

필라테스 운동이 젊은 여성의 등속성 하지 근력과 밸런스에 미치는 영향

이나리¹, 윤신중^{2*}, 최광수³

¹전라북도 장애인체육회, ²우석대학교 스포츠의학과, ³우석대학교 보건의료경영학과

The effect of pilates exercises on isokinetic muscular strength and balance in lower limb's for young aged women

Na-Ri Lee¹, Sin-Jung Yun^{2*}, Kwang-Soo Choi³

¹Jeollabuk-do Paralympic Committee

²Division of sports Medicine, Woosuk University

³Division of Health and Welfare, Woosuk University

요약 본 연구는 젊은 여성을 대상으로 필라테스 운동이 하지 근력과 밸런스에 미치는 영향을 규명하는데 연구 목적을 두고 실시하였다. 20명의 젊은 여성들을 대상으로 통제군 10명, 필라테스 운동군 10명으로 2개 집단을 분류하여 실험 절차에 따라 진행하였다. 필라테스 운동군은 운동프로그램에 따라 주 3회의 빈도로 매 회 60분, 총 8주 동안 운동을 실시하였다. 통제군과 필라테스 운동군은 실험 전·후로 신체구성 측정과 하지 등속성 근력 측정, 신체 밸런스 측정을 하였다. 측정된 자료를 통계적으로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 필라테스 운동 집단이 운동 실시 8주 후, 신체구성 변화에서 근육량이 유의한 증가가 있었다($p < .01$). 슬관절 근 기능 변화에서는 60°/sec에서 오른쪽 신근 최대근력과 오른쪽 신근 총 일량이 5% 수준에서 유의한 증가가 있었다($p < .05$). 또한 180°/sec에서는 왼쪽 굴근 최대근력이 5% 수준에서 유의한 증가가 있었다($p < .05$). 마지막으로 밸런스의 변화에서는 집단 내 비교에서 오른발 밸런스에서($p < .01$), 공분산분석 결과에서는 양발과 오른발 밸런스 변화에서 통계적으로 유의한 증가가 있었다($p < .05$). 결론적으로 8주 동안의 필라테스 운동은 신체구성과 하지 등속성 근력과 밸런스에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

Abstract This study was performed to provide data for developing a more effective and practical pilates exercise program for young women. To meet this purpose, 20 young women were assigned to both groups. The experiment was conducted according to the experimental procedure. Ten subjects in the pilates exercise group performed exercise for 60 minutes everyday at a frequency of 3 days per week for 8 weeks. The subjects in both groups were measured for their physical composition, isokinetic muscular strength in legs, and body balance before and after the experiment. After 8 weeks, the pilates exercise group's body composition showed significantly increased muscular amount ($p < .01$). There was a statistical increase in knee joint muscle function. For the right knee joint and left knee joint, right knee joint extensor muscle's maximum muscular strength and total work significantly increased under conditions of 60°/sec ($p < .05$). Under conditions of 180°/sec, there were statistically significant increases in left knee joint flexor muscle's maximum muscular strength ($p < .05$). For balance, balance of both legs and right leg showed statistically increases ($p < .05$).

Keywords : balance, body composition, knee joint muscle function, pilates, young women.

*Corresponding Author : Sin-Jung Yun(Woosuk University)

Tel: +82-63-290-1629 email: sm2901629@hanmail.net

Received October 10, 2016

Revised (1st November 7, 2016, 2nd November 9, 2016)

