

관사요법의 국내외 최신 임상 연구 동향: 주제범위 문헌고찰

정승원*¹ · 최승관*^{*,†1} · 조정호*^{*,‡} · 한윤희*^{*,†} · 우현준*^{*,§} · 전병현*^{*,||} · 하원배*^{*,†} · 이정환*^{*,†,**}

원광대학교 한의과대학 추나의학연구회* , 원광대학교 한의과대학 한방재활의학교실[†] , 원광대학교 한의과대학 한방내과학교실[‡] , 세명대학교 한의과대학 한방재활의학교실[§] , 원광대학교 장흥통합의료병원 난치질환통합치료연구소^{||} , 원광대학교 한국전통의학연구소**

Recent Domestic and International Clinical Research Trends in Gua Sha Therapy: A Scoping Review

Seungwon Jung*¹, Seungkwon Choi, K.M.D.*^{*,†1}, Junggho Jo, K.M.D.*^{*,‡}, Yunhee Han, K.M.D.*^{*,†}, Hyeonjun Woo, K.M.D.*^{*,§}, Byeonghyeon Jeon, Ph.D.*^{*,||}, Wonbae Ha, K.M.D.*^{*,†}, Junghan Lee, K.M.D.*^{*,†,**}
Chuna Manual Medicine Research Group, College of Korean Medicine, Wonkwang University*, Departments of Korean Medicine Rehabilitation[†] and Korean Internal Medicine, College of Korean Medicine, Wonkwang University[‡], Department of Korean Medicine Rehabilitation, College of Korean Medicine, Semyung University[§], Rare Incurable Disease Integrative Medicine Treatment Laboratory, Jangheoung Integrative Medical Hospital^{||}, Research Center of Traditional Korean Medicine, Wonkwang University**

¹These authors contributed equally to the study as co-first authors.

RECEIVED December 19, 2023
ACCEPTED December 27, 2023

CORRESPONDING TO

Junghan Lee, Department of Korean Medicine Rehabilitation, College of Korean Medicine, Wonkwang University, 895 Muwang-ro, Iksan 54538, Korea

TEL (063) 859-2807
FAX (063) 841-0033
E-mail milpaso@wku.ac.kr

Copyright © 2024 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

Objectives This study examined recent domestic and international clinical research trends in Gua sha therapy to suggest future direction for research.

Methods We used six domestic and international databases (Research Information Sharing Service, Korean studies Information Service System, Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, PubMed, Embase, Cochrane Library) to select clinical studies with an original text in English or Korean published after 2018.

Results Finally, 55 studies were selected. Randomized controlled trials accounted for the largest amount with 42 studies. Instrument assisted soft tissue mobilization was the most frequent term referring to Gua sha. Muscle shortening, limited range of motion, and plantar fasciitis were the most common symptoms, with six cases each. Additionally, there were two studies targeting symptoms other than the musculoskeletal system.

Conclusions Additional research is needed on the effects of Gua sha therapy on the back of the lower extremities and hip joints, and research is needed on the possibility of their clinical use for diseases or symptoms other than those of the musculoskeletal system. And standards for the terminology of Gua sha and the types and methods of applied interventions are needed. (J Korean Med Rehabil 2024;34(1):23-38)

Key words Instrument-assisted soft tissue mobilization, Musculoskeletal manipulations, Soft tissue therapy, Range of motion, Pain

서론»»»»

관사요법(刮痧療法)은 동아시아에서 널리 사용되는

비침습적 치료법으로¹⁾, ‘관(刮)’은 윤활 처리한 신체 표면을 기구를 이용해 누르며 긁는 것을 의미하고, ‘사(痧)’는 치료 부위의 일시적인 치료적 일혈을 의미한다²⁾. 즉 관사요법은 치료 부위에 치료적 일혈이 나타날 때까지

매끄러운 표면의 기구를 사용하여 기름을 바르는 등의 처리를 한 환자의 피부를 한 방향으로 누르며 긁는 기법이다³⁾. Deep friction massage라고도 알려진 Cyriax의 cross friction massage 기법에서 파생된 instrument-assisted soft tissue mobilization (IASTM) 역시 다양한 도구를 이용하여 피부를 반복적으로 긁음으로써 근육, 근막, 건과 같은 연조직에 다양한 강도의 압박력, 전단력과 같은 물리적 자극을 가하는 기법이므로⁴⁾, 팔사요법과 같은 맥락에서 바라볼 수 있을 것이다. IASTM 및 팔사요법은 손만을 이용하는 Cyriax 기법과 달리 연조직에 동원 효과를 제공하여 통증을 줄이고 운동 범위(range of motion, ROM) 및 기능을 향상시키기 위해 특별히 설계된 기구를 사용한다는 차이가 있다⁴⁾. 이를 통해 기존 조직의 구조와 성질을 변화시켜 조직의 유착과 근막 가동성의 제한을 해결하기 때문에 반복적인 부상을 겪는 환자의 치료와 재활에 효과적이다. 또한 손을 이용한 가동술에 비하여 연부 조직의 깊은 부분까지 압력이 가해지므로 유연성 측면에서 더 큰 효과를 발휘할 수 있다⁵⁻⁷⁾.

Park 등⁸⁾의 연구에서 근골격계 질환에 한정하여 도구를 이용한 수기요법의 2016년까지의 국내외 연구 동향을 고찰하였으나, 선행 연구의 부족으로 17건만이 고찰의 대상이 되었다. 그러나 최근 국내외 연구를 검토했을 때 2018년 이후 팔사요법에 대한 임상 연구가 활발히 이루어졌고, 갱년기 증후군⁹⁾이나 출산¹⁰⁾, 당뇨병성 말초 신경병증¹¹⁾ 등 근골격계에 한정되지 않고 다양한 질환 또는 증상에 대하여 도구를 이용한 수기요법의 효과를 고찰한 연구들이 등장하였으나, 이를 포함하여 최신 연구 동향을 파악한 연구가 없는 상황이므로 이에 대한 추가적인 고찰이 이루어져야 한다.

이에 본 연구에서는 2018년 이후 팔사요법의 최신 연구 동향을 파악함과 동시에 이를 기반으로 적용 가능한 질환 혹은 증상을 분석하여 향후 연구 방향을 제시하기 위해 주제범위 문헌고찰(scoping review)을 시행하고자 한다.

대상 및 방법»»»»

1. 연구 질문 설정

연구 질문은 다음과 같다.

- 1) 팔사요법과 관련된 국내외 연구 동향은 어떠한가?
- 2) 팔사요법을 적용한 질환 혹은 증상의 종류는 무엇인가?
- 3) 근골격계 이외의 질환 혹은 증상에 활용한 연구 동향은 어떠한가?
- 4) 팔사요법은 향후 어떠한 방향으로 연구해야 하는가?

2. 관련 연구 확인

본 연구에서는 관련 연구를 선정하기 위해 총 6개의 데이터베이스를 활용하였다. 국내 데이터베이스로는 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service), 한국학술정보(Korean studies Information Service System), 그리고 전통의학 정보포털(Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System)를 활용하였고, ‘팔사 OR 글라스톤 OR 그라스톤 OR 연조직 가동술 OR 연부조직 가동술 OR gua sha OR guasha OR gua-sha OR scraping therapy OR graston OR instrument assisted soft tissue mobilization’와 같은 검색어를 사용하였다. 국외 데이터베이스로는 PubMed, Embase, Cochrane Library를 활용하여 검색하였으며, ‘scraping therapy OR gua sha OR guasha OR gua-sha OR graston OR instrument assisted soft tissue mobilization’와 같은 검색어를 사용하였다.

