KJSB Korean Journal of Sport Biomechanics 2020; 30(1): 63-72
http://dx.doi.org/10.5103/KJSB.2020.30.1.63
http://e-kjsb.org eISSN 2093-9752

ORIGINAL

Meta-analysis on the Effects of Exercise Therapy and Physiotherapy on Pain in Korean Patients with Chronic Low Back Pain

만성요통환자를 대상으로 운동치료 및 물리치료가 통증에 미치는 효과에 대한 메타분석

Sung-Kyu Kim[1], Bee-Oh Lim[1,2]

[1]The Graduate School of Education, Chung-Ang University, Seoul, South Korea
[2]Department of Physical Education, Chung-Ang University, Seoul, South Korea

Received : 30 October 2019
Revised : 20 January 2020
Accepted : 20 January 2020

Corresponding Author
Bee-Oh Lim
Department of Physical Education, College of Education, Chungang University, 84 Heukseok-ro, Dongjak-gu, Seoul, 06974, South Korea
Tel : +82-2-820-5121
Fax : +82-2-812-2729
Email : bolim@cau.ac.kr

Objective: The purpose of this study was to investigate meta-analysis on the effects of exercise therapy and physiotherapy on pain in korean patients with chronic low back pain.

Method: Meta-analysis was performed on the type and method of treatment. A total of 23 experimental studies were coding into 31 individual studies, into types, methods, visual analogue scale (VAS), each pre/post value of the effect size was calculated by meta-analysis.

Results: Sling exercise, stretching, thermal therapy, kinesio-taping, lumbar stabilization exercise, electrotherapy is large effect size (ES ≥ .08). In addition, big effects occurred in order of treatment period is more than 9 weeks, three times a week.

Conclusion: Our results indicated that persistent treatment of chronic back pain is the most effective method of self-sufficiency rather than temporary relief.

Keywords: Chronic back pain, Exercise therapy, Physiotherapy, Meta-analysis

INTRODUCTION

요통은 현대사회에서 흔히 발생되는 대표적인 근-골격계 질환으로, 사회가 급속도로 산업화되면서 요통의 발생 빈도도 증가하고 있는 추세이다(Choi, 2013; So & Lee, 2006). 요통이 수개월 이상 오랫동안 지속되면, 상지 및 하지 관절의 운동범위가 감소하고 몸통의 근력 및 유연성 저하를 가져와 일상활동을 수행할 때 여러 가지 문제를 일으키게 된다(Kwak, Choi & Kim, 2013). 요통은 나이와 성별을 불문하고 평생에 한번 이상 겪게 될 확률이 60~80%에 이르고, 그 중 5~15%는 만성요통으로 이어지게 된다(Ferreira, Ferreira, Maher, Herbert & Refshauge, 2006).

만성요통의 치료와 개선을 위한 방법은 근육을 이완시키는 보존적 치료 방법, 의료기기를 사용한 치료 방법, 몸통 주변 근육을 강화시키는 운동요법이 있다(Elnaggar, Nordin, Sheikhzad, Parnianpour & Kahanovitz, 1991). 보존적 치료 방법 가운데 임상에서 주로 사용하고 있는 방법은 물리치료이다(Min, 1993). 물리치료는 경직의 완화, 관절강직의 감소, 통증 및 혈액순환의 증가, 근 위축 속도 지연 등에 사용되고 있다(Janko & Trontelj, 1980). 의료기기를 사용한 치료 또한 널리 사용하고 있으며, 퇴행성 힘줄염과 같은 정형외과 질환이 개선되는 장점이 있다(Kudo et al., 2006). 하지만 최근 연구결과에서는, 만성요통의 치료 및 개선을 위해 근육을 이완시키는 보존적 치료 방법과 의료기기를 사용한 치료 방법의 효과는 대부분 일시적인 것으로 보고되고 있다(Lee, 2017). 일시적인 치료 효과뿐만 아니라, 신체활동을 하지 않은 치료 방법은 신체를 지지하는 근육의

Copyright © 2020 Korean Journal of Sport Biomechanics
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

약화를 초래하게 되어 완전한 회복에 부정적인 영향을 미친다(Mather, 2004).

신체활동을 통한 운동요법은 만성요통의 악순환을 끊을 수 있는 치료로 평가받고 있으며(Deyo & Weinstein, 2001), 통증의 감소와 장애 개선에 긍정적인 효과가 있어 적용할 필요가 있다(Ko et al., 2009). 또한 운동요법의 효과는 장기적이고, 퇴행성 변화로 이어지는 것을 방지한다(McGill, 2001). 대표적인 운동요법은 요추의 굴곡을 발생시키는 불균형한 근육을 교정하는 것이다(Caillient, 1988). 이는 약한 근육의 근력을 강화하고 긴장된 근육을 이완하는 것으로, 신체의 움직임과 유연성을 증가시키는 것이다(Kelly, 2015).

운동요법을 이용한 치료 방법으로는 Williams 운동, Mckenzie 운동, Pilates 운동이 만성요통의 치료에 적용되고 있으며(Magee, 1999), 이러한 운동은 통증이 없는 움직임을 위해 코어(CORE)라고 불리는 횡경막, 기저근, 복횡근, 다열근, 둔근과 같은 체내심부근육의 근력을 강화하고 운동을 통해 척추의 안정성을 높여 만성요통환자들의 통증감소에 도움을 주고 있다(Inani & Selkar, 2013). 그 외 만성요통치료에 적용된 운동프로그램은 공 운동, 슬링 운동, 스트레칭, 요부 안정화 운동 등이 있고(Jung, 2015), 최근 임상에서 실시되고 있는 등척성 운동기기, 등속성 운동기기와 같은 기계장비를 이용한 근력강화 운동들이 있다(Lee, 2003). 이렇게 운동요법은 근육의 혈류를 증가시켜 손상부위에 장기적인 회복을 도와주고 통증의 예방 및 재발을 방지하는데 그 목적이 있다(Kim, 1999).

