체간 안정성 운동이 만성 요통 환자의 기능적 움직임과 동적 균형능력 및 체간 안정성에 미치는 영향

정주연¹, 김태규², 김수용^{2*} ¹부경대학교 해양스포츠학과 강사, ²부경대학교 해양스포츠학과 교수

The Effects of Trunk Stability Exercise on Functional Movement,
Dynamic Balance Ability and Trunk Stability
in Patients with Chronic Back Pain

Jooyeon Jung¹, Taegyu Kim², Sooyong Kim^{2*}

¹Instructor, Dept. of Marine Sports, Pukyong University

²Professor, Dept. of Marine Sports, Pukyong University

요 약 본 연구는 요가, 필라테스, 코어운동 등 체간 안정성 운동프로그램 적용 전후의 만성 요통 환자의 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성의 변화를 확인하고, 3가지 체간 안정성 운동의 효과를 비교하고자 하였다. 만성 요통을 가진 성인 43명을 요가 집단 (n=15)과 필라테스 집단 (n=15) 및 코어 운동 집단 (n=13)으로 분류하였고, Functional Movement Screen (FMS)와 Lower Quater Y-Balance Test (YBT-LQ) 및 Trunk Stability Test (TST)를 통해 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성을 각각 측정하였다. 이후 8주간 운동을 적용한 후 모든 변인을 재측정하였으며, 운동 적용 전후 차이를 비교 분석하였다. 그 결과, 세 집단 모두 운동 적용 후 FMS, YBT-LQ 및 TST의 측정값이 적용 전보다 유의하게 증가하였으나, 각 운동 적용에 따른 집단 간의 차이는 나타나지 않았다. 이런 결과는 요가, 필라테스 및 코어 운동이 만성 요통 환자의 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성을 개선하는 데 도움이 된다는 것을 보여주었다.

주제어: 요가, 만성요통, 기능적 움직임, 균형, 체간 안정성

Abstract The present study aimed to identify the effects of the trunk stability exercise on functional movement, dynamic balance, and trunk stability in patients with chronic low back pain, and to compare the difference among yoga exercise, pilates exercise and core exercise. Forty-three patients with chronic low back pain were divided into three groups; 15 yoga groups, 15 pilates groups, and 13 core exercise groups. All subjects were tested the Functional movement, dynamic balance, and trunk stability using Functional Movement Screen (FMS), Lower Quater Y-Balance Test (YBT-LQ) and Trunk Stability Test (TST), respectively, and after each 8-week exercise program was applied, all variables were retested. After exercising during 8 weeks, FMS, YBT-LQ and TST scores of all three groups were significantly improved, compared to before, but there were no interaction effect among three groups depending on application of exercise program. These results showed that yoga, pilates and core exercise help to improve functional movement, dynamic balance and trunk stability in adults with chronic low back pain.

Key Words: Yoga, Chronic back pain, Functional movement, Balance, Trunk stability

Received December 26, 2019 Accepted March 20, 2020

1. 서론

1.1 연구의 필요성

요통은 약 70~80%의 인구가 한 번 이상 경험하는 가 장 흔한 증상이다[1]. 요통의 원인으로 사회적 요인, 구조 적 원인, 심리적 요인, 및 생체역학적인 요인이 있다 [2,3]. 이런 요인 중에서 체간의 근력 약화로 인한 척추 불안정성이 만성 요통 환자의 주요 원인으로 여겨진다 [4]. 척추 불안정성은 비정상적인 척추 움직임과 함께 관 절 움직임의 끝 범위에서 비정상적으로 나타나는 움직임 으로 정의되며[5], 이로 인해 균형 감소와 자세조절 장애 가 유발될 수 있다[6], 그리고 비정상적인 움직임과 보행 장애, 그리고 근육 불균형으로 인해 만성 손상의 위험성 이 증가될 수 있다[7,8]. 이런 원인을 개선하고 만성 요통 환자의 기능적 움직임, 균형능력 그리고 체간 안정성을 향상시키기 위해서는 정량적인 평가가 필요하다.

