

태극권 운동이 요통에 미치는 영향 : 체계적 문헌 고찰

추수철¹, 김규진¹, 김은비¹, 황의형^{1,2}

¹부산대한방병원 한방재활의학과

²부산대학교 한의학전문대학원

Received : 2018. 05. 16 Reviewed : 2018. 06. 09 Accepted : 2018. 06. 12

Tai-chi for Low back pain: Systematic Review

Su-Cheol Choo¹, Kyu-Jin Kim¹, Eun-Bi Kim¹, Eui-Hyoung Hwang, K.M.D.^{1,2}

¹School of Korean Medicine, Pusan National University

²Department of Rehabilitation medicine of Korean Medicine, Korean Medicine Hospital of Pusan National University

Objectives: To determine the effectiveness of Tai-chi in treating low back pain.

Methods: We searched 9 electronic databases (Pubmed, CAJ, EMBASE, Cochrane Library, Web of Science, KISS, KISTI, NDSL, and RISS) till April 2018 and included randomized controlled trials (RCTs) that used Tai-chi for lower back pain treatment. The methodological quality of each RCT was assessed using the Cochrane risk of bias tool.

Results: As per the inclusion criteria, 5 RCTs were found to be eligible for our review. These studies were divided into 4 groups and meta-analysis was performed. The meta-analysis of 1 study showed favorable results regarding the use of Tai-chi. Two studies showed favorable results regarding the use of Tai-chi with Tuina rather than Tuina alone. All studies were observed to have a high risk of bias.

Conclusions: There is limited evidence available to support the effectiveness of Tai-chi in relieving low back pain; hence, additional well-designed RCTs should be encouraged for better evidence.

Key words: Tai-chi, Low back pain, Systematic Review, Meta-Analysis, Traditional Korean Medicine

■ Corresponding Author

Eui-Hyoung Hwang, Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Pusan National University Korean Medicine Hospital, Geumo-ro 20, Mulgeum-eup, Yangsan, 50612, Republic of Korea
Tel : (055) 360-5951 Fax : (055) 360-5509 E-mail : taichi@pusan.ac.kr

* This work was supported by clinical research grant from Pusan National University Hospital in 2018

I. 서론

요통은 임상에서 흔히 보이는 질환이다¹⁻³⁾. 요통에 대한 여러 가지 치료법이 있음에도 불구하고 급성 요통 소견을 가진 환자 중 약 43% 정도가 3개월 이상 지속되는 만성요통으로 진행한다⁴⁻⁵⁾. 단순한 허리의 통증 외에도 만성요통에 이행되는 환자들은 신체기능과 사회활동의 저하가 동반되며, 정신적인 스트레스가 증가하고 직업을 잃기까지 한다. 이러한 요소들은 요통에 대한 의료비 증가의 원인이 된다⁶⁻⁷⁾.

비약물적인 요통 치료의 동향을 살펴보면, 요통환자에 대한 비약물적 치료 중 운동치료가 다른 비약물적 치료에 비해 효과적인 중재라는 보고가 있었다⁸⁾. 운동 치료는 다른 치료 중재들에 비해 비용이 적게 들기 때문에, 유병율이 높은 요통과 같은 질환에서 비용 효과적으로 선택하기 좋은 치료 방법이자 자가 관리 방법이라 생각된다. 그러나 운동치료에는 서로 다른 많은 방법들이 있기 때문에, 그 중 어느 치료 방법이 좀더 환자에게 흥미를 유발시키고 지속적으로 행하여 효과를 볼 수 있는지 알아보는 것은 의학적인 연구 가치가 있다고 생각된다.

2000년대 초반 호주의 가정의학과 의사인 Paul Lam이 관절염 태극권을 만든 이후 태극권이 무릎 관절 통증 감소와 기능의 증진에 효과가 있다고 알려져 왔다⁹⁾. 그러나 요통에 대해서는 특별한 임상연구가 이루어지지 않다가 2011년에 Hall 등¹⁰⁾의 연구가 요통에 대한 태극권의 효과를 검증한 첫 무작위배정 임상연구로서 발표되었고, 아직까지 많은 연구가 이루어지고 있지는 않다.

운동치료 방법으로 사용되는 태극권은 동작이 과격하지 않고, 상하 좌우로 균형 있는 운동을 통해 근력 강화, 이완, 낙상 예방, 관절 통증의 완화 등 효과가 있으며¹¹⁾, 동아시아의 전통 의학 원리에 의한 운동으로서 가치가 있다. 이에 태극권이 요통에 미치는 효과를 검증하는 것은 한의학적 운동 치료의 효과 검증에 의의가 있다고 생각된다.