어떠한 치료 방법이 만성요통환자를 위해 효과가 있는지에 대한 다양한 선행연구들이 진행되어 왔다(Kang & Park, 2013; Hyun, Kang & Ryu, 2012). 선행연구들의 유의성은 부분적으로 일치하지만, 상이한 결과도 나타나 의미 파악을 하기가 쉽지 않은 문제점이 있었다(Rubin, 2008). 따라서 기존의 선행연구들을 객관적인 관점에서 통합적으로 분석할 필요가 있다(Cohen, 1988). 동일한 주제에 대한 다양한 결과를 통합하는 방법으로 메타분석이 있다(Hwang, 2014). 메타분석은 특정 주제의 정리된 지식을 얻기 위하여 각 연구에서 추출된 계량적 연구결과를 통합하는 방법이며(Littell, Corcoran & Pillai, 2008), 효과크기를 통해 표준화 점수를 산출하고 통합하여 총체적인 결론을 유도할 수 있는 통계적 방법이다(Smith & Glass, 1977). 현재까지의 실험연구 중 만성요통환자의 통증완화에 미치는 결과를 통합하거나 체계적인 분석은 이루어진 바가 없다. 따라서 본 연구는 만성요통환자를 대상으로 어떠한 치료의 종류와 방법이 통증완화에 높은 효과를 나타내는지 국내 논문을 대상으로 메타분석을 통해 분석하고 그 결과를 요약하여, 통합함으로써 향후 연구가 진행되어야 할 방향에 대한 통찰력과 기초자료를 제시하고자 한다.

METHOD

1. 자료 수집

본 연구는 한국교육학술정보원 KERIS (Korean Education & Research Information System)의 한국학술정보시스템 KISS (Korean Studies Information Service System)과 학술정보서비스 RISS (Regional Information Sharing System) 한국어 검색을 통해 현재(2018년 10월)까지 발표된 논문으로 연구 대상 논문을 선정하였다. 연구 대상 논문 선정을 위한 주 검색어는 '만성요통', '운동치료', '물리치료', '효과'로 관련 논문을 검색하였다. 연구 논문 선정기준은 국내 연구 중 1) 만성요통환자(수술 또는 시술 경험이 없으면서 운동치료, 물리치료를 받은 환자)가 운동중재에 참여하도록 하고, 2) 이중맹검법과 무작위 위약대조군을 이용한 운동군과 실험군으로 나누어 실험하고, 3) 실험군과 운동군 모두 사전·사후 검사를 실시하며, 4) 만성요통에 대한 서술 통계를 종속변인으로 제시한 논문, 5) 학위 논문과 학술지 논문을 대상으로 선정하였다. 주제어와 제목 및 초록을 중심으로 관련 논문 174편이 검색되었다. 이 중에서 학술-학위 중복 논문 32편과 만성요통이 아닌 논문 58편을 제외하여 코

Table 1. Research data collection and selection

Research subject	For patients with chronic low back pain Experimental research on exercise therapy and physical therapy
Study subject	Patients with chronic low back pain who have never had surgery or procedures Patients with chronic low back pain who received exercise and physical therapy
Search Database	Korean Studies Information Service System (KISS) Regional Information Sharing System (RISS)
Subject	Chronic back pain, backache, exercise, physical therapy, physiotherapy, therapy, effect
Effect size	Study showing mean and standard deviation values before and after experiment

딩 가능한 선정 대상 논문 84편으로 선정하였다. 이 중에서 효과크기 변환이 불가능한 논문 16편과 표본 특성이 불확실한 논문 22편, 연구의 초점이 상이한 논문 24편을 제외하여, 총 23편의 논문을 선정하였다(Kang & Park, 2013; Kwak & Lim, 2011; Kwon, Kim & Park, 2018; Kim, Hong, Han & Jung, 2016; Kim, Lee & Kim, 2010a; Kim, Chae & Kwon, 2001; Kim, Yoo & Lee, 2010b; Nam & Cho, 2010; Park, 2010; Park & Oh, 2018; Park & Anh, 2017; Paek, Min, Lee & Shin, 2014; Shin & Lee, 2013; Yoon, Jang, Hyun & Yoon, 2011; Lee, Lee & Han, 2012; Lee, Lee & Kim, 2013; Lim et al., 2007; Jung & Kim, 2010; Choi, 2007; Ha, Lee, Kim & Lee, 2012; Han, So & Kim, 2013; Heo, 2014; Hyun et al., 2012) (Table 1). 논문 선정 과정은 체육학 관련 전공 박사학위를 받은 두 명의 연구자가 각각 검색하여 선정하고, 연구자 간에 일치되지 않는 경우는 제3의 박사학위를 받은 연구자의 의견을 반영하여 합의를 통해 결정하였다 (Figure 1).