최근에는 다양한 기능적 움직임, 균형능력 및 체간 안 정성 평가를 위해 기능적 움직임 검사(Functional Movement Screen, FMS), 하부 균형능력 검사 (Y-Balance Test lower quarter, YBT-LQ) 및 체간 안정성 검사(Trunk stability test, TST)가 각각 사용되 고 있다[9-11]. FMS는 7가지의 동작을 수행하여 상지와 하지의 가동성, 유연성, 균형, 체간 안정성 및 자세조절을 평가하는데 그 목적을 두고 있으며[9], YBT-LQ는 한쪽 다리로 선 상태에서 다른쪽 다리를 3방향으로 가능한 멀 리 뻗는 것을 목적으로 하는 검사 방법으로[9], 신뢰도가 높은 것으로 나타났다[12,13]. 또한, TST는 4가지 동작 을 분석하여 인체의 전면, 후면, 그리고 측면에 대한 체간 안정성을 검사하는 방법으로, 임상이나 스포츠 현장에서 쉽고 간단하게 사용할 수 있다[11]. 이 3가지 평가 방법 들은 정량적인 평가가 가능하고, 이를 통해 문제점을 파 악하여 다양한 운동 프로그램을 적용시킬 수 있다 [14,15].

만성 요통 환자의 기능적 움직임과 동적 균형능력을 향상시키기 위해서 체간 안정성을 증가시키는 운동들이 사용된다[16,17]. 이런 운동에는 코어 운동(core exercise), 필라테스 운동 및 요가 운동 등이 있다. 코어 운동, 필라테스 및 요가 운동은 허리 골반, 엉덩관절 근육 들을 강화시켜 올바른 정렬과 근육 및 관절의 조화를 조 절하데 도움을 준다[14,18,19]. 또한, 요가 운동은 척추 주변의 근육 이완을 통해 유연성과 근육 긴장도를 개선 시키고, 위축된 근육을 신전시킬 수 있기 때문에[20] 안 정성과 운동성을 동시에 향상시킬 수 있으며, 장비 없이 시간에 구애받지 않고 수행할 수 있다[21].

우리는 보고된 연구를 통해 코어 운동, 필라테스 운동 및 요가 운동이 체간 안정성과 함께 균형능력을 향상시 킨다는 것을 알고 있지만, 이 중에서 만성 요통 환자의 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성에 어떤 운 동이 더 효과적인지 조사한 연구는 부족한 실정이다. 게 다가, 요가 운동 효과에 관한 선행 연구는 대부분 심상과 관련이 있으며[21], 기능적 움직임 및 균형능력 변화에 대해 조사한 연구는 매우 드문 상태다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 첫 번째 목적은 만성 요통 환자에게 필라테 스 운동,요가 운동 및 코어 운동 중 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성에 가장 효과가 좋은 운동이 어 떤 것인지 알아보는 것이고, 두 번째 목적은 요가 운동 적용 후 기능적 움직임, 동적 균형능력 그리고 체간 안정 성에 변화에 대해 알아보는 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구에 참여한 대상자는 부산시에 거주하는 만성 요통 남/여 43명이 참여하였다. 연구에 참여하기 전 대 상자들에게 연구의 목적, 필요성, 절차 및 방법 등에 대해 상세하게 설명하였다. 최근 6개월 내 1번, 3년 이내 3번, 평생 5번 허리통증이 있었던 대상자를 선정하였고, 6주 이내 하지 손상이 있었거나 인대 재건술을 한 대상자 [22], 중재 운동 참여율이 90% 미만인 대상자, 개인적 사 유로 중도 포기한 대상자를 제외하고, 필라테스 집단 15 명, 요가 집단 15명, 코어 운동 집단 13명으로 선정하였 다. 연구 대상자의 인구통계학적 특성은 Table 1에 요약 하였다. 성별분포와 연령은 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났는데(p<.05), 특히 코어 운동 집단이 필라 테스 집단보다 연령이 높았다 (p=.001). 하지만 집단 간 에 신장과 체중은 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).

2.2.2 동적 균형 능력 검사

본 연구에서 동적 균형능력 검사는 YBT 도구(Y Balance Test Kit, Functional Movement Systems, Inc., USA)로 측정하였다[19]. YBT-LQ 공식은 Fig. 1과 같다. 측정 전 줄자로 대상자의 양측 다리 길이 (ASIS에서 내측 복사뼈까지 거리)를 측정하였다. 대상자들은 검사자의 시범 이후 YBT 도구의 가운데 발판에 한 다리로선 자세를 유지한 상태에서 좌·우측의 전방(anterior), 후방 외측(posterolateral) 및 후방 내측(posteromedial)을 포함한 6방향의 도달 거리를 측정하였다[13].