그러나 우리나라에서 뿐 아니라 해외에서도 태극권이 요통에 미치는 영향에 대한 연구의 수가 적으며, 국내에서는 근거로 활용할 만한 자료가 미비하여 태극권과 같은 전통 운동법의 근거 제시가 어려운 것이 현실이다.

이에 저자들은 기존 태극권 운동법을 중재로 한 요통 치료 국내외 무작위배정 임상 연구들을 체계적으로 고찰하여 근거를 제시하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 대상 및 방법

1. 데이터베이스 선택 및 검색

검색은 2018년 4월까지 국내외에 발표된 논문을 대상으로, Pubmed(www.pubmed.com), Chinese Academic Journals (CAJ; www.cnki.net), EMBASE(www.embase.com), Cochrane Library(www.cochranelibrary.com), Web of Science(<http://wokinfo.com/>), KISS(kiss.kstudy.com), KISTI(www.kisti.re.kr), NDSL(www.ndsl.kr), RISS(www.riss.kr)의 온라인 데이터베이스를 활용하여 태극권을 요통 치료에 적용한 연구를 검색하였다.

검색어는 Pubmed에서 [(Tai-chi OR Tai-ji) AND (Low back pain)]를 사용하였고, CAJ에서는 (AB='太极拳') AND (TI='腰痛')을, Cochrane Library에서 [(mh Low back pain] OR Low back pain\$:ti,ab,kw) AND (Tai-chi OR Tai-ji)]를, EMBASE에서는 [(Low back pain) AND Tai-chi OR Tai-ji]를 사용하였고, KISS, KISTI, NDSL, RISS에서는 “태극권”, “타이치”와 “요통”을 이용하여 각각의 데이터베이스에 적합하여 영어, 중국어, 한국어를 사용하였다.

2. 선정기준

관련된 논문의 수가 많지 않을 것으로 예상되어 최대한 누락을 방지하기 위하여 추가적인 검색어를 조합하지 않고, 기본적인 검색어만을 이용하여 검색된 논문들의 제목과 원문 검토를 통해 분석에 사용될 논문을 선정하기로 하였다. 검색된 논문들 중에서 환자의 나이나 성별, 기간등에 제한을 두지 않고, 요통의 기저 질환(추간판 탈출증, 척추관 협착증, 급성 요초부 염좌 등)에도 제한을 두지 않았으며, 태극권을 중재로 활용하고 요통을 대상질환으로 한 무작위 대조 비교 임상시험(Randomized Controlled Clinical Trials; RCT)을 분석하고자 하였다.

한편 중재로 사용된 태극권의 경우, 연구 기간과 태극권의 유파 등에 제한을 두지 않았으며, 대조군 역시 위약(Placebo), waitlist 및 적극적인 개입 치료도 포함하기로 했다. 연구결과로서 일반적이지 않은 척도를 사용하는 경우(예를 들어 주평가 변수로 요추 굴곡 정도만을 측정한 경우)와 원문을 확보하지 못하는 경우에는 제외하기로 하였다.

3. 포함 연구 자료 분석

본 연구는 요통 환자를 대상으로 한 태극권 연구 현황에 대한 체계적 고찰로서, 세 명의 독립된 연구자(SCC, KJK, EBK)에 의한 분석 대상 선정 과정을 거친 후 최종 선정된 각 연구들의 원문을 검토한 뒤 정보를 추출하였다. 선정된 연구들의 연구 디자인, 적용된 중재, 대조군, 평가 지표, 주요 결과 등을 각 논문별로 분석하여 표로 정리하였다.

1) 내용 분석

세 명의 독립된 연구자(SCC, KJK, EBK)가 선택된 RCT를 대상으로 하여 중재 방법과 대조군, 평가 지표 등에 대한 자료를 조사하였고, 내용에 대한 의견의 불일치는 재논의와 함께 제3의 다른 연구자

(EHH)의 의견도 구하였다.