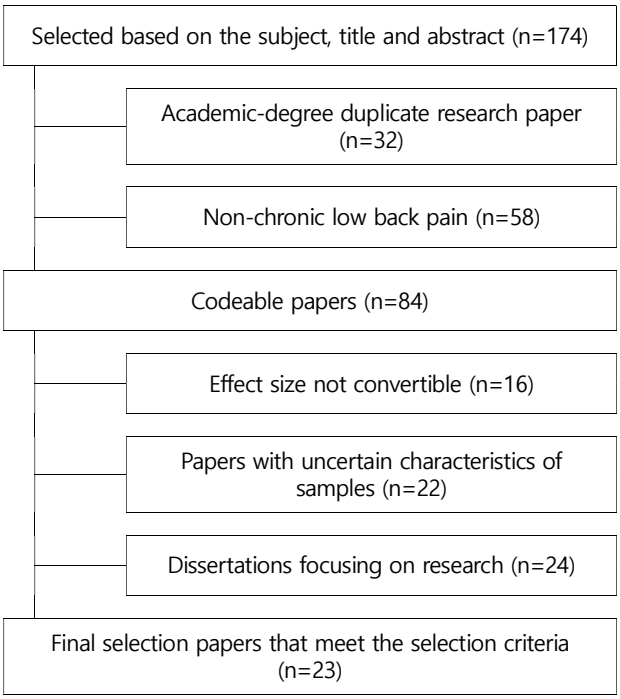

Figure 1. PRISMA

2. 자료 분석

본 연구의 목적에 맞게 분석 대상 논문의 분류를 바탕으로 코딩 매뉴얼을 만들어 메타분석 하였다. 자료의 코딩은 일련번호, 논문 제목, 연구 저자 및 연도, 자료 출처, 연구 대상의 성별 및 연령, 운동치료의 종속변인과 물리치료의 종속변인을 측정하는데 활용된 결과 값인 사전, 사후의 표본크기, 평균, 표준편차 값을 각각 구분하여 처리하였다. 그리고 Rosenthal & Rosnow (1984)가 지적하고 있는 신뢰도 및 타당도를 위해 1차 코딩 후에 재검토 과정을 거쳐 데이터의 오류를 찾아 수정하였다. 논문 선정 과정을 통해 선정된 논문의 질 평가를 위해 쉽고 간편하게 문헌고찰 연구에 선정된 연구 논문의 질평가 방법인 Newcastle-Ottawa Scale (NOS)를 이용하였다.

본 연구의 메타분석 통계처리를 위해 Comprehensive Meta-Analysis VERSION 2.0을 이용하였다. 효과크기는 Cohen (1988)의 기준에 따랐으며, d=0.5~0.2는 작은 효과크기, d=0.5~0.8은 중간 효과크기, d>0.8은 큰 효과크기로 하였다. 효과크기 계산은 Comprehensive Meta-Analysis software (Biostat, Englewood, NJ, USA)를 이용하여 계산되었으며, 운동중재 후 종속 변수 평균값에서 운동중재 전 종속 변수 평균값을 뺀 값을 각각 실험군과 대조군에서 계산한 후 실험군 값으로 대조군을 나누었다. Funnel plot과 Egger's linear regression asymmetry test를 이용하여 출판 편견과 민감도를 검정하였다.

3. 통계 분석

본 논문의 메타분석을 위해 가중효과크기를 이용하여 표본크기가 작은 연구의 과다한 영향을 최소화 하기 위해 Comprehensive Meta-Analysis software를 이용하여 가중평균값을 각각의 변수에 적용하였다(Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009). 동질성 검정을 위해 Homogeneity test Q (p)를 확인하여 이질적으로 나타날 경우 random-effect model을 적용하였으며, 동질한 경우는 fixed-effect model을 적용하였다. 효과크기는 95% 신뢰구간을 계산하였으며, Homogeneity test Q의 동질성 검정은 $p>.10$로 정하였으며, 이질성 검사(I^2)에서 $I^2<50.0$일 때 동질한 것으로 정하였다.

RESULTS

1. 전체 효과크기

'표준화된 평균차' 효과크기를 산출한 결과, 랜덤효과모형의

Table 2. Overall effect size

K	ES	SE	95% CI		*p*-value
			Lower limit	Upper limit	
23	1.208	0.092	1.028	1.388	0.000

	Hedges's g	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	*Z*-value	*p*-value
Kang. T. W. et al. (2013)	2.105	0.471	0.222	1.183	3.028	4.473	0.000
Kwak. K. I. et al. (2011)	1.331	0.415	0.172	0.518	2.144	3.208	0.001
Kwon. G. et al. (2018)	1.151	0.296	0.088	0.571	1.731	3.892	0.000
Kim. K. D. et al. (2016)	1.531	0.371	0.138	0.804	2.258	4.125	0.000
Kim. S. K. et al. (2010)	0.770	0.399	0.159	-0.012	1.552	1.931	0.054
Kim. S. Y. et al. (2001)	1.181	0.189	0.036	0.811	1.552	6.251	0.000
Kim. S. H. et al. (2010)	2.165	0.437	0.191	1.308	3.022	4.951	0.000
Nam. H. C. et al. (2010)	1.597	0.551	0.303	0.518	2.676	2.900	0.004
Park. S. J. (2010)	1.410	0.053	0.003	1.305	1.515	26.369	0.000
Park. S. W. et al. (2018)	1.561	0.273	0.074	1.027	2.095	5.725	0.000
Park. J. B. et al. (2017)	1.064	0.374	0.140	0.330	1.798	2.842	0.004
Baek. Y. W. et al. (2014)	1.297	0.475	0.225	0.366	2.227	2.731	0.006
Sin. W. et al. (2013)	0.909	0.452	0.204	0.023	1.794	2.011	0.044
Yoon. J. Y. et al. (2011)	1.256	0.500	0.250	0.277	2.236	2.514	0.012
Lee. D. J. et al. (2012)	0.935	0.357	0.127	0.236	1.635	2.621	0.009
Lee. C. W. et al. (2013)	0.345	0.268	0.072	-0.181	0.871	1.287	0.198
Lim. S. Y. et al. (2007)	1.396	0.359	0.129	0.693	2.100	3.890	0.000
Jeong. D. I. et al. (2010)	0.322	0.452	0.204	-0.564	1.209	0.713	0.476
Choi. J. H. (2007)	0.995	0.317	0.101	0.373	1.616	3.135	0.002
Ha. Y. S. et al. (2012)	2.409	0.643	0.413	1.149	3.669	3.748	0.000
Han. G. S. et al. (2013)	0.853	0.391	0.153	0.086	1.619	2.181	0.029
Heo. N. Y. (2014)	0.918	0.434	0.188	0.067	1.768	2.114	0.034
Hyun. S. H. (2012)	1.202	0.431	0.185	0.358	2.047	2.792	0.005
Total	1.208	0.092	0.008	1.028	1.388	13.182	0.000

