practical Orthopedics*. Beijing: People's Military Medical Publishing Company. 2008:1337.
  34. Mac Pherson H, Altman DG, Hammerschlag R et al. STRICTA Revision Group. Revised Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture (STRICTA): Extending the CONSORT Statement. *PLOS Med*. 2010;7(6):e1000261.
  35. World health Organization Western Pacific Regional Office. *Standard Acupuncture Nomenclature*. Manila: World health Organization. 1993.
  36. Meng DH, Wang HX, Li J. Infrared Thermal Imaging Characteristics of Lower Limbs of Healthy Young Men. *Chinese Journal of Physics and Rehabilitation*. 2006;28(6):415-7.
  37. Sesso HD, Wang L, Buring JE, Ridker PM, Gaziano JM. Comparison of Interlukin-6 and C-reactive Protein for the Risk of Developing Hypertension in Women. *Hypertension*. 2007;49(2):304-10.
  38. Shephard RJ, Shek PN. Immune Response to Inflammation and Trauma: a Physical Training Model. *Can J physiolpharmacol*. 1999;76(5):469-72.
  39. Brancaccio P, Maffulli N, Buonauro R, Limongelli FM. Serum Enzyme Monitoring in Sports Medicine. *Clin Sports Med*. 2008;27(1):1-18.
  40. Brancaccio P, Lippi G, Maffulli N. Biochemical Markers of Muscular Damage. *Clin Chem Lab Med*. 2010;48(6):757-67.
  41. American Academy of Orthopedic Surgeons. *Essentials of Musculoskeletal Care*. 4th ed. Seoul:Hanwoori. 2009:324
  42. Lim NR, Kim SC, Jang EH, et al. Case Study of Oriental Medicine Treatment with Acupotomy Therapy of the Carpal Tunnel Syndrome. *The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2008;25(4):163-70.
  43. Zhu HZ. *Acupotomy*. Beijing:Chinese Medicine Publishing Company. 1992:9-42.
  44. Cai SJ, Cheng CG. Treatment of 203 Cases of Periarthritis of Shoulder Joint Mainly by Drug Electroacupuncture. *Chinese Journal of Information on TCM*. 2001;8(8):67.