Table 1. Participants' demographic characteristics

Group	sex (n)		Age	Height	Weight
Group	М	F	(years)	(cm)	(kg)
Pilates ^a (n=15)	0	15	35.66 ±9.47	164.46 ±3.97	58.16 ±7.69
Yoga ^b (n=15)	3	12	42.46 ±7.07	165.33 ±9.63	63.10 ±7.98
Core exercise ^c (n=13)	6	7	50.61 ±15.25	167.69 ±8.47	65.76 ±11.06
x²(p)/ F(p)	8.976	(.011)	6.551 (.003)	0.641 (.532)	2.644 (.083)
Post hoc	-	-	c⟩a	-	-

Fig. 1. Equation of Y Balance Test lower quarter

YBT-LQ는 우세 발(공을 찰 때 사용하는 발)을 먼저 실시하였으며, 총 2회 측정하여 가장 멀리 도달한 값을 기록하였고, 하지 길이에 대해 비율을 산출하였다. 지지하고 있는 발이 가운데 발판에서 떨어지거나, 뻗은 다리의 발이 지면에 닿은 경우, 또는 다리를 뻗은 후 시작 자세로 다시 돌아오지 못한 경우는 실패로 간주하고 재측정 하였다[9]. YBT-LQ는 검사 경력이 2년 이상인 전문가 2명이 진행하였다.

2.2.3 체간 안정성 검사

본 연구에서는 Friedrich 등[11]의 연구에서 사용되었던 TST를 활용하여 체간 안정성 검사를 측정하였다. TST는 한 다리 스쿼트(single-leg squat), 교각 운동 (bridge exercise), 측면 교각 운동(side bridge exercise), 플랭크 운동(plank exercise)으로 구성되어 있다[11]. 각 동작에 대해 0~3점까지의 점수를 부여하였으며, 동작을 수행할 때 균형을 유지하고 우수하면 3점, 통증이 발생하면 0점을 부여하였다[11]. 모든 검사는 우세 팔(공을 던지는 팔)이나 우세 발을 먼저 지지하였으

며, TST는 검사 경력이 2년 이상인 전문가 2명이 진행하였다.

2.3 체간 안정화 운동 프로그램

2.3.1 요가 운동

본 연구에서 실시한 요가 운동은 만성 요통 환자에게 알맞도록 몇 가지 운동들을 수정·보완하여 적용하였다 [23]. 요가 운동은 아사나, 호흡 및 명상으로 구성되었고, 준비운동 5분, 본 운동 40분, 명상 5분으로 구성되었으며, 8주 동안 주 3회 50분씩 실시하였다. 운동 중간에 근피로를 감소시키기 위해 10초간 휴식을 제공하였다. 요가 지도자는 8년간 요가를 지도한 경력이 있는 전문요가 자격증 소지자이며, 요가 동작들은 요가 전문가들의 의견과 함께 문헌고찰로 완성되었다[23]. 요가 운동 중 통증이 나타나면 운동을 중단시켰다.

2.3.2 필라테스 운동

본 연구에서 실시한 필라테스 운동은 만성 요통 환자에게 알맞도록 몇 가지 운동들을 수정· 보완하여 적용하였으며[24], 체간 안정성 향상 및 등뼈와 엉덩관절 가동성 회복시킬 수 있는 동작으로 구성하였다.

필라테스 운동은 총 50분 실시하였으며, 준비운동 5 분· 본 운동 40분· 명상 5분으로 구성되었다. 필라테스 운동은 8주 동안 주 3회 50분씩 실시하였다. 운동 중간에 근피로를 감소시키기 위해 10초간 휴식을 제공하였다 [24]. 필라테스 운동 지도자는 10년간 필라테스를 지도한 경력이 있는 필라테스 전문 자격증 소지자이며, 필라테스 동작들은 문헌고찰과 함께 필라테스 전문가들의 의견을 참조하여 완성되었다. 운동 중 통증이 나타나면 운동을 중단시켰다.

2.3.3 코어 운동

본 연구에서 실시한 코어 운동은 Kapetanovic 등 [25]의 연구에서 만성 요통 환자에게 알맞은 동작들을 적용하였으며, 만성 요통 치료를 목적으로 병원을 방문한 환자들을 대상으로 8주 동안 주 3회 50분씩 운동을 시행하였다. 운동 중간에 근피로를 감소시키기 위해 10초간 휴식을 제공하였다. 코어 운동은 10년 이상 요통 환자를 치료한 경험이 있는 물리치료사의 지도로 시행되었다. 운동 중통증이 나타나면 운동을 중단시켰다.