2) 비뚤림 위험 평가

본 연구에서는 RCTs의 비뚤림 위험 평가를 위하여 Cochrane Risk of Bias(RoB)에 따른 6개의 세부 항목의 비뚤림 위험 평가를 위하여 독립된 세 명의 독립된 연구자(SCC, KJK, EBK)가 확인하였다. 모든 항목의 평가는 선정된 연구의 원문 중 내용이 명시된 경우만 인정하는 것으로 하였고, 평가자 간의 의견이 불일치하는 경우에는 충분한 재논의와 다른 연구자(EHH)의 의견을 반영하였다.

3) 데이터 추출

각각의 연구 결과에 대한 태극권의 효과를 요약하기 위해서, 통증 지수는 VAS 또는 NRS는 표준화된 평균차(the Standardized Mean Difference; SMD)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval; CI)를 Cochrane Collaboration software [Review Manager (RevMan) Version 5.3 for Windows, Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre]를 이용하여 계산하고 결과를 추출하였다.

논문 검색 결과 포함된 무작위배정 임상연구를 대상으로 VAS(visual analogue scale)와 NRS(numerical rating scale)를 주평가 지표로 사용하여 메타분석을 실시하기로 하였다. 또한 카이 제곱 검정과 Higgins I^2 통계량을 통해 연구들 간의 과도한 통계적 이질성이 확인되지 않을 경우, 포함된 연구들의 결과를 변량 효과 모형(Random effect Model)을 이용하여 종합하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 자료 선별

2018년 4월까지 발표된 논문들 중에서 Pubmed, CAJ, EMBASE 등의 온라인 데이터베이스를 이용하여 검색의 결과 Pubmed에서 30편, CAJ에서 23편, EMBASE에서 5편, Web of Science에서 6편, Cochrane library에서 3편, 이 검색되었고, RISS에서 5편, KISS에서 1편, NDSL에서 4편이 검색되었으며 KISTI에서는 검색되지 않아, 총 77편의 논문이 검색되었다. 검색된 논문들의 제목과 초록, 본문 등을 검토하여 태극권을 중재로 하여 요통 환자를 치료한 RCTs가 아닌 연구 및 통증 척도로 VAS나 NRS를 사용하지 않은 연구를 배제하여 최종적으로 5편의 논문이 분석 대상으로 선정되었다(Fig. 1.).

2. 선정 논문의 분석

1) 연구 개요

최종 선정된 5편의 임상연구들은 2011년에서 2017년 사이에 발표된 논문들이었다. 태극권의 운동 적용 방식에 따라 태극권만을 단독으로 시행한 연구가 2편^{10,14)}, 태극권과 다른 치료를 병행하여 비교 연구한 경우가 3편^{12,13,15)}이었다. 이 중 침 치료를 병행하여 치료한 연구 1편¹²⁾, 추나 치료를 병행한 치료가 2편^{13,15)}, 실험군은 태극권과 추나치료를, 대조군은 추나치료와 다른 운동 치료를 겸하여 비교한 경우가 1편¹⁵⁾이었다(Table 1).

2) 평가 지표

총 5편의 무작위 대조 임상연구에서 모두 666 명의 환자가 평가되었고, 결과 측정은 4편의 연구에서 VAS를¹²⁻¹⁵⁾, 1편의 연구에서 NRS를¹⁰⁾ 사용하였다. 다

만 Hall 등¹⁰⁾의 연구에서는 NRS를 주평가 지표로 사용하였으나, 저자들이 그 결과치를 평균과 표준편차로 표시하지 않고 표준화된 평균차(SMD, Standardized Mean Difference)와 95% 신뢰구간(95 % CI(Confidence Interval))으로만 표시하여 메타분석에 이용하지는 못하였다(Table 1).

3) 치료 효과

(1) 태극권 단독 치료와 스트레칭 운동의 효과 비교

1편의 무작위배정임상연구¹⁴⁾가 태극권과 스트레칭 운동을 비교하였으며, 주 3회, 1회당 50분씩 4주간 태극권 운동을 시행한 것이 같은 시간과 기간 동안 스트레칭 운동을 한 것에 비해 통증 감소 효과가 더 있었고 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다(Fig. 2.).

(2) 태극권과 침 병행 치료와 침 치료와의 요통 감소 효과 비교

1편의 무작위배정임상연구¹²⁾가 태극권과 침 병행 치료를 침 단독 치료와 비교하였으며, 총 20회의 태극권과 침 병행치료를 시행한 것이 같은 빈도로 침 치료를 한 것에 비해 통증 감소 효과가 더 있었고 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다(Fig. 3.).