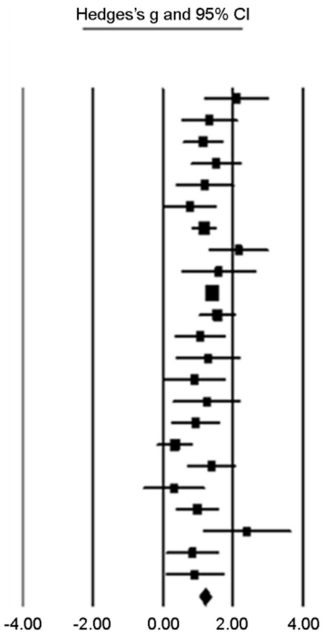

Figure 2. Forest plot

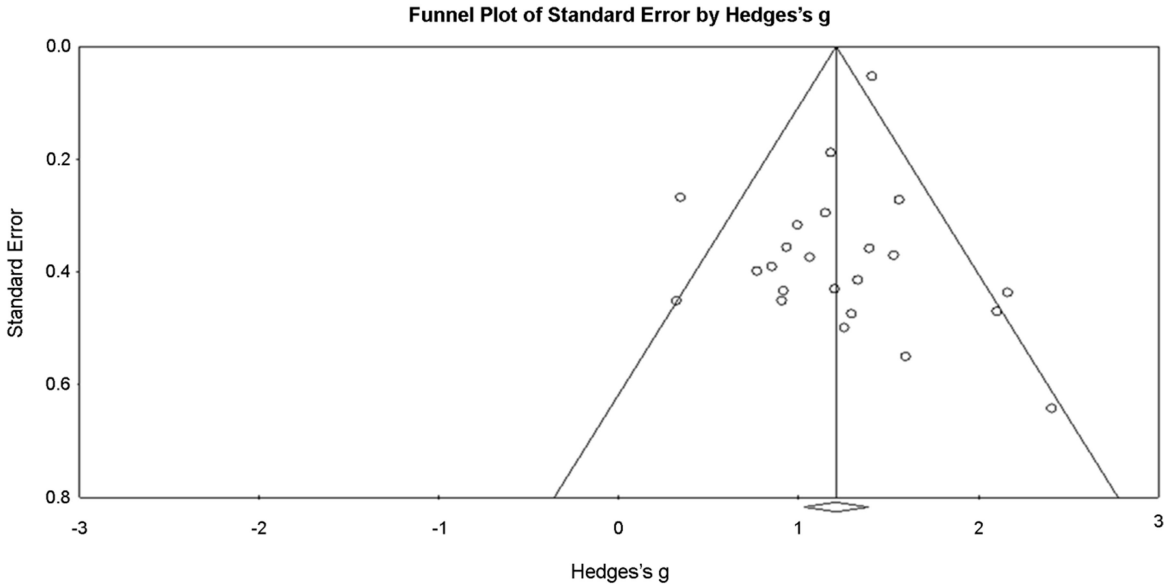

Figure 3. Funnel plot

전체효과크기는 1.208이었고, 95% 신뢰구간은 1.028~1.388이였다. 그러므로 23편의 연구물은 효과성이 있는 것으로 검증되었으며, 효과크기는 매우 높은 수준인 것으로 확인할 수 있었다. 또한 신뢰구간이 0을 포함하지 않으므로 효과크기는 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었다(Table 2).

2. 동질성 검증

운동치료와 물리치료의 동질성 검정결과, 이질성이 Q(29)= 91.814, $p<.05$ 수준에서 유의하므로 개별 연구간 효과크기의 이질성이 있는 것으로 판단되었다. 안정된 결과 도출을 위해 sampling error와 random error를 모두 반영하여 랜덤효과모형을 사용하여 결과를 도출해냈다(Borenstein et al., 2009). 이질성

정도를 분석한 결과, I^2 값이 68.414로 중간 이하의 이질성이 있는 것으로 산출되었다. 본 연구의 분석 대상 특성을 forest plot으로 제시하면 (Figure 2)와 같다.

3. 출판편향 검증

연구물의 출판편향이 존재하는지 분석을 실시하였다. 메타분석 연구에서 출판된 연구물의 경우 출판되지 않은 연구물보다 효과 크기가 과추정되는 경향성이 있기 때문에 출판편향이 있는지 여부를 분석하게 되는데, 이유는 메타분석에서 분석 대상인 개별연구물들이 편향되었다면 전체 결과는 왜곡된 결과가 나오기 때문이다(Borenstein et al., 2009). 그래서 먼저 funnel plot을 통하여 출판편향을 검증하였다. 그 결과, (Figure 3)과 같이 비교적 좌우 대칭을 이루므로 출판편향이 없는 것으로 분석되었다.

Table 3. Trim & fill

	K	ES	Q	95% CI
Observed value	–	1.208	40.318	1.028~1.388
Adjusted value	0	1.208	40.318	1.028~1.388

(Table 3)은 출판편향 검증 Trim & fill 방법으로 나타낸 결과이다. Trim & fill 방법으로 추가적인 출판편향을 검증한 결과, 관측값(Observed value)과 보정값(Adjusted value)이 동일하게 분석되었으므로, 본 연구의 연구물은 출판편향이 없는 것으로 분석되었다(Duval & Tweedie, 2000).