2.4 자료분석

자료 분석을 위해 통계 프로그램 Wingdow SPSS 21.0을 사용하였다. 집단 간 인구통계학적 특성의 차이와 운동 전과 후 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성의 차이를 분석하기 위해 카이제곱 검정(chi-squared test)과 일원 분산분석(one-way analysis of variance, one-way ANOVA)을 적용하였고, 사후검정(post hoc)을 실시하기 위해 LSD 검정을 사용하였다. 운동 전과 후집단 내 차이와 집단 간 상호작용 효과를 분석하기 위해 반복측정분산분석(repeated measure ANOVA, RMANOVA)을 실시하였다. 통계적 유의 수준은 p=.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 기능적 움직임 변화

Table 2는 8주간 필라테스, 요가 및 코어 운동 적용에 따른 기능적 움직임의 변화를 확인한 결과이다. 운동전 필라테스 집단의 FMS 점수가 요가 집단보다 높은 것으로 확인되었고, 요가 집단은 코어 운동 집단보다 높은 것으로 확인되었다(F=28.522, p=.001). 운동후 집단 간상호작용이 유의하게 나타났으며(F=3.897, p=.028), 필라테스 집단과 요가 집단의 점수가 코어 운동 집단보다높은 것으로 확인되었다(F=35.772, p=.001). 세 집단 모두 FMS 점수가 운동 전보다운동후에 유의하게 증가하였다(p(0.05).

Table 2. The difference of functional movement screen score between exercise program

(unit:points)

Group	pre-exercise	post- exercise	Within- group	Interaction
Pilaes ^a (n=15)	14.00±2.80	16.07±2.21	F=25.676 p=.001	
Yoga ^b (n=15)	11.00±1.92	14.67±1.49	F=62.279 p=.001	F=3.897 p=.028
Core exercise ^c (n=13)	7.62±1.75	10.00±2.12	F=30.508 p=.001	
Interaction	F=28.522 p=.001	F=35.772 p=.001		
Post hoc	a>b>c	a,b>c		

3.2 오른쪽 하지 동적 균형능력 변화

Table 3는 8주간 필라테스, 요가 및 코어 운동 후 오른쪽 YBT-LO 변화를 확인한 결과이다. 운동 전과 후 집

단 간 유의한 차이는 없었다((각각 F=0.861, p=.430과 F=1.573, p=.220). 세 집단 모두 오른쪽 YBT-LQ가 운동 전보다 운동 후 통계적으로 유의하게 증가하였으며 (필라테스: F=19.353, p=.001, 요가F=22.129, p=.001, 코어 운동: F=18.112, p=.001), 운동 적용에 따른 집단간 상호작용은 나타나지 않았다(F=0.810, p=.452).

Table 3. The difference of right Lower Quater Y-Balance score between exercises program.

(unit:%leg length)

Group	pre-exercise	post- exercise	Within-group	interaction
Pilaes ^a (n=15)	83.25±6.52	87.22±6.03	F=19.353 p=.001	
Yoga ^b (n=15)	84.04±11.48	89.91±8.24	F=22.129 p=.001	F=0.810 p=.452
Core exercise ^c (n=13)	79.41±10.98	84.02±11.57	F=18.112 p=.001	p .102
Between-gro up	F=0.861 p=.430	F=1.573 p=.220		

3.3 왼쪽 하지 동적 균형능력 변화

Table 4는 8주간 필라테스, 요가 및 코어 운동 적용에 따른 왼쪽 YBT-LQ 변화를 확인한 결과이다. 운동 전과 후 집단 간의 유의한 차이는 없었다(각각 F=1.968, p=.153과 F=1.290, p=.287). 세 집단 모두 왼쪽 YBT-LQ 점수가 운동 전보다 후에 통계적으로 유의하게 증가하였으나(필라테스: F=11.672, p=.004, 요가: F=9.325, 코어 운동: F=17.820, p=.001), 운동 적용에 따른 집단 간 상호작용은 나타나지 않았다(F=0.604, p=.551).

Table 4. The difference of left Lower Quater Y-Balance score between exercises program.

(unit:points)

Group	pre-exercise	post- exercise	Within-group	interaction
Pilaes ^a (n=15)	85.48±7.42	90.50±6.01	F=11.672 p=.004	
Yoga ^b (n=15)	87.60±11.19	91.13±9.58	F=9.325 p=.009	F=0.604 p=.551
Core exercise ^c (n=13)	80.69±9.02	86.17±10.34	F=17.820 p=.001	
Between-group	F=1.968 p=.153	F=1.290 p=.287		

3.4 체간 안정성 변화

Table 5는 8주간 필라테스, 요가 및 코어 운동 적용 에 따른 체간 안정성의 변화를 확인한 결과이다. 운동 전 과 후 모두 필라테스 집단의 TST 점수가 요가 집단보다 높은 것으로 확인되었고, 요가 집단은 코어 운동 집단보 다 높은 것으로 확인되었다(운동 적용 전: F=40.593, p=.001, 운동 적용 후: F=43.453, p=.001). 3집단 모두 TST 점수가 운동 전보다 운동 후에 통계적으로 유의하 게 증가하였으나(필라테스: F=48.784, p=.001, 요가: F=32.143, 체간 안정성: F=52.272, p=.001), 운동 적용 에 따른 집단 간 상호작용은 없었다(F=1.461, p=.244).