(3) 태극권과 추나 병행 치료와 추나 치료와의 요통 감소 효과 비교

2편의 무작위배정임상연구^{13,15)}가 태극권과 추나 병행치료를 추나 치료와 비교하였다. 태극권과 추나 병행치료를 시행한 것이 추나 치료를 한 것에 비해 통증 감소 효과가 더 있었고 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다(Fig. 4).

(4) 태극권과 추나 병행 치료와 추나와 다른 운동 병행 치료와의 요통 감소 효과 비교

1편의 무작위배정임상연구¹⁵⁾가 태극권과 추나 병

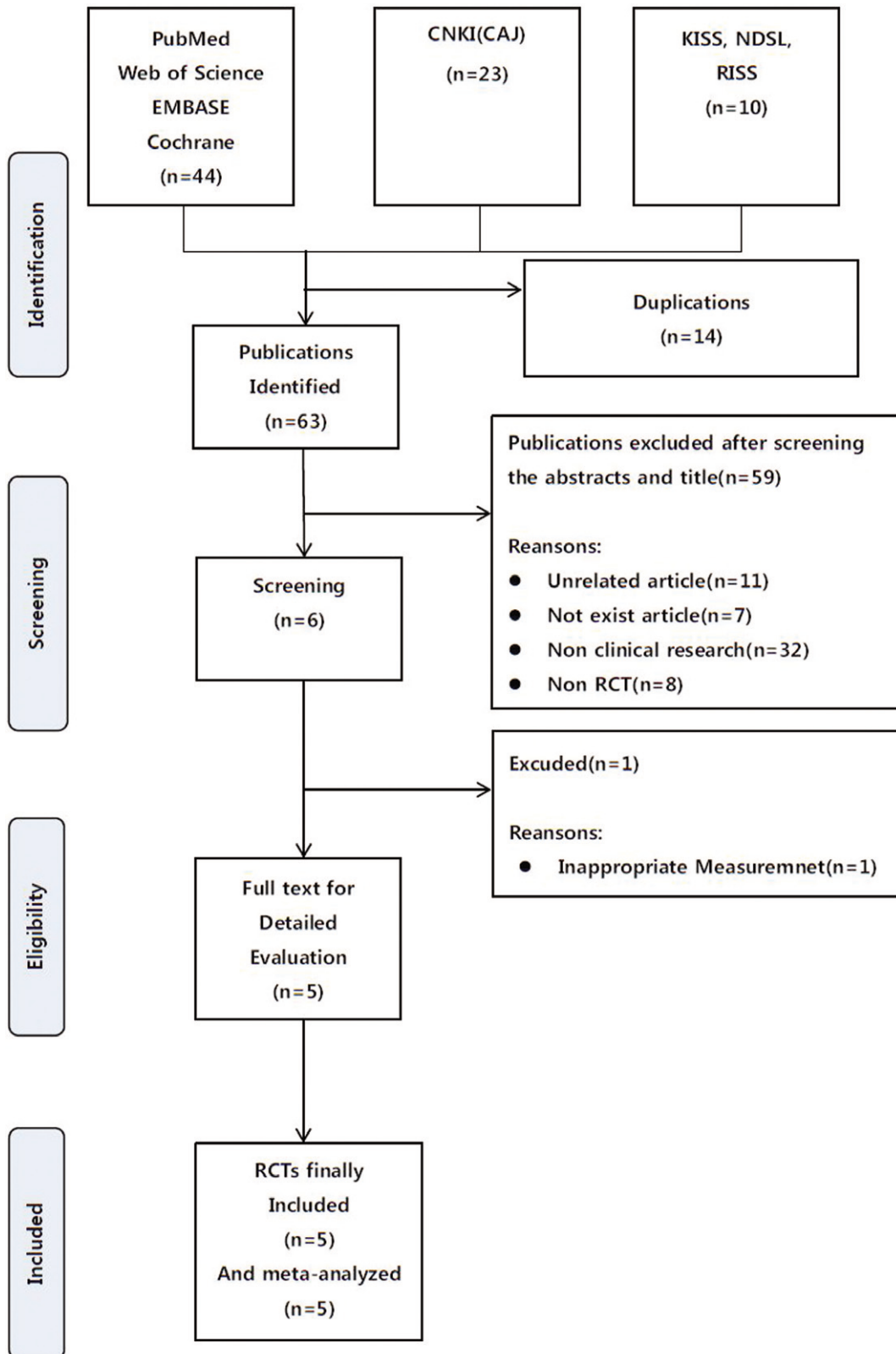


Fig. 1. A flow chart describing the trial selection process.