3. 연구 선택

사전에 연구자 회의를 통해 문헌의 선정기준과 배제기준을 정하였다. 연구자들은 팔사요법과 연관된 2018년 이후의 임상 연구를 선별하였다. 언어는 한국어와 영어로 작성된 연구를 선정하였다. 이 기준에 따라 2인의 연구자가 서지 관리 프로그램 Mendeley 2021 (Elsevier)를 이용하여 문헌의 제목과 초록을 각자 검토하는 1차 선별 과정을 거쳤고, 이후 최종적으로 원문을 검토하였

으며, 원문을 구할 수 없는 연구는 배제하는 2차 선별 과정을 거쳤다. 문헌 선정 과정에서 이견이 있는 경우 제3의 연구자와 논의를 통하여 최종적으로 선정 여부를 결정하였다.

1) 선정기준

- (1) 팔사요법을 중재로 포함한 연구
- (2) 사람을 대상으로 진행한 임상 연구
- (3) 2018년 이후에 출판된 연구

2) 배제기준

- (1) 질환 또는 증상을 가진 환자를 대상으로 진행되지 않은 연구
- (2) 2018년 이전에 출판된 연구
- (3) 한국어 또는 영어 원문이 확인되지 않은 연구

4. 데이터 기록 및 추출

연구자 회의를 통해 출판 연도, 제목, 연구 방법 및 결과, 연구 설계 등 사전에 추출할 데이터를 정하고, 이를 기록할 양식을 Microsoft Excel 2019 (Microsoft)를 통해 제작하였다. 이후 2인의 연구자가 독립적으로 데이터를 추출한 후 이를 비교 및 분석하였으며, 이 과정에서 의견의 불일치가 있는 경우 제3의 연구자와 논의를 거쳐 합의하였다.

5. 분석, 요약 및 결과 보고

그림과 표를 이용하여 제목, 저자, 출판 연도, 연구 방법, 연구 주제, 연구 설계에 대해 분석하였다. 구체적으로는 실험군 및 대조군에 적용한 중재, 평가에 사용한 지표, 통계적으로 유의한 결과가 나왔는지에 대한 여부, 팔사요법을 적용한 질환 혹은 증상의 종류, 그리고 적용한 해부학적 부위를 분석하였다. 이를 통해 2018년 이후의 최신 연구 동향을 파악하였으며, 최종적으로 향후 어떠한 방향으로 연구가 이루어져야 할 것인지에 대해 논의하였다.

결과»»»»

1. 문헌 선정 결과

6개 데이터베이스에서 2023년 5월 18일부터 2023년 6월 23일까지 검색된 문헌은 총 3228편이었다. 중복되는 문헌을 제외하면 3204편이었고, 각 문헌의 제목과 초록을 통해 팔사요법과 관련이 없는 연구 2365편과 2018년 이전에 출판된 연구 723편을 제외한 결과 116편이었다. 이후 전문을 검토하여 임상 연구가 아니거나, 질병군을 대상으로 하지 않거나, 원문을 찾을 수 없는 문헌을 제외한 결과, 최종적으로 국내 7편 및 해외 48편을 포함한 55편의 문헌을 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다(Fig. 1).

2. 연구 동향

1) 출판 연도

출판된 연도별로 분석한 결과, 2018년에 국내 1편 및 해외 6편으로 총 7편, 2019년에 국내 1편 및 해외 8편으로 총 9편, 2020년에 국내 2편 및 해외 10편으로 총 12편, 2021년에 국내 3편 및 해외 9편으로 총 12편이 출판되었으며, 2022년과 2023년에는 해외에서만 각각 9편, 6편이 출판되었다(Fig. 2).

2) 연구 설계

선정된 55편의 연구 중 가장 많은 양을 차지하는 설계는 무작위 배정 대조군 연구(randomized controlled trials, RCT)로 총 42편(76%)을 차지했다. 증례보고(case report)가 총 11편(20%)을 차지했고, 비무작위 배정 대조군 연구(non-RCT)와 코호트 연구(cohort study)가 각각 1편(2%)을 차지했다(Table I).

3) 팔사요법 적용 부위와 질환 및 증상

팔사요법을 적용한 해부학적 부위를 분석하면 하지부가 총 30편(55%)으로 가장 많았다. 두경부는 12편(22%), 체간부는 12편(22%)이었고, 상지부가 9편(16%)으로 가장 적었다. 한 연구에서 2개 이상의 부위에 시행

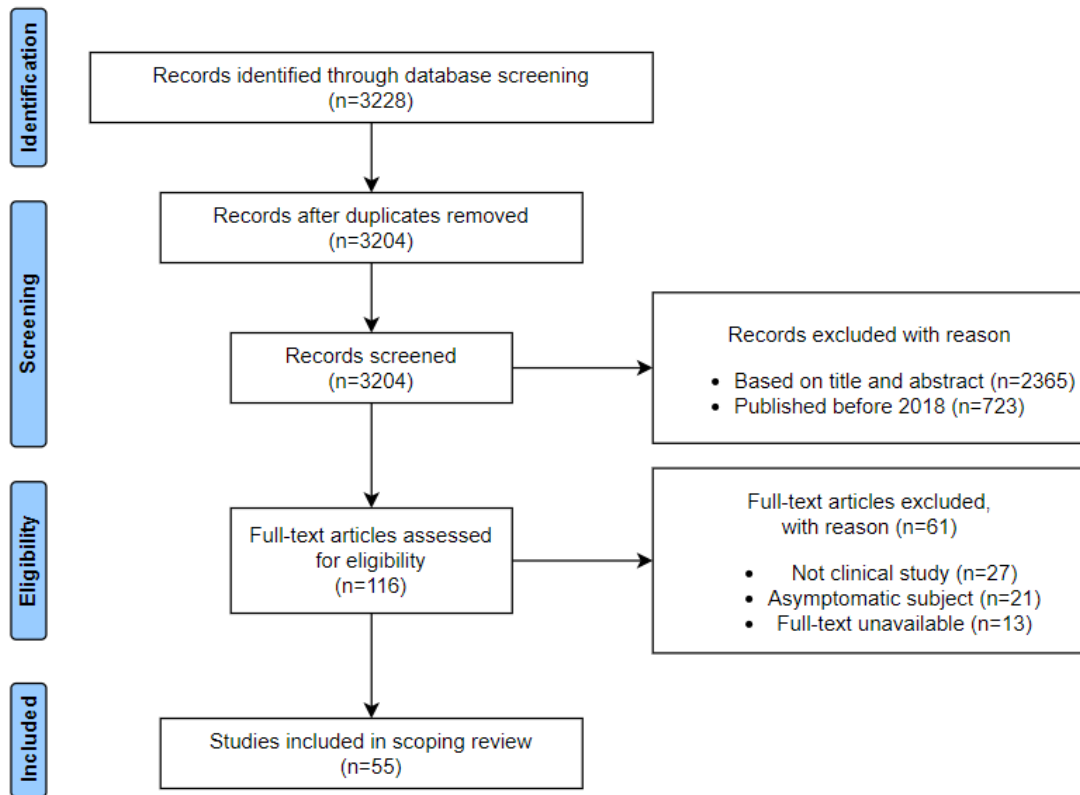


Fig. 1. Flow chart of searching and selecting studies.

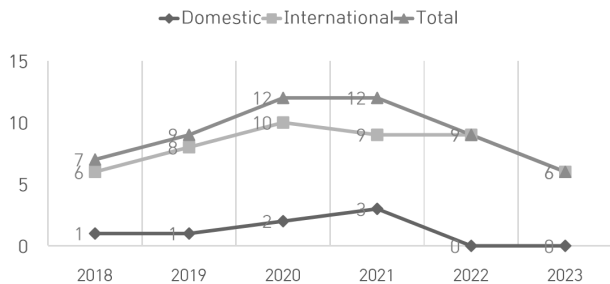


Fig. 2. Number of studies published in each year.

된 경우 각각을 세어 계산하였고, 백분율은 반올림하여 나타내었다. 상부 승모근의 경우 두경부로 분류하였다 (Table II).