Table 5. The difference of core stability score between exercise program.

(unit:points)

Group	pre-exercise	post- exercise	Within-group	interaction
Pilaes ^a (n=15)	8.20±1.82	9.93±1.33	F=48.784 p=.001	
Yoga ^b (n=15)	6.27±1.75	8.40±1.18	F=32.143 p=.001	F=1.461 p=.244
Core exercise ^c (n=13)	2.23±1.73	4.77±1.92	F=52.272 p=.001	
Between- group	F=40.593 p=.001	F=43.453 p=.001		
Post hoc	a>b>c	a>b>c		

4. 논의

본 연구는 만성 요통 환자에게 필라테스 운동, 요가 운 동 및 코어 운동 후 각 집단 간의 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성에 변화가 있는지 알아보고, 요 가 운동 전과 후에도 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성에 차이가 있는지 알아보고자 하였다. 연구결 과를 바탕으로 다음 같이 논의하고자 한다.

요가 운동, 필라테스 운동 및 코어 운동은 집단 내 TST 점수가 운동 전보다 운동 후에 통계적으로 유의하 게 증가하였다. 이런 결과는 3가지 운동 모두 체간 안정 성을 기반으로 실시하는 운동 때문이라고 생각되며, 선행 연구결과와 일치한다. Kim & Lee[26]는 건강한 여성 28명을 대상으로 필라테스 호흡 운동을 2주 동안 주 3회 실시한 결과, 체간 근육의 근활성도가 증가하였다고 보고 하였으며, 다른 연구에서는 성인 여성들이 필라테스 운동 후 체간 안정성이 향상되었고, 이것은 기능적 움직임과 동적 균형능력에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인하 였다[27]. Shnayderman & Katz-Leurer[17]는 52명

의 만성 요통 환자들에게 6주 동안 걷기 운동과 코어 운 동을 시행한 결과, 체간 안정성이 향상되었으며, 이로 인 해 기능적 움직임 향상에도 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고하였다. 다른 연구자들은 20대 건강한 성인들에게 6 주간 요가 운동을 실시하였을 때 균형능력과 체간 안정 성이 향상되었다고 보고하였다[28]. 따라서, 필라테스 운 동, 요가 운동 및 코어 운동은 만성 요통 환자의 체간 안 정성을 증가시키는 운동으로 권장할 수 있다.

3가지 운동 모두 집단 내 FMS와 YBT-LQ 점수가 운 동전보다 운동 후에 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이 런 이유를 체간 안정성 향상으로 설명할 수 있다 [6.17.29]. FMS와 YBT-LO는 체간 안정성과 사지 가동 성을 기반으로 실시하는 검사이다[9]. 체간의 근육은 사 지의 움직임이 발생하기 전에 먼저 활성화되기 때문에 사지의 움직임을 증가시키기 위해서는 체간 안정성이 선 행적으로 필요하다[30]. 강서정과 이정석[28]은 만성 요 통 환자 52명에게 12주간 코어 운동을 시행한 결과, 관 절 가동성, 안정성 및 협응성과 함께 기능적 움직임이 향 상되었다고 보고하였다. 또한, Kiesel, Plisky & Butler[31]은 체간 안정성이 낮은 프로 축구 선수들에게 7주간 안정성 운동프로그램을 적용시킨 결과, FMS 점수 가 유의하게 증가되었다고 보고하였으며, 이것은 우리의 연구 결과와 일치하였다. FMS와 YBT-LQ는 체간 안정 성과 사지 가동성에 기반을 두는 검사 방법으로, 3가지 운동 적용 후 TST 점수가 향상되었고, 이런 결과로 FMS 와 YBT-LO 점수가 유의하게 증가되었다고 생각된다. 게다가, 3가지 운동 모두 체간 근육과 함께 하지 근육을 강화시키는 동작들이 포함되어 있다. 비록 하지 근육의 근력 변화를 측정하지 않았지만 이런 점이 FMS와 YBT-LQ 점수를 유의하게 향상시켰다고 사료된다 [15,32]. 필라테스 운동과 코어 운동 후 후 기능적 움직 향상되었다는 연구는 있지만 균형능력이 [6,16,28,29], 요가 운동이 기능적 움직임과 균형능력에 미치는 효과에 대해서 조사한 연구는 미비한 실정이다. 그래서 본 연구에서는 요가 운동 후 기능적 움직임과 균 형능력 변화에 대해 조사하였고, 그 결과 요가 운동도 만 성 요통 환자의 기능적 움직임과 균형능력을 향상시키기 좋은 운동이라는 것을 확인하였다.