Table I . Data of Clinical Studies of Tai-chi for Low back pain

First Author (Year)	Intervention(A) (Type of Tai-chi)	Control (B), (C)	Treatment period	Main Outcomes	Results SMD[95% CI]
Wu TT (2017) ¹²⁾	A : TC + B (Yang style 24 form) n=25	B : acupuncture n=16	5 times × 4 courses	VAS	-0.73 [-1.19,-0.27]
Lin ZG (2015) ¹³⁾	A: TC + B (Yun Hand exercise) n=30	B : Tuina n=30	5~10 min × 6 times/week × 2 weeks	VAS	-0.74 [-0.90, -0.58]
Cho YH (2014) ¹⁴⁾	A : TC (unknown style) n=20	B : stretching n=20	50 min × 3 times/week × 4 weeks	VAS	-0.40 [-0.71, -0.09]
Wu WF (2013) ¹⁵⁾	A : TC + B (Chen Style 24 form) n=141	B : Tuina	45 min, 5 times / week × 6 month	VAS	-0.69 [-0.81, -0.57]
		C1 : Backward walking (n=47)			
		B : Tuina C2 : Jogging(n=47)			-0.89 [-1.02, -0.76]
		B : Tuina C3 : Swimming(n=38)			-0.21 [-0.32, -0.10]
		B : Tuina, C4 : No exercise(n=47)			-1.02 [-1.16, -0.88]
Hall AM (2011) ¹⁰⁾	A : TC (unknown style) n=80	B : waitlist n=80	18 sessions over 10 weeks	NRS	-1 [2.91, 3.8]

SMD : Standardized Mean Difference, CI : Confidence Interval, TC : Tai-chi, VAS : Visual analogue scale, NRS : Numerical rating scale

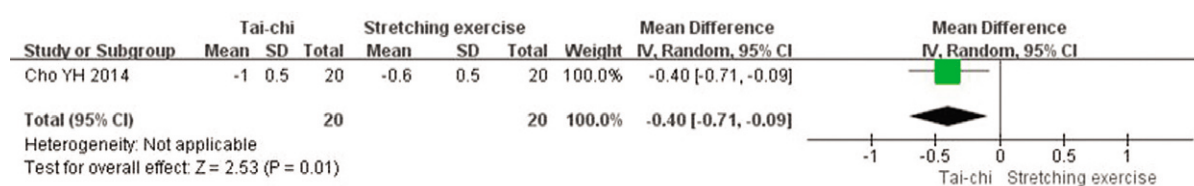


Fig. 2. Meta analysis outcome of VAS between Tai-chi versus streching exercise.

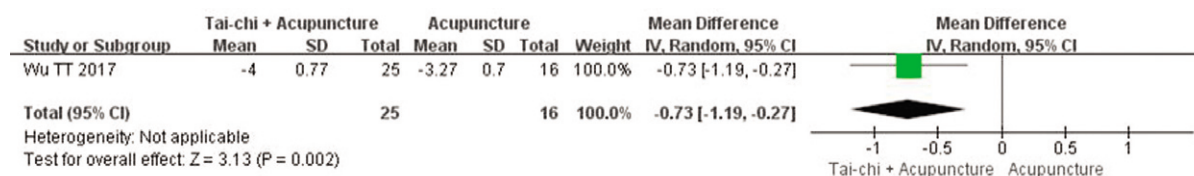


Fig. 3. Meta analysis outcome of VAS between Tai-chi + acupuncture versus acupuncture.

행치료를 ① 추나 + 뒤로 걷기, ② 추나 + 조깅, ③ 추나 + 수영과 비교하였다. 태극권과 추나 병행치료를 시행한 것이 추나와 다른 운동 병행 치료를 한 것에 비해 통증 감소 효과가 더 있었고 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다(Fig. 5).

3. 비뚤림 위험 평가

무작위 배정 방법을 기술한 연구는 1편¹⁰⁾이었으며, 나머지 4편의 연구는 무작위배정 방법을 기술하지 않았다. 태극권이라는 중재의 특성상 연구 참여자, 연구자에 대한 눈가림은 불가능하여 모든 연구에서 이에 대한 눈가림은 시행하지 않았다. 배정은 폐와 평가자 대한 눈가림에 대해 기술한 논문도 1편¹⁰⁾이었다. Hall AM 등¹⁰⁾의 연구만이 비뚤림 위험이 높지 않았고, 나머지 네 편의 논문은 비뚤림 위험이 높았다. 다만 Hall AM 등¹⁰⁾의 연구에서는 결과치를 SMD와 95% CI로만 평가하여 메타분석의 대상이 되지 못하였다(Fig. 6, 7.).