Accepted November 10, 2016

Published November 30, 2016

1. 서론

현대사회는 노동의 기계화와 교통수단 및 정보화의 발달 등으로 사회의 전반적인 성장이 이루어졌으며, 이로 인해 우리는 바쁜 일상과 움직임이 적은 생활을 하게 되어 신체활동량의 감소와 함께 운동 부족으로 운동에 대한 필요성이 더욱 강조되고 있다. 신체활동량의 감소는 근력의 약화와 골밀도의 저하를 초래하고 근지구력 및 순발력 그리고 유연성과 평형성 등 건강과 관련된 체력을 급격히 저하시킨다[1]. 특히 여성에게 있어 근력저하는 폐경기 이후에 급격하게 이루어지는 현상이지만 20대의 체력은 폐경기에 영향을 미칠 수 있다고 알려져 있다. 따라서 운동의 효과를 극대화 시킬 수 있는 20대부터 체력을 관리하는 것이 중요하며[2], 이를 통해 20대에 충분한 기초체력을 기르고 운동의 효과를 극대화시킴으로서 노화의 속도를 늦출 수 있을 것이다[3]. 여성들은 남성에 비해 신체구성상 체지방이 많고 근육이 부족함으로 적절한 운동을 통하여 체중과 체지방을 관리하고 건강유지에 필요한 기초체력을 강화시킬 필요가 있다[4]. 일반적으로 남성과 여성은 체격에서 상당한 차이가 있으며, 근력의 성별 차이를 비교함에 있어서 체중, 체지방, 체중, 그리고 근육의 횡단면적을 고려하는 것이 유용하다. 절대 근력의 관점에서 볼 때 여성은 대략 남성 근력의 2/3정도 되므로 남성에 비해 여성은 근육량이 적고, 같은 양의 근력운동을 하더라도 남성보다 여성의 근력증가는 쉽게 이루어지지 않는다[5]. 근력향상을 위해 운동을 시작하는 여성의 대부분은 웨이트 기구를 이용한 트레이닝 방법이 주로 활용되고 있다. 하지만 여성들을 대상으로 웨이트 트레이닝을 하기에는 웨이트 기구들이 주로 남성들의 기준으로 제작되어 있고 여성들이 사용하기에는 무거운 중량 등으로 인한 불편함이 있다. 따라서 최근에는 체력수준에 따라 운동 강도와 다양한 각도의 운동이 가능하며, 운동 시 주어지는 충격을 최소화할 수 있는 탄성밴드를 이용한 필라테스 운동이 노인이나 여성, 운동선수와 환자들에게 적용되고 있다[6, 7]. 최근 탄성밴드를 이용한 필라테스 운동이 웨이트 기구를 사용함으로 발생하는 부상의 위험을 줄이고, 개인에게 맞는 운동 강도를 택할 수 있으며, 휴대하기 간편하여 누구나 쉽게 할 수 있는 운동이라는 점에서 유행하고 있다[8]. 탄성밴드를 이용한 점진적 저항훈련을 실시하여 하지의 등속성 운동에서 10%이상의 근력향상이 있음을 언급하였다

[9]. 60세 이상 노인들을 대상으로 실시한 연구에서 평형성이 향상되었고[10], 탄성밴드를 이용한 저항운동으로 노인들의 근력을 증가시켰다고 보고 한 바 있다. 뇌졸중 편마비 장애인을 대상으로 5주간의 탄성밴드 운동을 실시하여 하지근력과 평형성 및 보행능력을 개선시켰다는 결과도 있다[11]. 탄성밴드와 스위스볼을 이용한 트레이닝이 중년여성의 체중과 골격근량, 체지방량 모두 긍정적인 효과가 있음을 주장하였다[12]. 여고생을 대상으로 16주간 탄성밴드 운동을 실시 및 태권도 선수들을 대상으로 12주간 탄성밴드 운동을 실시한 결과는 각각 신체조성과 체력향상 효과와 발목과 허리 근력향상에 유의한 영향이 있었음을 보고하였다[13, 14]. 따라서 본 연구에서는 젊은 여성을 대상으로 필라테스 운동이 하지의 등속성 근력과 밸런스에 어떠한 영향을 주는지를 규명하여 보다 효과적이고 실용성 있는 필라테스 운동 프로그램을 위한 자료를 제시할 목적으로 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 연구대상은 J 지역에 거주하고 자발적으로 실험 참여를 동의한 20대 여성 20명을 연구 대상으로 하였다. 연구대상자들은 실험 프로그램에 참여하기 전 전문 운동프로그램 참여 경험이 없으며, 특별한 내분비 질환이나 근골격계 결함이 없었다. 피험자로 선정된 연구대상은 필라테스 운동집단(Pilates exercise group, PEG) 10명과 통제집단(Control group, CG) 10명으로 무작위 배정되었고 실험 대상 모두는 실험 전 실험 참여 의사를 밝히고, 실험 동의서를 작성하였다. 피험자의 신체적 특성은 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Physical characteristics of experimental groups (M±SD)