또한 팔사요법을 적용한 질환 또는 증상을 분석한 결과, 근육 단축, ROM 제한, 그리고 족저근막염이 모두 6편으로 가장 많았다. 이외에 myofascial pain syndrome 5편, 허리 통증 4편, 목 통증 3편, 두통 2편, 척추측만증 2편, 무릎 통증 2편, 운동으로 인한 손상 2편, 기타 등을 대상으로 연구가 진행되었다. 이때 1건만 존재하는 질

Table I. Number of Each Clinical Research Design

	Total	Domestic	International
Case report	11	1	10
Cohort study	1	0	1
Non-randomized controlled trials	1	0	1
Randomized controlled trials	42	6	36

환 또는 증상의 경우 기타로 분류했으며, 회전근개 파열, 발 화내 변형, 출산, 지연성 근통증(delayed onset muscle soreness), 제5 중족골 건열 골절, 근이영양증, 외측 상과염, 외반슬, 동결건, 만성 어깨 통증, 척수 손상, 발목 불안정, 발목 내변 염좌, 당뇨병성 말초 신경병증(diabetic peripheral neuropathy), 늑연골염, 뇌졸중 후유증으로 인한 하지 경직, 겨드랑이 웹 증후군(axillary web syndrome) 이 이에 해당하였다(Fig. 3).

Table II. Anatomical Areas of Intervention According to Diagnosis or Symptoms

Anatomical area	Diagnosis (symptom)	Number (%)
Head and neck	Neck pain	12 (22)
	Muscular dystrophy	
	MPS	
	Headache	
	Delivery	
	SCIWORA	
Trunk	Neck pain	12 (22)
	Costochondritis	
	Pectoralis minor muscle shortening	
	Scoliosis	
	DNP	
	CLBP	
	Limitation of hip joint ROM	
	Hip pain	
	SCIWORA	
Upper extremities	Exercise impairment	9 (16)
	MPS	
	Frozen shoulder	
	Lateral epicondylitis	
	Delivery	
Lower extremities	AWS	30 (55)
	Limitation of hip joint ROM	
	Limitation of ankle joint ROM	
	CLBP	
	Myofascial adhesions	
	Plantar fasciitis	
	DOMS	
	Delivery	
	Leg stiffness	
	Hamstring shortening	
	Avulsion Fracture	
	Ankle sprain	
	Ankle pronation	
	Ankle instability	
	Knee valgus	
Knee pain		

MPS: myofascial pain syndrome, SCIWORA: spinal cord injury without radiographic abnormality, DNP: diabetic peripheral neuropathy, CLBP: chronic low back pain, ROM: range of motion, AWS: axillary web syndrome, DOMS: delayed onset muscle soreness.

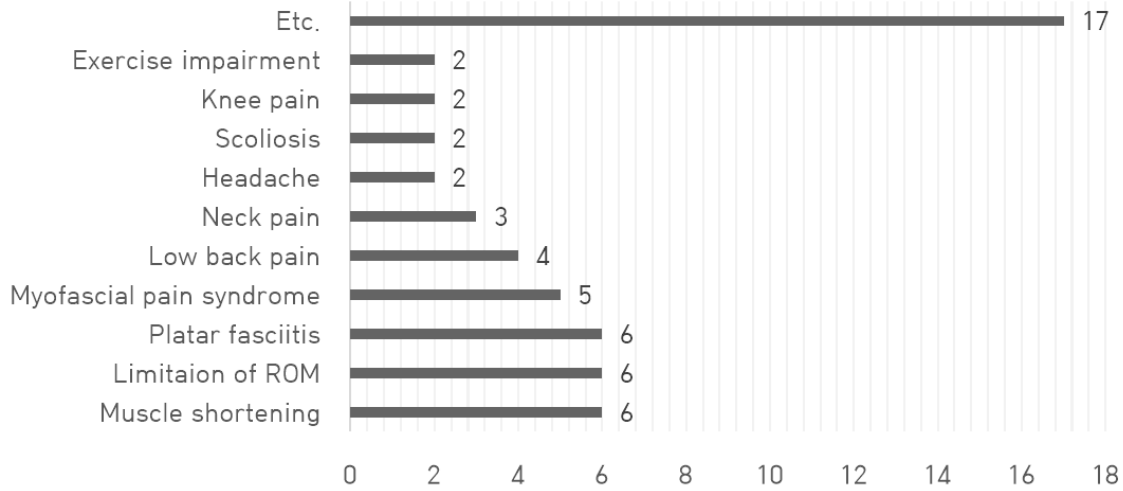


Fig. 3. Distribution for diseases or symptoms. ROM: range of motion.

4) 연구 방법

실험군 및 대조군을 처치한 방법에 대한 분석은 42편의 무작위 배정 대조군 연구만을 대상으로 시행되었다. 실험군을 처치한 방법을 분석해보면 IASTM, 팔사, 스크래핑 등을 단독으로 적용한 연구가 21편이었으며, 병행으로 적용한 경우는 운동 10편, 기존 치료 6편, 물리치료 3편, 스트레칭 2편 등으로 나타났다.

대조군을 처치한 방법을 분석한 결과, 아무런 중재를 시행하지 않은 연구가 14편으로 가장 많았다. 운동을 포함하여 시행한 연구는 9편이었고, 기존 치료를 적용한 연구는 6편, 스트레칭을 시행한 연구는 5편, 물리 치료를 시행한 연구는 3편, 침 치료 및 dry needling을 시행한 연구는 3편이었다. 이외에도 대조군에 다양한 중재가 시행되었다(Table III).

5) 평가지표

연구에서 사용된 치료 평가 도구를 분석한 결과, ROM을 사용한 연구가 20편으로 가장 많았으며, visual analog scale이 14편, pressure pain threshold가 10편, 그리고 numerical rating scale 및 numerical pain rating scale을 사용한 연구가 7편, neck disability index가 5편으로 그 뒤를 이었다. 이외에 foot function index, Oswestry disability index, ankle brachial index, cervical vertebral angle, fasting plasma glucose, active knee extension test, self rating anxiety scale 등 각 연구에 적합한 평가 도구

Table III Analysis of Interventions in Experimental and Control Groups

Method	Classification (n)
Experimental group	Alone (21)
	Parallel Exercise (10)
	Conventional therapy (6)
	Physiotherapy (3)
	Stretching (2)
	Etc. (3)
Control group	No intervention (14)
	Exercise included (9)
	Physiotherapy (3)
	Acupuncture or dry needling (3)
	Conventional therapy (6)
	Stretching (5)
	Etc. (17)

가 다양하게 사용되었으며, 해당 연구에서만 사용한 도구인 경우가 56건으로 가장 많았다(Table IV).

6) 명칭

포함된 연구에서 사용한 팔사요법을 의미하는 기법의 명칭을 분석하였다. 제목, 초록, 원문의 순으로 확인하였으며, IASTM과 다른 용어가 동시에 사용된 경우, 더 넓은 의미를 포함하는 IASTM으로 선정하였다. IASTM 이외의 용어를 다른 용어와 동시에 사용한 경우는 없었다. IASTM이 37개(67%)이었고, Graston technique이 8