4. 하위분류별 효과크기

1) 종류별 효과크기

(Table 4)는 치료 종류 각각의 효과크기를 나타낸 결과이다. 전기치료의 효과크기가 1.065, 요부 안정화 운동의 효과크기가 1.074, 키네시오 테이핑(요부근력 운동)의 효과크기가 1.141, 온열치료의 효과크기가 1.337, 스트레칭의 효과크기가 1.432, 슬링 운동의 효과크기가 2.223으로 효과크기가 분석되었다. 이러한 효과크기는 모두 신뢰구간이 0을 포함하지 않으므로 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었다.

2) 기간별 효과크기

(Table 5)는 치료의 기간별 효과크기를 나타낸 결과이다. 8주 이하의 효과크기는 1.213, 9주 이상의 효과크기는 1.322로 분석되었다. 이러한 효과크기는 신뢰구간이 모두 0을 포함하지

Table 4. Effect size by type

	K	ES	SE	95% CI		*p*-value
				Lower limit	Upper limit	
Electro therapy	5	1.065	0.195	0.682	1.447	0.000
Lumbar stability exercise	10	1.074	0.161	0.759	1.389	0.000
Lumbar stability exercise with Kinesio taping	2	1.141	0.398	0.360	1.922	0.004
Heat therapy	9	1.337	0.157	1.030	1.644	0.000
Stretching exercise	3	1.432	0.375	0.697	2.166	0.000
Sling exercise	2	2.223	0.448	1.344	3.101	0.000

Table 5. Effect size by period

	K	ES	SE	95% CI		*p*-value
				Lower limit	Upper limit	
8 weeks or less	26	1.213	0.095	1.026	1.400	0.000
Over 9 weeks	5	1.322	0.243	0.846	1.798	0.000

Table 6. Effect size per week

	K	ES	SE	95% CI		*p*-value
				Lower limit	Upper limit	
2 weeks or less	10	1.441	0.139	1.168	1.715	0.000
Over 3 weeks	20	1.193	0.118	0.962	1.425	0.000

않으므로 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었다.

3) 주당횟수별 효과크기

(Table 6)은 주당 횟수 효과크기를 나타낸 결과이다. 주 2회 이하인 경우의 효과크기가 1.441, 주 3회 이상인 경우의 효과크기가 1.193으로 분석되었다. 이러한 효과크기는 모두 신뢰구간이 0을 포함하지 않으므로 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었다.

DISCUSSION

23편의 실험연구문헌 메타분석결과, 전체효과크기는 1.208로 Cohen (1988)이 제시한 기준에서 큰 효과(ES ≥ .80)에 속하므로 23편의 연구물은 만성요통환자의 통증척도에 높은 수준의 효과를 나타내는 것으로 분석되었다.

본 연구의 결과는 요부 안정화 운동과 전기치료의 통증감소 효과를 나타낸 Nam & Kim (2005)의 연구결과와 일치하게 나타났지만, Jang & Kim (2018)의 연구결과와는 부분적으로 상이한 결과가 나타났다. 본 연구는 통증감소의 유의성을 확인하기 위해 시각적사상척도(VAS)만을 분석하였지만, 선행연구의 경우 Visual Analogue Scale (VAS), Numerical Rating Scale (NRS), Oswestry Disability Index (ODI), Disability Rating Index (DRI), Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ), Roland Disability Scale (RDS), Short Form-36 (SF-36), Short Form-12 (SF-12), European Quality of life 5 Dimension (EQ5D), Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) 9개의 통증지수척도, 장애지수척도, 삶의 질 설문척도에 대한 결과 값을 분석하였기 때문에 본 연구와 상이한 결과가 나타났다고 생각된다.

치료의 종류에 대한 효과크기로, 전기치료의 효과크기는 1.065, 요부 안정화 운동의 효과크기는 1.074, 키네시오 테이핑(요부근력운동)의 효과크기는 1.141, 온열치료의 효과크기는 1.337, 스트레칭의 효과크기는 1.432, 슬링 운동의 효과크기는 2.223으로 모두 큰 효과(ES ≥ .80)로 분석되었다. 운동치료의 슬링 운동은 일반적으로 진행되는 운동치료를 기초로, 고정된 자세와 불안정한 자세의 운동이 가능하여 몸통의 근력과 안정성을 만들어 점진적인 근신경 활성에 도움을 준다(Kirkesola, 2001). 그렇게 통증을 느끼는 만성요통환자에게 단계별 운동이 가능하고 그 효과가 탁월하다고 보고되었으며(Kim et al., 2005), 본 연구에서 그 결과가 입증되었다. 다음으로 스트레칭은 골반과 몸통 주변의 정렬을 바르게 만들고, 허리에 가해지는 스트레스를 감소시켜 통증감소의 효과가 있다고 보고되었고(Kwak & Lim, 2011), 스트레칭과 요부 안정화 운동의 통증감소 효과를 나타낸 Kim (1999)과 Kwon, Yang & Lee (2006)의 연구결과와 본 연구의 결과는 일치된 것으로 나타났다. 다음으로 키네시오 테이핑을 붙이면 피부가 들리면서 피부와 근육 사이의 공간이 생긴다(Kim, 2005). 그 공간으로 인해 모세혈관이 촉진되고 혈액, 림프액, 조직액의 순환이 증가하여 근육의 운동기능이 되살아난다(Han et al., 2013). 만성요통환자가 테이핑을 부착한 상태에서 운동을 진행하면 통증감소에 효과가 있는 것으로 보고되었다(Nam & Cho, 2010). Gong & Lee (2007)의 요부 안정화 운동의 연구결과에서 허리와 복부의 근력향상은 근신경조직의 반응 속도를 증가시켜 안정성을 회복시킨다고 보고되었다. 이렇게 요부 안정화 운동은 몸통의 안정성에 관여하는데(Kwak & Lim, 2011), 만성적인 전방전위증과 척추분리증, 퇴행성디스크환자의 통증개선에 효과적이다(O'Sullivan & Phyty, 1997). 근육균형의 회복, 안정화의 회복, 기능적 근력회복, 기능적 파워의 회복을 순차적인 방법을 통해 실시하여(Kelly, 2015), 통증의 재발률이 낮아져 만성요통환자에게 높은 수준의 효과를 나타내는 것으로 보고되었다(Hides & Jull, 2001). 물리치료의 종류인 전기치료와 온열치료는 근력과 지구력이 감소하는 단점이 있었지만(Edwards, Harris & Hultman, 1972), 직접적인 치료를 통해 근육이 이완되고 혈류량이 증가되어, 조직치유와 통증감소를 나타낸다고 보고하였고(Lehman & Delateur, 1990), 본 연구의 결과와 같이 높은 수준의 통증감소 효과가 있는 것으로 나타났다.