Group	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)	BMI
CG (n=10)	24.20±1.14	163.77±7.33	57.48±6.93	20.89±2.69
PEG (n=10)	25.10±1.66	163.81±6.74	51.83±6.99	19.41±2.00
t (p-value)	1.413(0.175)	0.013(0.990)	1.815(0.086)	1.396(0.180)

CG, Control group PEG, Pilates exercise group BMI, Body mass index

2.2 실험절차

젊은 여성 20명을 선정하여, CG와 PEG에 각각 10명

씩 무작위 배정한 후, 운동프로그램에 따라 실험을 진행하였다. 실험 전 사전 검사로 하지의 등속성 근력검사와 하지 밸런스 정도를 각각 측정하였다. 사전 검사 후 CG를 제외하고 PEG은 구성된 운동프로그램에 따라 상지 3개 부위, 하지 6개 부위의 탄성저항 밴드운동을 실시하였다. 처음 2주는 빨간색 탄성밴드를 이용하여 실험하였고, 3주부터 8주까지는 녹색 탄성밴드를 이용하여 강도의 변화를 주었다. 이 운동프로그램은 주 3회의 빈도로 매 회 60분의 운동을 8주 동안 실시하였다.

2.3 측정 도구 및 방법

2.3.1 측정도구

신체 체질량 지수의 측정을 위해서 자원메디칼에서 제작된 X-SCAN PLUS II와 초음파 신장계 UHM-101을 이용하였다. 슬관절 등속성 근력에 대한 변화 측정은 HUMAC NORM을 이용하였다. 또한 신체 안정성의 변화를 알아보기 위해서 양 발과 오른발, 왼 발의 밸런스를 측정할 수 있는 MFT balance tester를 이용하였다. 본 연구의 탄성저항 운동프로그램에 사용한 Thera-band는 APTA(U.S.A)에서 제작되었다.

2.3.2 운동프로그램

필라테스 운동은 Table 3과 같이 8주 동안 주 3회의 빈도로 총 24회 실시하였다. 각 회별 운동은 준비운동 10분, 필라테스 운동 40분, 정리운동 10분으로 총 60분간 실시하였다. 통제 집단은 교육에서 제외되었다. 운동 프로그램의 구체적인 내용은 Table 2와 같다.

Table 2. Pilates exercise program

exercise program	strength	time (min)
1. ankle stretching		
2. knee stretching		
3. squat		
4. spine twist		
5. leg short spread and press knee	20	
6. leg long spread and to feet	seconds	
7. full locust pose	/	
8. standing clasp and bending forward		10
9. backwrod clasp and bending forward		
10. shoulder rolls	left,	
11. crossing arm and shoulder adductor	right	
12. backwrod arm and pulling elbow	one	
13. neck rolls	times	
14. wrist rolls		
15. twisting wrist and pulling		
16. spreading forward arm and shaking		
17. wrist ankle shaking		

main exercise	1. biceps brachii exercise		
	2. triceps muscle of arm exercise		
	3. the middle deltoid exercise		
	4. quadriceps muscle of thigh exercise	12RM	40
	5. hamstring exercise	×3set	
	6. hip joint dbducent exercise		
	7. hip joint adductor exercise		
	8. free tibialis exercise		
	9. gastrocnemius exercise		
finishing exercise	1. hand to knee with streatching pose		
	2. standing separate leg head to knee		
	3. hands to feet		
	4. spine twisting pose	20	
	5. the spine stretch	seconds	
	6. awkward pose	left,	10
	7. standing and bending clasp forward leg	right	
	8. standing and bending clasp backward leg	one	
	9. crossing arm and shoulder adductor	times	
	10. neck stretching		

2.4 자료처리

본 연구의 실험을 통해서 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 20.0을 이용하여 분석하였다. 본 연구의 독립변인은 필라테스 운동이며, 종속변인은 하지의 등속성 근력과 밸런스이다. 실험 전과 실험 후의 각 집단의 평균 차이를 비교하기 위하여 t-검정(t-test)을 실시하였다. 또한 각 집단의 pre-test와 post-test를 비교하기 위하여 대응비교 t-검정(paired t-test)를 이용하였으며, pre-test 효과를 제거하고 실험군과 대조군의 post-test에 대한 평균 비교를 분석하기 위하여 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다.