Table IV. Summary of Included RCTs

First author (year)	Treatment (n)	Outcome	Result
Gerçek ¹²⁾ (2023)	Single time A group: IASTM (13) B group: Sham (13) C group: None (13)	VAS JPE	A>B, C (p=0.001) in VAS A>B, C (p<0.05) in JPE
Jadhav ¹³⁾ (2023)	1 time per day for a week A group: Gua sha, common exercises (12) B group: Cryostretch, common exercises (12) C group: PRT, common exercises (12)	NPRS FFI PPT	A>B, C (p=0.0001) in NPRS B>A, C (p=0.0001) in FFI C>A, B (p=0.0001) in PPT
Mahmood ¹⁴⁾ (2021)	3 times per week for 4 weeks A group: IASTM, routine physical therapy (30) B group: Routine physical therapy (30)	ROM NPRS	A>B (p=0.01) in NPRS A>B (p<0.05) in ROM
Stanek ¹⁵⁾ (2018)	Single time A group: IASTM (17) B group: CMR (18) C group: None (18)	Standing ROM Kneeling ROM	B>A, C (p=0.001) in standing ROM B>C (p=0.005) in kneeling ROM
Ahmadpour Emshi ¹⁶⁾ (2021)	2 times per week for 2 weeks A group: IASTM (26) B group: Dry needling (30) C group: None (25)	NPS PPT ACLF NDI Muscle thickness	A, B>C in all A>B (p>0.05) in ACLF No significant difference between A and B in NPS, PPT, NDI, muscle thickness
Haq ¹⁷⁾ (2022)	2 times per week for 2 weeks A group: IASTM, conventional treatment, home plan exercises (15) B group: Dry needling, conventional treatment, home plan exercises (15)	NDI MDS NPRS ROM	B>A (p<0.05) in all
Rivera ¹⁸⁾ (2020)	3 times for a week A group: IASTM (12) B group: SMR (14)	Muscle length TAM Skin temperature	No significant difference
Bush ¹⁹⁾ (2020)	6 times for 3 weeks A group: GT, warm-up, stretching, strengthening (14) B group: IASTM, warm-up (12) C group: None (13)	Standing ROM Kneeling ROM	B>C (p=0.03) in standing ROM No significant difference between A and B
Lee ²⁰⁾ (2021)	3 times per week for 8 weeks A group: IASTM (10) B group: None (10)	ROM Static and dynamic balance	No significant difference in ROM A>B (p<0.05) in static and dynamic balance
Kim ²¹⁾ (2019)	Single time A group: IASTM (8) B group: None (8)	MIS Muscle soreness CK activity TGF-β1 level	B>A (p<0.001) in MIS and TGF-β1 level No significant difference in muscle soreness and CK activity
Heo ²²⁾ (2020)	3 times per week for 4 weeks A group: IASTM, conventional therapy (15) B group: Meridian muscle release technique, conventional therapy (15) C group: Conventional therapy (15)	VAS PPT SPADI ROM	No significant difference between A and B in all A, B>C (p<0.05) in VAS, SPADI, ROM B>C (p<0.05) in PPT
Mylonas ²³⁾ (2021)	2 times per week for 4 weeks A group: IASTM, NME (10) B group: Massage, NME (10)	CVA ROM VAS NDI	Not reported
Xie ¹¹⁾ (2019)	Once per week for 4 weeks A group: Gua sha, usual care (60) B group: Usual care (59)	TCSS VPT ABI FPG	A>B (p<0.01) in all

Table IV. Continued

First author (year)	Treatment (n)	Outcome	Result
Kiran ²⁴⁾ (2023)	2 times per week for 4 weeks A group: GT, CPT (15) B group: CPT (15)	VAS FHSQ	A>B (p<0.001) in VAS A>B (p<0.05) in FHSQ-foot function No significant difference in FHSQ-general foot health
Nasir ²⁵⁾ (2022)	3 times per week for 2 weeks A group: GT, CPT (33) B group: CPT (33)	FADI NPRS Lunge test	Not reported
Kaya Mutlu ²⁶⁾ (2020)	2 times per week for 6 weeks A group: IASTM, manual stretching exercise (15) B group: Joint mobilization, manual stretching exercise (15)	VAS ROM DASH CMS	B>A (p=0.01) in ROM A>B (p=0.001) in CMS
Kim ²⁷⁾ (2018)	Single time A group: IASTM (15) B group: Hold-relax (15) C group: Strain-counterstrain (15)	AKE test PKE test Isokinetic strength assessment PPT	A>B, C (p<0.001) in isokinetic strength assessment, PKE test A>B, C (p=0.017) in PPT
Aksan Sadikoglu ²⁸⁾ (2022)	2 times per week for 6 weeks A group: IASTM, standard rehabilitation program (23) B group: IC, standard rehabilitation program (23)	VAS ROM Active MTrPs PPT DASH ASES HAD scale GRC scale	B>A (p<0.05) in active MTrPs, PPT, DASH
Kim ²⁹⁾ (2020)	5 times per week for 6 weeks A group: IASTM (13) B group: NDYT (13)	Muscle tone Muscle stiffness Static balance	A>B (p< 0.05) in muscle tone and stiffness No significant difference in static balance
Simatou ³⁰⁾ (2020)	1 time per week for 6 weeks A group: IASTM at upper LL (5) B group: IASTM at lower LL (5) C group: IASTM at total LL (5) D group: Foam rolling at upper LL (5) E group: Foam rolling at lower LL (5) F group: Stretching (5) G group: None at the other body side (5x6)	ROM	A, B, C, D>C (p<0.01) B>C (p<0.05) B>D, E, F (p<0.01)
Kim ³¹⁾ (2021)	6 times in 3 weeks A group: TENS, IASTM (16) B group: None (16)	VAS FPRS ODI PSLR SBT	A>B (p<0.001) in VAS, FPRS, ODI A>B (p<0.05) in PSLR A>B (p<0.01) in SBT
Rowlett ³²⁾ (2019)	Single time A group: IASTM (20) B group: Stretching (20) C group: None (20)	ROM-knee flexion ROM-knee extension WBLT	A>C (p<0.05) in WBLT, ROM-knee extension B>C (p<0.05) in WBLT No significant difference between A and B in ROM
Kahere ³³⁾ (2022)	3 times A group: FAKTR, cryotherapy (20) B group: Cryotherapy (20)	NPRS FFI PPT ROM Figure of 8 method SBST	A>B (p<0.01) in NPRS, SBST, FFI A>B (p<0.05) in PPT No significant difference in ROM, figure of 8 method

Table IV. Continued

First author (year)	Treatment (n)	Outcome	Result
Saha ³⁴⁾ (2019)	2 times for week A group: Gua sha (25) B group: None (25)	VAS ODI POM Health status PPT MDT VDT	A>B (p<0.001) in VAS A>B (p=0.002) in health status
Osailan ³⁵⁾ (2021)	Single time A group: IASTM (12) B group: Manual stretching (11)	ROM HMC-torque HMC-power	No significant difference in all
El-Hafez ³⁶⁾ (2020)	2 times per week for 4 weeks A group: IASTM, stretching exercise (20) B group: SM, stretching exercise (20)	VAS PPT NDI	No significant difference in all
Gunn ³⁷⁾ (2019)	4 times for a day A group: IASTM, static stretch at one lower extremity (17) B group: PNF, static stretch at one lower extremity (23) C group: Static stretch at other lower extremity	ROM SLRT	A>C (p<0.05) in all B>C (p<0.005) in all
Sun ³⁸⁾ (2023)	1 time per week for 24 weeks A group: IASTM, PSSE (10) B group: IASTM (8)	Cobb angle Thoracic curvature ROM VAS Vital capacity	A>B (p<0.05) in all
Gulick ³⁹⁾ (2018)	6 times for 3 weeks A group: IASTM (15) B group: None (14)	PPT	A>B (p<0.0001)
Gupta ⁴⁰⁾ (2023)	For 4 weeks A group: IASTM, SE (20) B group: Static stretching, SE (20) C group: SE (20)	FPI FFI Dynamic balance ROM	A>C (p<0.05) in ROM A>C (p<0.001) in FFI A>C (p=0.004) in FPI A>C in dynamic balance
Jones ⁴¹⁾ (2019)	2 times per week for 4 weeks A group: IASTM, exercise (5) B group: Exercise (6)	FAAM NPRS	Not reported
Pişirici ⁴²⁾ (2020)	2 times per week for 6 weeks A group: GT (22) B group: None (22)	SPS DPS Eccentric peak torque	A>B (p<0.05) in all
Cai ⁴³⁾ (2018)	1 time per a day for 23 days A group: Scraping therapy, collateral bloodletting therapy (30) B group: Acupuncture (30)	VAS Lysholm knee scale	A>B (p<0.05) in all
Abdel-Aal ⁴⁴⁾ (2021)	3 times per week for 4 weeks A group: GT, exercise program (30) B group: Exercise program (30)	VAS NDI ROM Headache frequency and duration Medication intake	A>B (p<0.05) in all
Ramadan ⁴⁵⁾ (2023)	2 times per week for 4 weeks A group: IASTM (24) B group: APR (24) C group: Sham ultrasound (24)	Headache frequency and disability PPT CV AHT	A>B, C (p<0.05) in all No significant difference between B and C in all