치료의 기간별 효과크기로, 8주 이하로 치료를 진행했을 때 효과크기는 1.213으로 나타났고, 9주 이상 치료를 진행했을 때 효과크기는 1.322로 나타나 치료 기간별 효과크기는 큰 효과(ES ≥ .80)인 것으로 분석되었고, 주당 실시횟수에 대한 효과크기는 주3회 이상 치료를 진행했을 때 효과크기가 1.193, 주2회 이하로 치료를 진행했을 때 효과크기는 1.441로 나타나 모두 주당 실시 횟수에 따른 치료 또한 큰 효과(ES ≥ .80)인 것으로 분석되었다. 요통환자들의 운동치료 기대효과가 8%, 물

리치료 기대효과가 23.9%인 것에 비해(Kim et al., 2001), 본 연구의 결과에서 운동치료와 물리치료는 만성요통환자에게 높은 수준의 통증감소 효과가 있었다.

만성요통은 심혈관 질환을 제외하고는 가장 흔히 병원을 방문하게 되는 원인 중의 하나라고 알려져 있지만(Carpenter & Nelson, 1999), 가벼운 관리만으로도 직장인들의 병가 기간을 현저히 줄일 수 있는 것으로 보고된다(Hagen, Eriksen & Ursin, 2000).

CONCLUSION

본 연구는 요통환자 중 증상이 12주가 경과하여 만성질환을 앓고 있는 환자를 대상으로, 운동치료 및 물리치료의 통증완화에 대한 효과를 나타낸 174편의 실험연구문헌을 1차, 2차 선별 과정을 통하여 치료 종류, 기간, 빈도에 따라 시각적사상척도(VAS)의 사전, 사후 값을 나타낸 23편의 실험연구문헌을 31개 개별연구물로 코딩하였고, 통합된 결과 값을 산출하기 위하여 메타분석을 실시하였다.

연구결과, 슬링 운동, 스트레칭 운동, 온열 치료, 키네시오 테이핑, 요추 안정화 운동, 전기치료는 높은 효과 크기가 나타났다. 또한, 주 3회 이상 9주 이상 치료해야 큰 효과인 것으로 분석되었다. 결론적으로, 본 연구는 비수술적인 방법이 권장되고 있는 가운데, 운동치료와 물리치료가 만성요통환자의 통증감소에 효과가 있다는 것을 입증하는 것이라고 할 수 있다. 이렇게 만성요통환자를 위한 치료는 일시적인 통증완화가 아닌 지속적인 통증에 대한 원인을 교육하고 그에 맞는 운동 방법을 제시한다면, 만성요통환자의 통증감소에 대한 가장 효과적이고 효율적인 치료가 될 것이다.

REFERENCES

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis. West Sussex. United Kingdom*: John Wiley & Sons.

Caillient, R. (1988). *Low Back Pain*, Ed 4. Philadelphia Journal of Sports Medicine. FA: Daves Company, 63-75.

Carpenter, D. M. & Nelson, B. W. (1999). Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, *31*, 18-24.

Cohen, J. (1988). *Statistical power for the behavioral sciences (2nd Ed)*. Hillsdale. New Zealand: Lawrence Erlbaum Associates.

Choi, J. H. (2007). Effects of Ultrasonic and Laser Treatment on Back pain. *Journal of the Korean Society of Physiological Treatment*, *14*(2), 76-84.

Choi, S. Y. (2013). *A Study on the Influence of Pelvic Spine Slope on Lumbar Diseases*. Master's Degree Report to Unscheduled. Sunmoon University Graduate School of Integrated Medicine, Chungcheongnam-do.

Deyo, R. A. & Weinstein, J. N. (2001). Low back pain. *New England Journal of Medicine*, *344*(5), 363-370.

Duval, S. J. & Tweedie, R. L. (2000). Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*, *56*(2), 455-463.

Edwards, R. H., Harris, R. C. & Hultman, E. (1972). Effect of temperature on muscle energy metabolism and endurance during successive isometric contractions, sustained to fatigue, of the quadriceps muscle in man. *The Journal of Physiology*, *31*(2), 220-335.

Elnaggar, I. M., Nordin, M., Sheikhzad, A., Parnianpour, M. & Kahanovitz, N. (1991). Effect of spinal flexion and extension exercise on low back pain and spinal mobility in chronic mechanical low back pain patient. *Spine*, *16*(8), 967-972.

Ferreira, P. H., Ferreira, M. L., Maher, C. G., Herbert, R. D. & Refshauge, K. (2006). Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, *52*(2), 79-88.

Gong, W. T. & Lee, S. Y. (2007). The effects of lumbar vertebrae mobilization and lumbar stabilizing exercise on lumbar muscle strength. *Journal of the Korean Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy*, *13*(2), 21-30.