3. 결과

3.1 신체구성 변화

3.1.1 체지방 변화

실험 전·후 체지방의 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내와 집단 간 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

Table 3. The change of body fat

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	23.48±4.51	23.66±4.36	0.783(0.454)
PEG	22.08±2.45	22.04±2.76	0.187(0.856)
t (p-value)	0.862(0.400)	0.992(0.334)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.1.2 근육량 변화

실험 전·후 나타난 근육량의 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG에서는 유의한 차이가 없었고($p>.05$), PEG에서는 유의한 차이가 있었다($p<.01$). Table 4와 같이 전체 집단 간 비교에서는 공분산분석 결과 1% 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

Table 4. The change of muscle mass

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	38.00±4.59	37.81±4.60	0.787(0.452)
PEG	38.30±4.99	40.04±4.80 ^b	7.264(0.000)**
t (p-value)	0.140(0.890)	1.060(0.303)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group
** $p<.01$

b Significant difference of 1% level from ANCOVA

3.2 슬관절 근 기능 변화

3.2.1 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG에서는 유의한 차이가 없었고($p>.05$), PEG에서는 5%의 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$). Table 5와 같이 집단 간 비교에서는 공분산분석결과 5%의 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 5. The change of peak torque in right knee extension at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	112.70±21.48	111.40±21.07	0.667(0.522)
PEG	112.90±20.60	121.80±24.80 ^a	2.294(0.047)*
t (p-value)	0.021(0.983)	1.011(0.326)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group * $p<.05$
a Significant difference of 5% level from ANCOVA

3.2.2 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG에서는 유의한 차이가 없었고($p>.05$), PEG에서는 5%의 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$). Table 6과 같이 집단 간 비교에서는 공분산분석 결과 5%의 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 6. The change of total work in right knee extension at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	340.60±81.98	319.30±65.22	1.432(0.186)
PEG	335.30±60.32	351.20±62.45 ^a	2.326(0.045)*
t (p-value)	0.165(0.871)	1.117(0.279)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group * $p<.05$
a Significant difference of 5% level from ANCOVA

3.2.3 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG와 PEG 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$). Table 7과 같이 집단 간 비교에서는 공분산분석 결과 5%의 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 7. The change of peak torque in left knee extension at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	118.80±17.01	116.30±16.85	1.213(0.256)
PEG	115.70±18.44	122.10±22.22 ^a	1.829(0.101)
t (p-value)	0.391(0.701)	0.658(0.519)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group
a Significant difference of 5% level from ANCOVA

3.2.4 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

Table 8. The change of total work in left knee extension at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	344.60±66.79	335.80±61.77	1.800(0.105)
PEG	341.30±75.67	357.90±75.52	1.708(0.122)
t (p-value)	0.103(0.919)	0.716(0.483)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.5 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과는 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

Table 9. The change of peak torque in right knee flexion at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	58.80±10.52	60.40±10.29	1.214(0.256)
PEG	62.10±14.81	63.70±10.49	0.718(0.491)
t (p-value)	0.575(0.573)	0.710(0.487)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.6 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 10. The change of total work in right knee flexion at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	185.20±33.88	175.80±30.39	1.410(0.192)
PEG	186.60±45.70	198.10±32.90	1.577(0.149)
t (p-value)	0.078(0.939)	1.574(0.133)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.7 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG와 PEG 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05). Table 11과 같이 집단 간 공분산분석 결과 5%의 수준에서 유의한 차이가 있었다(p<.05).

Table 11. The change of peak torque in left knee flexion at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	57.50±10.26	56.90±9.94	0.709(0.496)
PEG	60.00±11.62	63.90±11.25 ^a	1.958(0.082)
t (p-value)	0.510(0.616)	1.475(0.158)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