Table IV. Continued

First author (year)	Treatment (n)	Outcome	Result
Lee ⁴⁶⁾ (2020)	Single time A group: GT (16) B group: Roller massage stick (16)	ROM	No significant difference between groups
Li ¹⁰⁾ (2021)	Single time A group: Scraping therapy, conventional treatment (60) B group: Conventional treatment (60)	Labor time Postpartum hemorrhage Delivery indicators Perineal injury indicators SF-MPQ SAS Apgar score	A>B (p<0.05) in all
Lee ⁴⁷⁾ (2021)	Single time A group: IASTM (15) B group: MET (15)	ROM Muscle strength Muscle thickness	Not reported
Kim ⁴⁸⁾ (2021)	2 times per week for 6 weeks A group: IASTM with vibration stimulus (10) B group: IASTM (10)	VAS Muscle activity Muscle flexibility	A>B (p<0.05) in VAS, muscle activity (pectoralis major) No significant difference in muscle activity (upper trapezius and infraspinatus), muscle flexibility
Çakmak ⁴⁹⁾ (2022)	1 time per 3 days for 6 sessions A group: IASTM, conservative treatment (15) B group: KT, conservative treatment (15)	VAS RMDQ BDI	No significant difference between groups
Park ⁵⁰⁾ (2020)	4 times per week for 8 weeks A group: IASTM (10) B group: None (10)	ROM-DF ROM-PF Isokinetic strength Static balance	A>B (p<0.001) in all ROM except for right DF A>B (p<0.01) in right DF A>B (p<0.001) in isokinetic strength A>B (p<0.05) in static balance
Koumantakis ⁵¹⁾ (2020)	Single time A group: IASTM (16) B group: Vibration massage (16) C group: Light pressure hand massage (16)	Muscle flexibility JPS	No significant difference between groups

RCT: randomized controlled trial, IASTM: instrument-assisted soft-tissue mobilization, VAS: visual analog scale, JPE: joint position error, PRT: positional release technique, NPRS: numerical pain rating scale, FFI: foot function index, PPT: pressure pain threshold, ROM: range of motion, CMR: compressive myofascial release, NDI: neck disability index, MDS: myofascial diagnostic scale, SMR: self myofascial release, TAM: total arc of motion, NPS: numeric pain scale, ACLF: active cervical contra-lateral flexion, GT: graston technique, NME: neuromuscular exercises, CVA: cervical vertebral angle, TCSS: Toronto clinical scoring system, VPT: vibration perception threshold, ABI: ankle brachial index, FPG: fasting plasma glucose, MIS: maximal isometric strength, CK: creatine kinase, TGF: transforming growth factor, SPADI: shoulder pain and disability index, NDYT: neural dynamic technique, CPT: conventional physical therapy, FHSQ: foot health status questionnaire, FADI: foot and ankle disability index, DASH: disabilities of the arm, shoulder and hand, CMS: Constant-Murley score, AKE test: active knee extension test, PKE test: passive knee extension test, IC: ischaemic compression, MTrP: myofascial trigger point, ASES: American shoulder and elbow surgeons standardised shoulder assessment, HAD scale: hospital anxiety and depression scale, GRC scale: global rating changing scale, LL: lateral line, TENS: transcutaneous electrical nerve stimulation, FPRS: face pain rating scale, ODI: Oswestry disability index, PSLR: passive straight leg raise, SBT: supine bridge test, WBLT: weight bearing lunge test, FAKTR: functional and kinetic treatment with rehabilitation, SBST: stork-balance-stand test, POM: pain on movement questionnaire, MDT: mechanical detection threshold, VDT: vibration detection threshold, HMC: Humac isokinetic dynamometer, SM: stripping massage, PNF: proprioceptive neuromuscular facilitation, SLRT: straight leg raise test, PSSE: physiotherapy scoliosis specific exercises, SE: strengthening exercise, FPI: foot posture index, FAAM: foot and ankle ability measure, SPS: static postural stabilization, DPS: dynamic postural stabilization, APR: algometry pressure release, CV: cervical lordosis angle, AHT: anterior head translation, SF-MPQ: simplified McGill pain questionnaire, SAS: self rating anxiety scale, MET: muscle energy technique, KT: kinesio taping, RMDQ: Roland Morris disability questionnaire, BDI: Beck depression inventory, DF: dorsi flexion, PF: plantar flexion, JPS: joint position sense.

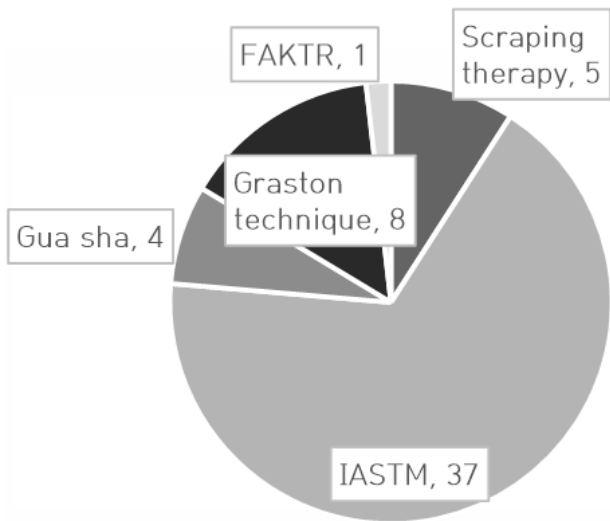


Fig. 4. Number of technique names used in the study. FAKTR: functional and kinetic treatment with rehabilitation, IASTM: instrument assisted soft tissue mobilization.

개(15%), scraping therapy이 5개(9%), Gua sha가 4개(7%)이었으며, 그리고 functional and kinetic treatment with rehabilitation (FAKTR)이 1개(2%)로 가장 적었다. 이외에 Ergon technique을 사용한 연구가 1편 있었으나, IASTM과 동시에 언급되어 IASTM에 포함하였다(Fig. 4).

고찰»»»»»

IASTM은 Graston, Ergon, Astym 등의 특정 기구와 관련된 기술을 광범위하게 이르는 용어으로써, 현재 여러 연구에서 다양한 근골격계 질환 및 연조직 손상에 좋은 효과를 가진 것으로 제안되어 물리치료, 카이로프랙틱, 스포츠 재활 및 훈련 등의 분야에서 활용되고 있다⁷⁾. 팔사요법은 치료적 일혈이 나타날 때까지 특정한 기구를 사용하여 환자의 피부를 한 방향으로 누르며 굽는 기법으로⁸⁾, 이러한 치료적 일혈은 보통 일반적으로 3~5일 이내에 희미해지고 회복된다. 치료적 일혈이 나타나고 희미해지는 것은 heme-oxygenase-1의 상향조절 및 항염증, 면역 조절 효과와 관련 있다⁹⁾.

팔사요법의 가장 큰 목표는 연조직의 유착과 반흔을 제거하고 재생시켜 정상적인 기능으로의 복귀를 촉진

하는 것이다. 기구를 통해 연조직에 적절한 압력과 전단력을 가하여 국소 염증과 함께 치료적 일혈을 발생시키면, 이러한 염증이 반흔을 제거하고 유착을 풀어 치유 과정을 촉진하는 동시에 손상된 부위에 혈액과 영양분 공급을 증가시키고 섬유아세포의 이동을 증가시킨다. 결과적으로 새로운 콜라겐이 합성되고 조직이 재배열되어 손상된 조직의 전환과 재생을 가능하게 한다⁴⁾.