Hagen, E. M., Eriksen, H. R. & Ursin, H. (2000). Does early intervention with a light mobilization program reduce long-term sick leave for low back pain. *Spine*, *25*(15), 1973-1976.

Han, G. S., So, Y. Y. & Kim, G. D. (2013). Effect of Rehabilitation Training on the Muscle Strength, Flexibility, and Pain Variation of Chronic Back pain Patients with or without Knessio Tapings. *Coaching Capability Development Site*, *15*(1), 98-106.

Ha, Y. S., Lee, J. S., Kim, S. S. & Lee, B. H. (2012). The effect of sling exercise therapy and motor control exercise on pain, ADL performance and trunk muscle strength in patients with chronic low back pain. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*, *22*(3), 151-162.

Heo, N. Y. (2014). *Physical Treatment on Lumbar Perception*. Master's Degree Report to Unscheduled. Korea National University of Physical Education Graduate School of Social and Physical Education, Seoul.

Hides, J. A. & Jull, G. A. (2001). Long-term effects of specific

stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine*, *26*(11), 243-248.

Hwang, S. D. (2014). *Understanding the Easier Meta-analysis*. Seoul: hakjisa, 15-20.

Hyun, S. H., Kang, M. S. & Ryu, J. C. (2012). Effect of Vertical Tendon Treatment for Chronic Lumbar Pain Patients on the Lumbar Frontal Force and the Scoliosis and Lumbar Index. *Journal of the Korean Association of Physical Education*, *51*(5), 679-688.

Inani, S. B. & Selkar, S. P. (2013). Effect of core stabilization exercises versus conventional exercises on pain and functional status in patients with non-specific low back pain, a randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *26*(1), 37-43.

Jang, W. S. & Kim, J. W. (2018). A Study on the Effectiveness of the Noninvasive Treatment Method on the Scale of Pain and the Mitigation of the Lumbar Function Disorder Index: with a focus on patients with chronic lumbar pain. *Journal of the Korea Sports Association*, *16*(1), 637-651.

Janko, M. & Trontelj, J. V. (1980). Transcutanous electrical nerve stimulation: A microneurographic and peripheral study. *Panin*, *9*, 219-230.

Jung, D. I. & Kim, C. K. (2010). Changes in Pain and Body Functions of Chronic Back pain Patients in the Industry with Stabilization of the Swiss Ball Lumbar. *Journal of Health Basic Medicine*, *3*(2), 72-76.

Jung, E. H. (2015). *Effects of motor motion and lumbar stabilization movement on the trunk activity and lumbar obstruction index of chronic lumbar pain sufferers*. Master's Degree Report to Unscheduled. Nambu University Graduate School of Health and Management, Kwangju.

Kang, T. Y. & Park, Y. S. (2013). Effects of Sling Exercise with PNF Technique on Pain and Balance in Chronic Low Back Pain Patients. *The Korean Journal of Soluble Nerve Muscle Promotion*, *11*(1), 1-6.

Kelly, S. (2015). *Becoming a Supple Leopad*. Seoul: therapy of daesung, 23-78, 150-167.

Kim, G. D., Hong, M. Y., Han, G. S. & Jung, Y. H. (2016). Effects of parallel-implastic rehabilitation exercise, a Pneu-weight vertical dog, on the changes in the rate of roll and pain index in chronic back pain patients. *Journal of the Korean Association of Physical Culture and Sports Chemistry*, *25*(6), 1383-1393.

Kim, J. S., Lee, C. H., Cho, M. J., Lim, Y. O., Jung, C. S. & Kim, S. Y. (2005). Comparison of Exercise Effects around Abdominal Heart and Pyojae Muscle in Chronic Lumbar Patients. *Journal of the Korean Society for the Treatment of Equal Variables*, *11*(1), 1-10.

Kim, K. C. (1999). Back pain management strategy for primary care. *Journal of the Korean Physical Treatment Society*, *20*(5), 634-646.

Kim, S. G., Lee, S. W. & Kim, J. H. (2010a). Effects of Rehabilitation Exercise Program on Pain and Inflammation Indicators of Yoga Workers. *Korean Association for the Advancement of Health Education*, *10*(3), 131-138.

Kim, S. H. (2005). Measurement of the flexion of the body and the change in the strength and endurance of the temple in the application of tapping of chronic lumbar patients. *Journal of the Korean Society for the Treatment of Equal Variables*, *11*(2), 40-48.

Kim, S. H., Yoo, B. K. & Lee, Y. H. (2010b). Effects of Spine Stabilization Exercise on the Short-Section Area, Lumbar Muscle, and Subjective Pain Index of Lumbar Muscle in Patients with Back pain. *Journal of the Korean Society of Social Sports*, *40*(2), 527-536.

Kim, S. Y., Chae, J. B. & Kwon, J. H. (2001). A Technical Study on the Application Time of Physical Treatment for Back pain Patients. *Journal of the Korean Society for the Physiological Treatment of Forms*, *7*(1), 51-66.

Kirkesola, G. (2001). Sling exercise therapy (S-E-T): A total concept for exercise and active treatment of musculoskeletal disorders. *Journal of Korean Orthopedic Manual Physical Therapy*, 87-106.

Ko, D. S., Lee, C. G., Kim, K. Y., Lee, K. I., Kim, M. H. & Jung, D. I. (2009). Variation of the Exercise Capacity of Chronic Back pain Patients in Industry with Lumbar Stabilization Movement. *Journal of the Korean Society of Social Sports*, *35*(2), 1021-1028.

Kudo, P., Dainty, K., Clarfield, M., Coughlin, L., Lavoie, P. & Lebrun, C. (2006). Randomized, placebo-controlled, double blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracoporealshockwave therapy device: a North American confirmatory study. *Journal of Orthopaedic Research*, *24*, 115-123.