IV. 고찰 및 결론

본 연구에서 태극권과 다른 중재들의 요통 감소 효과를 비교하여 본 결과, 요통에 대하여 태극권이 치료 중재로 작용하여 유의한 효과가 있음을 보여주었다. 그러나, 태극권을 단독 중재로 사용한 연구는 Cho YH¹⁴⁾의 연구 1편 뿐이었으며, 나머지는 모두 태극권과 추나, 침 치료등을 복합한 중재의 연구였고, 메타분석에 활용된 연구들이 모두 비뚤림 위험이 높아 요통에 대한 태극권의 통증 감소 효과의 근거는 제한적이라고 생각된다(Fig. 2-5.).

최근 중국에서 Li 등¹⁶⁾이 요통에 대한 태극권의 효과를 살펴본 메타분석 연구를 시행하였다. 그러나 본 연구에서는 Li 등¹⁶⁾이 시행하지 않았던 자료 추출의 대상이 된 연구들의 비뚤림 평가를 시행하였고, Li 등¹⁶⁾의 연구가 출간된 후에 발표된 것으로 보이는 Wu 등¹²⁾의 연구를 추가하여 분석한 차이점이 있다.

본 연구 결과를 해석해 보면, 모든 연구에서 태극권이 요통 통증 증상을 감소시켰다. 또한 태극권을 단독으로 시행한 연구들에 비해 태극권과 추나, 태

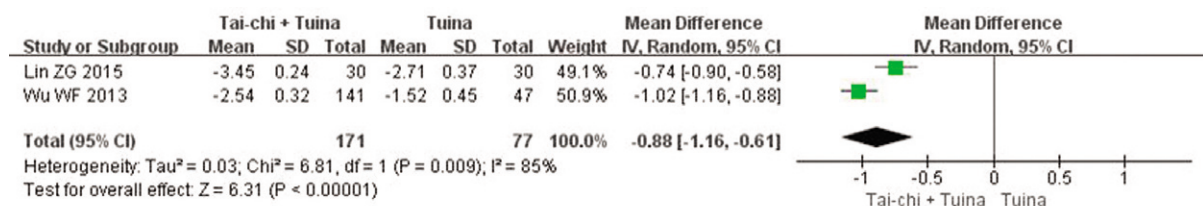


Fig. 4. Meta analysis outcome of VAS between Tai-chi + Tuina versus Tuina.

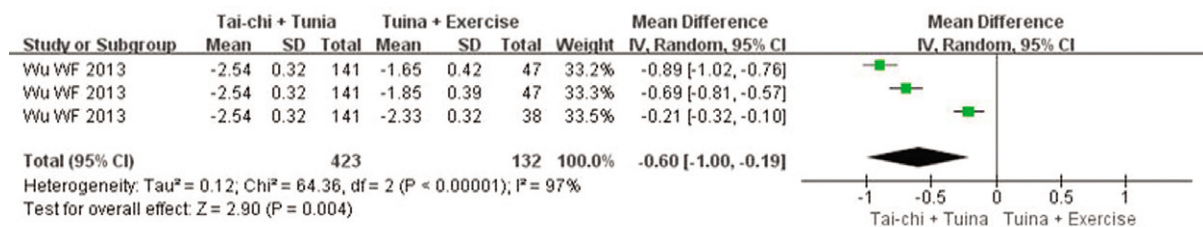


Fig. 5. Meta analysis outcome of VAS between Tai-chi + Tuina versus Tuina. + other exercise.