3가지 운동에서 FMS, YBT-LQ 및 TST 모두 집단 간 상호작용 효과는 없었다. 이런 결과를 두 가지 이유로 설 명할 수 있다. 첫 번째 이유는 3가지 운동들 모두 체간 안정성에 초점을 맞춰 실시한 운동이기 때문인 것 같다 [6,17,29]. 비록 3가지 운동 모두 다른 동작들로 이루어

져 있지만, 체간 안정성 강화를 목적으로 비슷한 강도와 빈도로 운동을 시행하였기 때문에 TST에서 집단 간 상 호작용이 유의하게 나타나지 않은 것으로 사료되며, 체간 안정성의 영향으로 FMS와 YBT-LQ도 상호작용이 유의 하게 나타나지 않은 것으로 생각된다. 두 번째 이유는 대 상자 간의 동질성이 다르기 때문인 것 같다. 필라테스 운 동은 필라테스 숙련자를 대상으로 실시하였고, 코어 운동 대상자는 나이가 많다. 선행 연구에서는 필라테스 운동 경력이 많을수록 기능적 움직임과 균형능력이 더 좋은 것으로 나타났고[19], 연령이 증가할수록 신체기능과 근 골격계의 퇴화로 근육의 무게가 감소되며 근력, 근지구 력, 평형성 및 유연성 등의 근육 기능이 저하 된다고 보 고하였다[33,34]. 이런 점이 운동 수행과 평가 결과에 영 향을 미친 것 같다.

본 연구에서는 3가지 제한점이 있다. 첫 번째 제한점 은 필라테스 운동은 필라테스 경력자들을 대상으로 운동 을 실시한 후 다양한 검사를 측정하였다. 기본 운동 능력 이 뛰어난 대상자들이기 때문에 운동 전 측정에서 FMS, YBT-LO 및 TST가 높게 나왔고, 다른 두 집단보다 운동 전과 후 점수 변화 폭이 낮게 나타났기 때문에 대상자 간 의 동질성을 갖추는 데는 어려움이 있다. 두 번째 제한점 은 성별과 연령에서 집단 간의 차이가 나타났다는 것이 다. 요가와 코어 집단은 남성과 여성을 대상으로 연구를 진행하였지만, 필라테스 집단은 여성만을 대상으로 진행 하였고, 코어 집단이 필라테스 집단보다 연령이 더 높은 것으로 나타났다. 마지막 제한점은 통증과 함께 타당도가 높은 오스웨스트리 설문지을 측정하지 않았다는 것이다. 통증과 오스웨스트리 장애 지수는 운동 수행과 기능적 움직임, 균형능력 및 체간 안정성에 영향을 미칠 수 있는 데, 이런 부분에 대해서는 측정하지 않았다. 추후 연구에 서는 위의 3가지 제한점들을 보완하여 요가 운동, 필라테 스 운동 및 코어 운동으로 인한 순수한 운동 효과였는지 에 대해 조사할 필요가 있을 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 만성 요통 환자를 대상으로 8주간 요가 운 동, 필라테스 운동 및 체간 안정성 운동을 시행하여 기능 적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성에서 각 운동 간의 효과의 차이가 있는지 확인하고, 요가 운동이 만성 요통 환자의 기능적 움직임과 동적 균형능력 및 체간 안 정성에 미치는 영향에 관해 알아보고자 하였다. 그 결과,

요가 운동, 필라테스 운동, 코어 운동 후 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성이 유의하게 향상되었지만, 운동 전과 후에 대한 집단 간의 상호작용은 없었다. 본 연구를 종합해 볼 때, 체간 안정성 운동은 만성 요통 환 자의 기능적 움직임, 동적 균형능력 및 체간 안정성을 향 상시킬 수 있는 효과적인 운동임을 확인할 수 있었다. 따 라서, 요가 운동, 필라테스 운동 및 코어 운동은 만성 요 통 환자에게 통증 감소를 위한 병원 기반의 치료와 함께 기능적 활동을 향상시킬 수 있는 운동으로 권장할 수 있다.