또한 팔사요법은 다양한 연구에서 환자의 통증을 완화시키는 것으로 나타났는데⁷⁾, 이러한 기전에 대해서는 다음과 같은 세 가지 가설이 있다. 첫째, 국소 미세순환을 증가시켜 근육통을 감소시킨다. 둘째, 세로토닌성, 노르아드레날린성 및 오피오이드 시스템을 자극하는 것으로 통증을 감소시킨다. 셋째, 통각수용기 및 그 주변의 척수 내 상호 연결에 대하여 통증의 직접적인 영향을 최소화한다¹²⁾.

국내에는 아직까지 팔사요법에 관한 연구가 많지 않지만, 최근 해외에서는 많은 주목을 받고 있으며, 근골격계 질환뿐만 아니라 다양한 질환 또는 증상을 대상으로 한 연구들도 발표되었다. 또한 2016년까지의 연구를 대상으로 고찰한 Park 등⁸⁾의 연구가 선행 연구의 부족으로 17건만을 대상으로 한 것과는 달리, 본 연구에 포함된 연구의 수에서 알 수 있듯 그 수가 2018년 이후에 큰 폭으로 증가하였다. 따라서 국내 및 해외의 최신 연구 동향에 대한 고찰이 추가적으로 이루어져야 한다. 이에 본 연구에서는 2018년 이후 발표된 팔사요법에 대한 국내외 임상 연구 동향을 파악하고, 적용 대상을 분석하기 위해 주제범위 문헌고찰을 시행하였다.

각 연구의 제목과 초록, 원문을 통해 분석한 결과, 도구를 이용한 수기요법을 의미하는 명칭이 다양하였다. IASTM이 가장 많았고, 그 이외에 Gua sha, scraping therapy, 또는 IASTM의 대체로 Graston technique이나 FAKTR을 사용하기도 하였다. 또한 기법을 적용하는 방식에서도 많은 차이가 관찰되었다. 본 연구에서는 향후 임상적 활용 및 연구를 위해 IASTM 및 팔사요법을 적용한 시간이나 방법, 도구 등을 정리하려 했으나, 연구마다 사용한 평가 도구 등의 기준이 매우 상이하고, 실험군과 대조군의 종류에 일관성이 부족하여 실패하였다. 이처럼 일관성이 부족한 용어와 방식은 임상과 연구 전반에서 혼란을 불러일으킬 수 있다. 따라서 임상가와 연구자 사이의 효과적인 의사소통을 촉진하고 연

구의 성과를 높이기 위해서는 도구를 이용한 수기요법이라는 분야의 명명법을 통일하고 시행 방법에 기준을 세워야 한다⁵²⁾.

팔사요법을 적용한 질환을 분석한 결과, 근육 단축 환자를 대상으로 진행한 6편의 연구 중에서는 햄스트링 단축이 5편으로 가장 많았으며, 5편 모두에서 대퇴이두근(biceps femoris muscle)을 대상으로 기법을 적용했다. ROM 제한 환자를 대상으로 진행한 6편의 연구에서는 발목 관절의 배측 굴곡 제한이 4편으로 가장 많았고, 4편의 연구 모두에서 비복근(gastrocnemius muscle)과 가자미근(soleus muscle)의 복합체인 하퇴삼두근(triceps surae muscle)에 기법을 적용하였다. 해당 근육은 족저근막염 연구 6편 중 3편에서도 치료 부위로 활용되었다. 대퇴이두근의 유연성은 요통의 발생에 직간접적으로 기여하며⁵³⁾, van der Worp 등⁵⁴⁾은 슬개건 병증의 위험 요소 중 하나로 분석하기도 하였다. 하퇴삼두근의 활성은 무릎 골관절염과 관련이 있으며⁵⁵⁾, 파킨슨병 환자의 발목 가동성을 높이고 보행 능력을 향상시키기 위해 활용되기도 한다⁵⁶⁾. 이처럼 하지 후면의 근육은 다양한 질환에서 임상적으로 중요하게 활용된다. 본 연구에 포함된 55편의 연구 중 하지부를 대상으로 시행된 연구는 29편으로 53%를 차지하였다. 하지의 근골격계 질환이 많은 점 또한 이유일 수 있으나, 단순히 하지의 체표면적이 넓기 때문에 팔사요법을 적용하기 편리한 점 또한 이유 중 큰 비중을 차지할 것으로 고려된다. 마찬가지로 상지(9편, 16%)보다는 체간과 두경부가 하지 다음으로 많은 비율(12편, 22%)을 차지한 것으로 나타났다(Table II). 이를 고려하면 향후 대퇴이두근 및 하퇴삼두근과 같이 하지와 관련된 질환 또는 증상에 대한 팔사요법의 임상적 근거를 마련하는 것이 곧 다양한 질환의 성공적인 보존적 치료 및 관리로 이어질 수 있음을 추측할 수 있다.

ROM 제한 환자를 대상으로 진행한 나머지 2편의 연구는 공통적으로 고관절의 ROM을 평가했다. 연구는 단 2편에 불과했으나, 결과는 긍정적으로 나타났다. Lee 등⁴⁶⁾의 연구에서는 햄스트링에 IASTM을 시행하여 고관절의 굴곡의 수동 ROM을 평가한 결과 즉각적인 효과가 나타났고, 48시간 이후에도 효과가 유지되었다. Simatou 등³⁰⁾은 근막경선 외측선에 IASTM, 폼롤링, 스트레칭을 시행하여 고관절 내전 ROM에 미치는 영향을 비교했

고, 그 결과 IASTM은 고관절 내전 ROM에서 다른 치료군보다 훨씬 더 크고 즉각적인 개선을 가져왔다($p < 0.01$). 인공 고관절 치환 수술(total hip arthroplasty) 후 조기 거동이 환자의 운동 기능 상태와 심혈관 결과의 지표를 개선하며 환자의 만족도를 높인다고 보고한 연구⁵⁷⁾를 참조했을 때, 고관절의 운동 범위를 즉각적으로 개선할 수 있는 팔사요법은 수술 후 재활 과정에서 매력적인 치료 옵션이 될 수 있음을 시사한다.

또한 본 연구에서는 근골격계 질환 이외의 다양한 질환에 대한 도구를 이용한 수기요법의 임상적 활용 가능성을 분석하기 위해, 선정된 55편 중 2편의 연구를 분석하였다. 먼저 Li 등¹⁰⁾은 진통제가 분만에 미치는 부정적인 결과를 줄이기 위해 경락 scraping therapy가 분만에 미치는 영향을 연구하였다. Scraping therapy를 받은 결합 치료군은 통증 및 불안, 진통 시간, 출혈량, 분만 지표, 산모의 회음부 손상 정도, Apgar 점수 등의 다양한 측면에서 비교했을 때, 대조군보다 긍정적인 결과를 보였다($p < 0.05$). 또한 Xie 등¹¹⁾은 당뇨병성 말초 신경병증 치료에 대한 팔사요법의 효과를 연구하였는데, 연구 결과 대조군보다 신경병증 증상의 심각도를 더 감소시키고, 감각 기능의 성능을 향상시키며, 말초 동맥 질환을 감소시키고, 혈당을 더 잘 조절하였다($p < 0.01$). 두 연구는 공통적으로 해당 질환에 대한 팔사요법의 효과를 분석한 최초의 연구라는 의의와 표본 크기가 작고 장기적인 추적 연구가 부족했다는 한계점을 가진 것으로 나타났다. 이상의 연구를 참조했을 때, 팔사요법은 비약물성 진통제가 필요한 경우, 신경병증 증상에 추가적인 치료가 필요한 경우, 또는 이와 유사한 상황에서 그 대안이 될 수 있음을 알 수 있다. 따라서 향후 위와 같은 다양한 질환에 대한 도구를 이용한 수기요법의 임상적 활용 가능성에 대한 연구가 진행되어야 하며, 이때 충분한 크기의 표본과 장기적인 효과를 관찰한 추적 연구를 함께 고려할 필요가 있다.