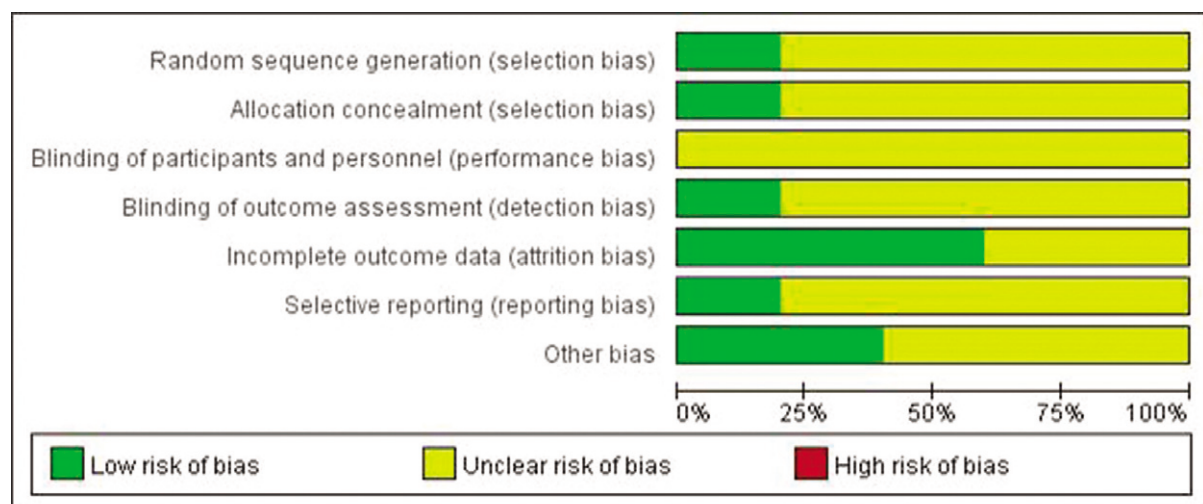


Fig. 6. Risk of Bias graph.

	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
Cho YH 2014	?	?	?	?	?	?	?
Hall AM 2011	+	+	?	+	+	+	+
Lin ZG 2015	?	?	?	?	+	?	?
Wu TT 2017	?	?	?	?	+	?	?
Wu WF 2013	?	?	?	?	?	?	+

Fig. 7. Risk of Bias summary.

극권과 침치료를 병행한 연구가 통증 감소 정도가 더 컸다. 특히 태극권과 침치료를 병행하여 비교한 Wu 등¹²⁾의 연구를 보면 다른 연구들에 비해 가장 큰 통증 감소수치를 보였다. 이는 침 치료 단독의 통증 감소치가 다른 중재에 비해 큰 점을 감안해야 한다고 생각된다.

본 연구에 몇 가지 한계점이 존재한다. 첫째로 대상 연구의 수가 적다는 점이다. 요통에 대한 태극권 운동 치료의 첫 번째 무작위배정 임상연구가 2011년에 발표되었다¹⁰⁾. 첫 무작위배정 임상연구가 시작된 지 시간이 얼마 지나지 않아 많은 수의 연구가 발표되지 않았기에 임상적으로 충분한 근거 제시가 될 정도의 연구가 이루어졌다고 하기가 어렵다.

둘째, 비뚤림 위험이 높아 연구 과정에서 결과 산출까지 신뢰성이 부족하다. 각 연구들에 대한 비뚤림 평가를 시행한 결과 무작위배정방법을 서술한 연구가 총 5편의 연구 중 1편¹⁰⁾에 불과하였고, 배정은 폐와 평가자에 대한 눈가림도 1편¹⁰⁾에서만 시행되었다. 태극권이라는 중재의 특성상 연구 참여자와 연구자에 대한 눈가림이 시행되지 않았음을 감안해도 다른 사항들에서 대부분의 연구가 비뚤림 위험이 높아 정확히 설계된 무작위배정 임상연구로서의 신뢰성에 의문이 발생할 수 있다.

이에 본 연구결과를 살펴보면 태극권이 요통의 통증감소에 있어 제한적인 근거가 있다고 보인다. 하지만 운동 치료가 약물, 수술 등의 방법에 비해 적은 비용으로 치료할 수 있다는 점을 생각한다면 한의사들의 임상 현장에서 전통적인 운동 방법으로 요통 환자에게 태극권 운동을 권유할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 본 연구 결과에서 보았듯 태극권 단독 시행보다는 태극권과 침, 추나 치료 등의 병행이 더 나은 통증 감소를 보이고 있으므로 주 치료보다는 일반적인 한의학적 치료에 보조적인 역할을 수행하거나 한의학적 치료 후 자가 관리에 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구를 통해 보면 치료군이 크게 태극권의 단독시행과 태극권과 침, 태극권과 추나의 병행 시행

으로 나누어져 있는데, 다양한 한의학적 치료방법과 병행하여 치료군을 설정한다면 보다 효과적인 중재 방법에 대해 알 수 있을 것으로 보인다. 또한 서양의 학과 결합하여 치료하고 있는 현재의 추세를 살펴 서양의학적인 치료와 병행하거나, 서양의학적인 물리치료와의 병행하는 치료군을 설정하거나 서양의학적 중재와의 비교효과 연구를 시행하는 것도 고려할 수 있을 것이다.