REFERENCE

- [1] A. H. Wheeler. (1995). Diagnosis and management of low back pain and sciatica. American Family Physician, 52(5), 1333-1341.
- [2] A. Van Nieuwenhuyse et al. (2004). Risk factors for first-ever low back pain among workers in their first employment. Occupational Medicine, 54(8), 513-519. DOI: 10.1093/occmed/kqh091
- [3] J. E. Graves et al. (1994). Pelvic stabilization during resistance training: Its effect on the development of lumbar extension strength. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 75(2), 210-215.
- [4] M. M. Panjabi. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. Journal of Electromyography and Kinesiology, 13(4), 371-379. DOI: 10.1016/s1050-6411(03)00044-0
- [5] J. Frymoyer & D. Selby. (1985). Segmental instability. rationale for treatment. Spine, 10(3), 280-286. DOI: 10.1097/00007632-198504000-00017
- [6] H. C. Nam et al. (2015). A Study on the Effect of Trunk Stabilization Program on Body Balance, Lung Capacity, Muscular Activity of Healthy Adults. Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 3(4), 43-51. DOI: https://doi.org/10.15268/ksim.2015.3.4.043
- [7] M. W. Akhtar, H, Karimi & S. A. Gilani. (2017). Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled clinical trial. Pakistan Journal of Medical Sciences, 33(4), 1-5. DOI: 10.12669/pjms.334.12664
- [8] A. Laws, S. Williams & C. Wilson. (2017). The effect of clinical pilates on functional movement in recreational runners. International Journal of Sports Medicine, 38(10), 776-780. DOI: 10.1055/s-0043-111893
- [9] G. Cook. (2010). Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies. Chichester: Lotus Publishing.

- [10] G. Cook, L. Burton, B. J. Hoogenboom, & M. Voight. (2014). Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. International Journal of Sports Physical Therapy, 9(3), 396-409.
- [11] J. Friedrich, R. Brakke, V. Akuthota & W. Sullivan. (2017). Reliability and practicality of the core score: Four dynamic core stability tests performed in a physician office setting. Clinical Journal of Sport Medicine, 27(4), 409-414. DOI: 10.1097/JSM.000000000000366
- [12] K. I. Minick, K. B. Kiesel, L. Burton, A. Taylor, P. Plisky & R. J. Butler. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(2), 479-486. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181c09c04
- [13] P. J. Plisky, P. P. Gorman, R. J. Butler, K. B. Kiesel, F. B. Underwood & B. Elkins. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. North American Journal of Sports Physical Therapy, 4(2), 92-99.
- [14] A. Demirel, M. Oz, Y. A. Ozel, H. Cetin & O. Ulger. (2019). Stabilization exercise versus yoga exercise in non-specific low back pain: Pain, disability, quality of life, performance: A randomized controlled trial. Complementary Therapies in Clinical Practice, 35, 102-108. DOI: 10.1016/j.ctcp.2019.02.004
- [15] K. H. Noh & J. S. Oh. (2017) Relationships between Functional Movement Screen, VAS, ODI and Back Endurance in Individual with Nonspecific Chronic Low Back Pain. Journal of Musculoskeletal Science and Technology, 1(1), 7-12.
- [16] J. M. Park, Y. S. Jee & G. S. Hyun. (2017). Effects of Core Stability Exercises on the Improvement of Counter Balance and Dynamic Balance Abilities of Tennis Club Members. Korean society of Exercise Physiology, 26(1), 26-31. DOI: 10.15857/ksep.2017.26.1.26
- [17] I. Shnayderman & M. Katz-Leurer. (2013). An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 207-214. DOI: 10.1177/0269215512453353
- [18] V. Akuthota & S. F. Nadler. (2004). Core strengthening. Archives of physical medicine and rehabilitation, *85(1)*, 86-92. DOI: 10.1053/j.apmr.2003.12.005
- [19] S. H. Lee. (2018). The effect of pilates exercise career on funtional movement screen and Y-balance test in ault women. Doctoral Dissertation in Department of Dance, Graduate School, Sejong University, Seoul.
- [20] J. Carmody & R. A. Baer. (2008). Relationships between mindfulness practice and levels of mindfulness, medical and psychological symptoms and well-being in a mindfulness-based stress reduction program. Journal of Behavioral Medicine, 31(1), 23-33. DOI:

- 10.1007/s10865-007-9130-7
- [21] S. S. Kang & B. O. Goo. (2012). The Effects of Yoga Low Back Pain Exercise and Lumbar Extensor Muscle Endurance Exercise on Chronic Low Back Pain Patients. Journal of Korean Physical Therapy, 24(2), 107-112.
- [22] M. A. Sutherlin et al. (2018). Changes in muscle thickness across positions on ultrasound imaging in participants with or without a history of low back pain. Journal of Athletic Training, 53(6), 553-559. DOI: 10.4085/1062-6050-491-16
- [23] H. K. Cho. (2013). The effect of healing Yoga on stress and pain in women with chronic back pain. Master Thesis. Kyonggi University, Suwon.
- [24] H. J. Park. (2016). Effects of equipment pilates exercise on thoracic and hip joint range of motion, lumbar stabilization and pain level of childbirth women with low back pain in sacroiliac joint instability. Master Thesis. Korea National Sport University, Seoul.
- [25] A. Kapetanovic, S. Jerkovic & D. Avdic. (2016). Effect of core stabilization exercises on functional disability in patients with chronic low back pain. Journal of Health Sciences, 6(1), 59-66. DOI: 10.17532/jhsci.2016.346
- [26] S. Kim & J. Lee. (2017). The effects of pilates breathing trainings on trunk muscle activation in healthy female subjects: A prospective study. Journal of Physical Therapy Science, 29(2), 194-197. DOI: 10.1589/jpts.29.194
- [27] S. H. Lee, J. Y. Kim & D. H. Choi. (2017). Relationship of pilates participation period to the body composition, functional movement screen, and dynamic balance. Korea Society for Wellness, 12(4), 675-83.
- [28] E. J. Kim, J. M. Kim & D. H. Kim. (2018). The Effect of yoga exercise program on trunk stability and balance ability of normal adult. Archives of Orthopedic and Sports Physical Therapy, 14(1), 65-73.
- [29] S. J. Kang & J. S. Lee. (2018). The effects of step box walking and lumbar stabilization exercises on functional movement, cross-sectional area of deep muscle and health related fitness in patients with chronic low back pain. Journal of Sport and Leisure Studies, 71, 595-605.
- [30] R. B. Nadler. (2002). Bladder training biofeedback and pelvic floor myalgia. Urology, 60(6), 42-43. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)02390-7
- [31] K. Kiesel, P. Plisky & R. Butler. (2011). Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 21(2), 287-292. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2009.01038.x
- [32] D. K. Lee, M. H. Kang, T. S. Lee & J. S. Oh. (2015). Relationships among the Y balance test, berg balance

scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(3), 227-234.

DOI: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0096

- [33] L. C. Gonçalves, R. G. Vale, N. J. Barata. R. V. Varejão & E. H. Dantas. (2011). Flexibility, functional autonomy and quality of life (QoL) in elderly yoga practitioners. Archives of Gerontology and Geriatrics, 53(2), 158-162. DOI: 10.1016/j.archger.2010.10.028
- [34] T. Ikezoe, N. Mori, M. Nakamura & N. Ichihashi. (2011). Atrophy of the lower limbs in elderly women: Is it related to walking ability? European Journal of Applied Physiology, 111(6), 989-995. DOI: 10.1007/s00421-010-1728-8

정 주 연(Joo-Yeon Jung)

[정회원]



· 2004년 2월 : 부경대학교 체육학과 (학사)

· 2019년 8월 : 부경대학교 체육학과(교 육학석사)

· 現,부경대학교 해양스포츠학과 외래강 사

· 관심분야 : 트레이닝

· E-Mail: ju99137037@nate.com

김 태 규(Tae-Gyu Kim)

[정회원]



· 2003년 2월 : 부경대학교 해양스포츠 학과(체육학사)

· 2008년 8월 : 한국체육대학교 건강관 리학과(체육석사)

· 2012년 2월 : 한국체육대학교 체육학

과(이학박사)

• 現, 부경대학교 해양스포츠학과 교수

관심분야 : 스포츠의학, 체육측정평가
 E-Mail : ktk7718@gmail.com

김 수 용(Soo-Yong Kim)

[정회원]



· 2005년 2월 : 부산가톨릭대학교 물리 치료학과(이학학사)

· 2015년 2월 : 인제대학교 물리치료학

과(이학석사)

· 2012년 2월 : 인제대학교 재활과학과

(이학박사)

· 現, 부경대학교 해양스포츠학과 겸임

교수

· 관심분야 : 트레이닝, 측정 및 평가 · E-Mail : gasigogil1@naver.com