Kwak, K. I., Choi, H. Y. & Kim, J. Y. (2013). Effect of Lumbar Stabilization Exercise on the Depression and Function of Female Older People with Chronic Back pain. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, *7*(2), 117-123.

Kwak, K. I. & Lim, J. H. (2011). Effects of Stabilization and Kidney Exercise on the Muscle and Pain in Patients with Chronic

Back pain. *Journal of the Korean Society of Clinical Electrophysiology*, *9*(2), 39-46.

Kwon, G., Kim, C. M. & Park, S. J. (2018). Effects of high-frequency therapy on pain and disability index of patients with chronic back pain through the hands of physical therapists. *Journal of the Korean Convergence Society*, *9*(2), 289-294.

Kwon, W. A., Yang, K. H. & Lee, J. H. (2006). The effects on 3-dimensional exercise of lumbar stabilization for chronic low back pain. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*, *18*(5), 25-34.

Lee, C. W., Lee, I. S. & Kim, H. S. (2013). Effects of Equestrian Exercise on Pain and Body Flexibility in Patients with Chronic Back pain. *Journal of the Korean Association of Integrated Medicine*, *1*(3), 111-118.

Lee, D. J., Lee, H. J. & Han, S. W. (2012). Effects of back pain patients on the thickness of body muscles, maximum muscle strength, and pain according to the exercise program. *Journal of the Korean Society of Social Sports*, *49*(2), 811-819.

Lee, E. Y. (2003). *Effect of Gymnastic Ball Exercise on Treatment of Chronic backache Patients*. Master's Degree Report to Unscheduled. Chosun University Graduate School of Environmental Health, Gwangju.

Lee, J. S. (2017). *Effects of lumbar stabilization and stepbox walking exercises on functional movement, heart muscle area, health fitness and quality of life in patients with chronic back pain*. Doctoral dissertation thesis. Sangmyung University Graduate School, Seoul.

Lehman, J. F. & Delateur, B. J. (1990). *Therapeutic Heat and Cold*. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore. 102-137.

Lim, S. Y., Kim, Y. J., Kim, T. G., Kim, J. D., Choi, J. H. & Kim, M. J. (2007). Comparison of Effectiveness of Spicy Room Treatment and Infrared Treatment in Patients with Chronic Back pain. *Journal of Clinical Senior Citizens' Association*, *8*(4), 427-432.

Littell, J., Corcoran, J. & Pillai, V. (2008). *Systematic Reviews and Meta-Analysis*. New York: Oxford university press.

Magee, D. J. (1999). *Indtability and stabilization, Theory and treatment, second.* FA: Seminar Workbook.

Mather, C. G. (2004). Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthopedic Clinics of North America*, *35*(1), 57-64.

McGill, S. M. (2001). Low Back Stability: From Formal Description to Issues for Performance and Rehabilitation, Exercise, sport. Science. *Rewards*, *29*(1), 26-31.

Min, K. O. (1993). *Electrotherapy*. Seoul: Hyeonmunsa, 103-133.

Nam, G. W. & Kim, J. S. (2005). Improvement and maintenance of interstitial stability according to dynamic lumbar stabilization movement after removal of open microscopic lumbar sign. *Journal of the Korean Society for the Physiological Treatment of Forms*, *11*(1), 37-48.

Nam, H. C. & Cho, Y. H. (2010). Effect of Kineshio Tapping on the Exercise Program of Lumbar Patients. *Journal of the Korean Association of Physical Education*, *49*(4), 429-436.

O'Sullivan, P. B. & Phyty, G. D. (1997). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*, *22*(24), 2959-2967.

Paek, Y. W., Min, S., Lee, B. H. & Shin, M. G. (2014). Changes in Pain, Muscle Strength and Flexibility according to Pinch Lift and Rubbing Manual Therapy and Stretching Application for Low Back Pain. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, *16*(1), 1-7.

Park, J. B. & Anh, S. H. (2017). Effects of lumbar stabilization and combined exercise on muscle strength, pain, and activity disorder index of patients in the chronic pain. *Journal of the Korean Association of Physical Education and Sports Science*, *26*(3), 1019-1031.

Park, S. J. (2010). *Effects of External Surfactory Low Frequency Treatment on People with Smoking and Non-Smoking Lumbar Painting*. Unpublished master's thesis. Yongin University Graduate School of Physiotherapy Science, Gyeonggi Province.

Park, S. W. & Oh, J. G. (2018). Effects of the Long- and Short-Term Exercise Program on the Abdominal Muscular Force and Pain and Daily Activity Disorder Level of Patients with Chronic Back pain with Stabilization of the Spine and MEDX Divine Exercise. *Sports Science*, *35*(2), 61-69.

Rosenthal, R. & Rosnow, R. S. (1984). *Essentals of Behavieral Research: Method and Data Analysis*. New York: Mcgraw-Hill, 38-47.

Rubin, A. (2008). *Practitioner's Guide to Using Research for Evidence-Based Practice*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 50-71.

Shin, W. & Lee, K. R. (2013). Effects of Stabilizing Exercise Program on Pain Perception and Lumbar Muscle Activity in Back pain patients. *Journal of the Korea Sports Association*, *11*(4), 415-423.

Smith, M. & Glass, G. (1977). Meta-analysis of psychotherapy

outcome studies. *American Psychological Association*, *32*, 752-760.

So, J. M. & Lee, C. G. (2006). A Fatigue Analysis on Lumbar Extension Muscle during Repeated Trunk Extention. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, *16*(1), 159-166.

Yoon, J. Y., Jang, M. G., Hyun, S. J. & Yoon, B. C. (2011). Effects of Combined Application of High-ressure Oxygen and Physical Treatment on the Mitigation of Chronic Back pain in the Elderly. *Journal of the Korean Physical Treatment Society*, *23*(4), 23-28.