이번 연구를 통해 요통으로 고통 받는 환자가 태극권을 이용하여 요통의 감소와 회복에 도움을 주길 바란다. 태극권은 여타 운동에 비해 신체에 가해지는 부담이 적고, 내면적으로는 정적이면서 동적인 움직임을 보이고, 신체 상하 좌우의 균형을 추구하는 운동이므로 인체의 균형을 담당하는 허리의 통증에 좋은 치료방법으로 생각된다. 따라서 이 연구결과를 참고하여 요통치료의 한 가지 중재방법으로 고려해 보는 것도 환자에게 도움을 줄 것으로 생각된다.

V. 참고문헌

1. Britt H, Miller G, Charles J. General practice activity in Australia 2015-2016. Sydney University Press. 2016;40:16-128
2. Kwan BH, Park KH, Kim W, Kim YM, Choi HG. Analysis of Occurrence of Musculoskeletal Disorders in Korea(1998-2007). Ergonomics Society of Korea. 2008:28-33.
3. Williams CM, Maher CG, Hancock MJ, McAuley JH, McLachlan AJ, Britt H, Fahridin S, Harrison C, Latimer J. Low back pain and best practice care: a survey of general practice physicians. Arch Intern Med. 2010;170(3):271-7.
4. Henschke N, Maher CG, Refshauge KM,

- Herbert RD, Cumming RG, Bleasel J, York J, Das A, McAuley JH. Prognosis in patients with recent onset low back pain in Australian primary care: inception cohort study. *BMJ*. 2008;337:a171.
5. Costa Lda C, Maher CG, McAuley JH, Hancock MJ, Herbert RD, Refshauge KM, Henschke N. Prognosis for patients with chronic low back pain: inception cohort study. *BMJ*. 2009;339:b3829.
6. Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *The Spine Journal*. 2008;8:8-20.
7. Hoy D, March L, Brooks P, Woolf A, Blyth F, Vos T, Buchbinder R. Measuring the global burden of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010;24:155-65.
8. Ferreira ML, Smeets RJ, Kamper SJ, Ferreira PH, Machado LA. Can we explain heterogeneity among randomized clinical trials of exercise for chronic back pain? A meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2010;90:1383-403.
9. Hwang EH, Kim JH, Jang IS, Yang CS, Kwang JW. The Effects of Tai Chi for Arthritis on Chronic Arthritic Pain of Senior Female : A Pilot Study. *J Oriental Rehab Med*. 2010;20(1):79-90.
10. Hall AM, Maher CG, Lam P, Ferreira M, Latimer J. Tai Chi Exercise for Treatment of Pain and Disability in People With Persistent Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care & Research*. 2011;63(11):1576-1583.
11. Logghe IH, Verhagen AP, Rademaker AC, Bierma-Zeinstra SM, van Rossum E, Faber MJ, Koes BW. The effects of tai chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: ameta-analysis. *Prev Med* 2010;51:222-7.
12. Wu TT, Yang JH, Wang YQ, SUN D, HUANG CC. Clinical study on acupuncture therapy combined with Taijiquan(太极拳) exercise for treatment of chronic nonspecific low back pain. *J Trad Chin Orthop Trauma*, 2017;29(6):32-38.
13. Lin ZG, Gong DG, Wang XC, Chen SMJ. Tai Chi Yun Hand to Improve the Proprioception of Patient with Chronic Low Back Pain for 30Cases. *Chinese Medicine Modern Distance Education Of China*, 2015;13:127-29.
14. Cho YH. Effects of Tai Chi on Pain and Muscle Activity in Young Males with Acute Low Back Pain. *J. Phys. Ther. Sci*. 2014;26:679-681.
15. Wu WF, Aikeremujiang MHRM, Chen CH, Liu WG, Sun L. Effectiveness of Tai Chi Practice for Non-Specific Chronic Low Back Pain on Retired Athletes: A Randomized Controlled Study. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 2013;21(1):1058-2452.
16. Li X, Wang YB, Li TJ, He J, Hou MJ. A Meta-analysis : Therapeutic Effect of Tai Chi on Low Back Pain. 2017;27(4):60-63.