선정된 55편의 연구 방법과 결과를 분석한 결과, IASTM, Gua sha, scraping therapy, Graston, FAKTR 등 도구를 이용한 수기요법을 의미하는 명칭이 다양하였고, 연구마다 병행된 중재의 종류가 난잡하고 기준이 없어 일관성을 찾아보기 힘들었다. 이와 같은 용어의 혼용은 주제 범위 문헌고찰이나 체계적 문헌고찰(systematic review)을 통해 임상 연구를 분석할 때 특정 명칭만을 사용한

연구를 누락시킬 가능성이 있다. 그러나 용어의 통일은 긴 시간과 많은 연구가 필요하므로, 가장 많은 사용률을 보이며 포괄적인 의미를 가진 IASTM을 연구의 제목이나 초록, 핵심 단어(key word)에 포함하면 이러한 위험을 일차적으로 줄일 수 있을 것이다. Cheatham 등⁵⁸⁾은 IASTM을 활용한 연구에서 중재를 적용하는 방식이 일관적이지 못한 점을 지적하며, 임상에서의 IASTM 적용 가변성을 줄이기 위해 그 패턴을 문서화하였다. 이러한 연구를 통해 도구를 이용한 수기요법의 용어와 적용하는 중재의 종류 및 방법에 기준을 정립할 수 있다면 임상에서의 활용을 늘리고, 더 나아가 향후 연구에 구체적인 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

결론»»»»

1. 국내외 6개 데이터베이스에서 2018년 이후 팔사요법을 이용한 임상 연구를 검색한 결과 총 55편이 선정되었다.
2. 팔사요법을 적용한 해부학적 부위와 적용 질환 또는 증상을 분석한 결과, 대퇴이두근 및 하퇴삼두근 등 하지 후면과 고관절 수술 후 재활 환자에게 팔사요법이 미치는 영향에 대한 임상적 근거를 마련하기 위한 연구가 진행되어야 한다.
3. 근골격계 이외의 질환 또는 증상을 대상으로 진행한 2편의 연구를 분석한 결과, 비약물성 진통제가 필요한 경우, 신경병증 증상에 추가적인 치료가 필요한 경우, 또는 이와 유사한 상황에서 팔사요법을 응용해 볼 수 있다. 따라서 더 다양한 질환 또는 증상에 대해 임상적 활용과 연구가 필요하다.
4. 팔사요법을 의미하는 용어와 적용하는 중재의 종류 및 방법에 기준이 필요하다.

References»»»»

1. Yu JH, Koh HK, Kang SK. A study of meridian scraping therapy. *Journal of Acupuncture Research*. 2000; 17(3):45-56.

2. Nielsen A, Knoblauch NT, Dobos GJ, Michalsen A, Kaptchuk TJ. The effect of Gua Sha treatment on the microcirculation of surface tissue: a pilot study in healthy subjects. *Explore: The Journal of Science & Healing*. 2007;3(5):456-66.
3. Wu SI, Chou P, Chen ML, Chen JH, Yeh ML, Lin KC. Multiple interacting factors corresponding to repetitive use of complementary and alternative medicine. *Complementary Therapies in Medicine*. 2012;20(4):190-8.
4. Cheatham SW, Lee M, Cain M, Baker R. The efficacy of instrument assisted soft tissue mobilization: a systematic review. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2016;60(3):200-11.
5. Hamner WI. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2008;12(3):246-56.
6. Stow R. Instrument-assisted soft tissue mobilization. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. 2011;16(3):5-8.
7. Kim J, Sung DJ, Lee J. Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2017;13(1):12-22.
8. Park JH, Shim JW, Cho WY, Kim JI, Jeon JY, Kim HS, Park HS, Shin WC, Han JH, Cho JH. Literature review of tool-based manipulation for musculoskeletal diseases-with focus on Guasha and IASTM. *J Korean Med Rehabil*. 2016;26(4):57-65.
9. Ren Q, Yu X, Liao F, Chen X, Yan D, Nie H, Fang J, Yang M, Zhou X. Effects of Gua Sha therapy on perimenopausal syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2018;31:268-77.
10. Li L, Zhang P, Qin Z, Liu X, Wang X, Zhang S, Wang L, Xue Q, Yin X. The effect of holographic meridian scraping therapy combined with free position on the labor process, perineum lateral resection rate, and delivery outcomes of primiparae. *American Journal of Translational Research*. 2021;13(8):9846-52.
11. Xie X, Lu L, Zhou X, Zhong C, Ge G, Huang H, Zhang X, Zeng Y. Effect of Gua Sha therapy on patients with diabetic peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2019;35:348-52.
12. Gercek H, Unuvar BS, Umit Yemisci O, Aytar A. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization technique on pain and joint position error in individuals with chronic neck pain: a double-blind, randomized controlled trial. *Somatosensory & Motor Research*. 2023; 40(1):25-32.
13. Jadhav A, Gurudut P. Comparative effectiveness of Gua

- Sha, cryostretch, and positional release technique on tenderness and function in subjects with plantar fasciitis: a randomized clinical trial. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork*. 2023;16(1):13-23.
14. Mahmood T, Afzal W, Ahmad U, Arif MA, Ahmad A. Comparative effectiveness of routine physical therapy with and without instrument assisted soft tissue mobilization in patients with neck pain due to upper crossed syndrome. *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2021;71(10):2304-8.
 15. Stanek J, Sullivan T, Davis S. Comparison of compressive myofascial release and the graston technique for improving ankle-dorsiflexion range of motion. *Journal of Athletic Training*. 2018;53(2):160-7.
 16. Ahmadpour Emsi Z, Okhovatian F, Mohammadi Kojidi M, Akbarzadeh Baghban A, Azimi H. Comparison of the effects of instrument assisted soft tissue mobilization and dry needling on active myofascial trigger points of upper trapezius muscle. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2021;35:59.
 17. Haq K, Riaz H. Comparison of dry needling and graston technique on active myofascial trigger points in upper trapezius. *Rawal Medical Journal*. 2022;47(1):129-32.
 18. Rivera M, Eberman L, Games K, Powden CJ. Comparison of myofascial release techniques on pectoralis minor length, glenohumeral total arc of motion, and skin temperature: a pilot study. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020;29(2):137-41.
 19. Bush HM, Stanek JM, Wooldridge JD, Stephens SL, Barrack JS. Comparison of the graston technique® with instrument-assisted soft tissue mobilization for increasing dorsiflexion range of motion. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020;30(4):587-94.
 20. Lee HW, Beak HJ, Yoon EJ, Kim J. Effect of instrument-assisted soft tissue mobilization on ankle of range of motion and balance in older women: a preliminary study. *The Asian Journal of Kinesiology*. 2021;23(2):2-8.
 21. Kim J, Lee J. Effect of instrument-assisted soft tissue mobilization on exercise-induced muscle damage and fibrotic factors: a randomized controlled trial. *Journal of Men's Health*. 2019;15(4):e18-27.
 22. Heo HR, Jang HY, Kim DH, Kim HY, Lee SM. Effect of meridian muscle release and the graston technique on pain and functional movement in patients with myofascial pain syndrome of the shoulder joint. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2020; 15(1):85-94.
 23. Mylonas K, Angelopoulos P, Billis E, Tsepis E, Fousekis K. Correction to: Combining targeted instrument-assisted soft tissue mobilization applications and neuromuscular exercises can correct forward head posture and improve the functionality of patients with mechanical neck pain: a randomized control study. *Biomedical Central Musculoskeletal Disorders*. 2021;22(1):385.
 24. Kiran N, Ahmed Awan W, Sahar W, Hameed N, Sarfraz N, Niaz A. Effectiveness of the graston technique on pain and general foot health in patients with chronic plantar fasciitis: a randomized clinical trial. *Alternative Therapies in Health and Medicine*. 2023;29(6):214-9.
 25. Nasir M, Khan LG, Haq K, Khan UA, Batool M, Ali S. Effects of graston assisted soft tissue mobilization in patients with chronic plantar fasciitis. *Rawal Medical Journal*. 2022;47(4):978-81.
 26. Kaya Mutlu E, Birinci T, Kilic S. Effects of instrument-assisted soft tissue mobilization on frozen shoulder: a randomized controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2020;79:1945.
 27. Kim DH, Lee JJ, Sung Hyun You J. Effects of instrument-assisted soft tissue mobilization technique on strength, knee joint passive stiffness, and pain threshold in hamstring shortness. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(6):1169-76.
 28. Aksan Sadikoglu B, Analay Akbaba Y, Taskiran H. Effects of ischemic compression and instrument-assisted soft tissue mobilization techniques in trigger point therapy in patients with rotator cuff pathology: randomized controlled study. *Somatosensory & Motor Research*. 2022;39(1):70-80.
 29. Kim MJ, Kim TH. Effect of neuro dynamic technique and instrument assisted soft tissue mobilization on lower extremity muscle tone, stiffness, static balance in stroke patients. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 2020; 32(6):359-64.
 30. Simatou M, Papandreou M, Billis E, Tsekoura M, Mylonas K, Fousekis K. Effects of the Ergon® instrument-assisted soft tissue mobilization technique (IASTM), foam rolling, and static stretching application to different parts of the myofascial lateral line on hip joint flexibility. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2020;32(4):288-91.
 31. Kim YK, Cho SY, Lee KH. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and instrument-assisted soft tissue mobilization combined treatment on chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2021;34(5): 895-902.
 32. Rowlett CA, Hanney WJ, Pabian PS, McArthur JH, Rothschild CE, Kolber MJ. Efficacy of instrument-assisted soft tissue mobilization in comparison to gastrocnemius-soleus stretching for dorsiflexion range of motion: a randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2019;23(2):233-40.

33. Kahere M, Matkovich G, Korporaal C. Functional and kinetic treatment with rehabilitation combined with cryotherapy compared to cryotherapy alone in the treatment of acute grade I or II inversion ankle sprains: a randomized clinical trial. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2022;21(4):305-15.
34. Saha FJ, Brummer G, Lauche R, Ostermann T, Choi KE, Rampp T, Dobos G, Cramer H. Gua Sha therapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2019;34: 64-9.
35. Osailan A, Jamaan A, Talha K, Alhndi M. Instrument assisted soft tissue mobilization (IASTM) versus stretching: a comparison in effectiveness on hip active range of motion, muscle torque and power in people with hamstring tightness. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;27:200-6.
36. El-Hafez HM, Hamdy HA, Takla MK, Ahmed SEB, Genedy AF, Abd El-Azeim ASS. Instrument-assisted soft tissue mobilisation versus stripping massage for upper trapezius myofascial trigger points. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2020;15(2):87-93.
37. Gunn LJ, Stewart JC, Morgan B, Metts ST, Magnuson JM, Iglowski NJ, Fritz SL, Arnot C. Instrument-assisted soft tissue mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation techniques improve hamstring flexibility better than static stretching alone: a randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2019; 27(1):15-23.
38. Sun X, Zhang X, Lin J, Liao B. Instrument-assisted soft tissue mobilization combined with physiotherapy scoliosis specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis type RigoA: improving trunk rotation angle and reducing back pain. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*. 2023;27(18):2871-7.
39. Gulick DT. Instrument-assisted soft tissue mobilization increases myofascial trigger point pain threshold. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2018;22(2): 341-5.
40. Gupta U, Sharma A, Rizvi MR, Alqahtani MM, Ahmad F, Kashoo FZ, Miraj M, Asad MR, Uddin S, Ahamed WM, Nanjan S, Hussain SA, Ahmad I. Instrument-assisted soft tissue mobilization technique versus static stretching in patients with pronated dominant foot: a comparison in effectiveness on flexibility, foot posture, foot function index, and dynamic balance. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(6):785.
41. Jones ER, Finley MA, Fruth SJ, McPoil TG. Instrument-assisted soft-tissue mobilization for the management of chronic plantar heel pain: a pilot study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2019;109(3): 193-200.
42. Pişirici P, Şakul BU. Investigation the effect of graston technique on strength and postural stabilization in individuals with asymptomatic dynamic knee valgus. *Gait & Posture*. 2020;81 Suppl 1:279-80.
43. Cai YY, Chen WH, He DD, Zhang JL. Knee joint pain treated with scraping combined with collateral blood-letting therapy. *World Journal of Acupuncture - Moxibustion*. 2018;28(3):181-4.
44. Abdel-Aal NM, Elsayyad MM, Megahed AA. Short-term effect of adding graston technique to exercise program in treatment of patients with cervicogenic headache: a single-blinded, randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021;57(5):758-66.
45. Ramadan SM, El Gharieb HA, Labib AM, Embaby EA. Short-term effects of instrument-assisted soft tissue mobilization compared to algometry pressure release in tension-type headache: a randomized placebo-controlled trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2023; 31(3):174-83.
46. Lee J, Young A, Erb NJ, Herzog VW. Acute and residual effects of IASTM and roller massage stick on hamstring range of motion. *Journal of Allied Health*. 2020;49(1):e51-5.
47. Lee JY, Sim HP, Choi YJ. The effect of muscle energy technique and instrument assisted soft tissue mobilization in adults with shortened hamstring on the range of motion, muscle strength and muscle thickness. *Korean Academy of Orthopedic Manipulative Physical Therapy*. 2021;27(1):21-30.
48. Kim JW, Yoo SH, Kim SS. The effects of IASTM using vibration stimulation on shoulder muscle activity, flexibility and pain of chronic shoulder pain patients. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*. 2021; 9(2):13-21.
49. Çakmak Ö, Atici E, Gülşen M. The effect of instrument-assisted soft tissue mobilization and kinesio taping on pain, functional disability and depression in patient chronic low back pain: a randomized trial. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*. 2022;33(3):179-86.
50. Park JH, Rhyu HS, Rhi SY. The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization rehabilitation exercise on range of motion, isokinetic strength, and balance in chronic ankle instability taekwondo players. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2020;16(6):516-21.
51. Koumantakis GA, Roussou E, Angoules GA, Angoules NA, Alexandropoulos T, Mavrokosta G, Nikolaou P, Karathanassi F, Papadopoulou M. The immediate effect of IASTM vs. vibration vs. light hand massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility:

- a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020;24(3):96-104.
52. Li Y, Fredrickson V, Resnick DK. How should we grade lumbar disc herniation and nerve root compression? a systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2015;473(6):1896-902.
53. Maselli F, Storari L, Barbari V, Colombi A, Turolla A, Gianola S, Rossettini G, Testa M. Prevalence and incidence of low back pain among runners: a systematic review. *Biomedical Central Musculoskeletal Disorders*. 2020;21(1):343.
54. van der Worp H, van Ark M, Roerink S, Pepping GJ, van den Akker-Scheek I, Zwerver J. Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45(5):446-52.
55. Mansfield CJ, Culiver A, Briggs M, Schmitt LC, Grooms DR, Oñate J. The effects of knee osteoarthritis on neural activity during a motor task: a scoping systematic review. *Gait Posture*. 2022;96:221-35.
56. Vialleron T, Delafontaine A, Millerioux I, Memari S, Fourcade P, Yiou E. Acute effects of short-term stretching of the triceps surae on ankle mobility and gait initiation in patients with Parkinson's disease. *Clinical Biomechanics*. 2021;89:105449.
57. Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, Rajaei SS. Activity recommendations after total hip and total knee arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2021;103(5):446-55.
58. Cheatham SW, Baker RT, Larkins LW, Baker JG, Casanova MP. Clinical practice patterns among health care professionals for instrument-assisted soft tissue mobilization. *Journal of Athletic Training*. 2021;56(10):1100-11.