^a Significant difference of 5% level from ANCOVA

3.2.8 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 60°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 12. The change of total work in left knee flexion at 60°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	196.60±49.41	191.70±49.38	0.935(0.374)
PEG	197.70±45.60	213.80±39.73	1.497(0.169)
t (p-value)	0.052(0.959)	1.103(0.285)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.9 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 13. The change of peak torque in right knee extension at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	115.50±21.59	113.30±20.35	1.190(0.264)
PEG	114.10±28.62	114.50±21.52	0.084(0.935)
t (p-value)	0.124(0.903)	0.128(0.899)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.10 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 신근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 14. The change of total work in right knee extension at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	341.10±81.82	332.80±73.98	1.186(0.266)
PEG	336.00±72.06	336.50±53.71	0.050(0.961)
t (p-value)	0.148(0.884)	0.128(0.900)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.11 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 15. The change of peak torque in left knee extension at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	72.50±9.54	70.50±9.03	1.732(0.117)
PEG	72.80±8.69	77.30±14.02	2.053(0.070)
t (p-value)	0.074(0.942)	1.289(0.214)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.12 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 신근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 16. The change of total work in left knee extension at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	231.10±51.54	225.90±50.11	0.563(0.587)
PEG	241.70±23.09	250.50±50.86	0.824(0.431)
t (p-value)	0.593(0.560)	1.090(0.290)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.13 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 17. The change of peak torque in right knee flexion at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	42.00±9.91	43.10±9.96	1.160(0.276)
PEG	45.80±16.27	48.40±11.11	1.100(0.300)
t (p-value)	0.631(0.536)	1.123(0.276)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.14 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 오른쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 18. The change of total work in right knee flexion at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	138.80±37.07	137.20±36.90	0.238(0.817)
PEG	150.60±51.25	161.80±37.25	1.227(0.251)
t (p-value)	0.590(0.563)	1.484(0.155)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.2.15 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 최대근력 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG는 유의한 차이가 없었고, PEG에서는 5%의 수준으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). Table 19와 같이 집단 간 비교에서는 공분산분석 결과 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 19. The change of peak torque in left knee flexion at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	39.40±12.47	39.60±12.69	0.234(0.820)
PEG	43.10±11.31	48.30±8.17	2.909(0.017) *
t (p-value)	0.695(0.496)	1.823(0.085)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group *p< .05

3.2.16 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화

실험 전·후 나타난 180°/sec에서 왼쪽 슬관절 굴근 총 일량 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서 CG와 PEG 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05). Table 20과 같이 집단 간 비교에서 공분산분석 결과 5% 수준에서 유의한 차이가 있었다(p<.05).

Table 20. The change of total work in left knee flexion at 180°/sec

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	127.20±43.60	126.60±38.45	0.152(0.882)
PEG	140.10±39.82	153.30±32.16 ^a	1.340(0.213)
t (p-value)	0.691(0.498)	1.684(0.109)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group
a Significant difference of 5% level from ANCOVA

3.3 신체 안정성의 변화

3.3.1 양 발 테스트 변화

MFT balance test로 신체 안정성의 평가를 위해 밸런스를 측정하였다. 실험 전·후 나타난 밸런스의 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서는 CG와 PEG 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$). Table 21 과 같이 전체 집단 간 비교에서는 공분산분석 결과 5% 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 21. The change of balance in both legs

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	3.12±0.47	3.27±0.62	1.392(0.197)
PEG	2.83±0.84	2.66±0.76 ^a	1.566(0.152)
t (p-value)	0.953(0.353)	1.964(0.065)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group
 a Significant difference of 5% level from ANCOVA

3.3.2 왼발 테스트 변화

MFT balance test로 신체 안정성의 평가를 위해 밸런스를 측정하였다. 실험 전·후 나타난 밸런스의 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교 및 공분산분석 결과 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

Table 22. The change of balance in left leg

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	2.58±0.61	2.67±0.63	0.477(0.645)
PEG	2.34±0.71	2.23±0.58	0.833(0.426)
t (p-value)	0.812(0.427)	1.630(0.121)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group

3.3.3 오른발 테스트 변화

MFT balance test로 신체 안정성의 평가를 위해 밸런스를 측정하였다. 실험 전·후 나타난 밸런스의 변화에 대한 통계적 분석결과 집단 내 비교에서는 PEG에서 1% 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.01$). Table 23과 같이 전체 집단 간 비교에서는 공분산분석 결과 5% 수준에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 23. The change of balance in right leg

Group	pre-test	post-test	t (p-value)
CG	2.63±0.49	2.57±0.52	1.577(0.132)
PEG	2.37±0.65	2.08±0.49 ^a	3.314(0.009)**
t (p-value)	1.010(0.326)	1.459(0.162)	

CG, Control group PEG, Pilates exercise group ** $p<.01$
 a Significant difference of 5% level from ANCOVA

4. 논의

4.1 신체구성 변화

신체구성이란 사람의 몸이 어떠한 조직과 기관 혹은 분자나 원소에 의해서 구성된 요소를 정량적으로 밝히거나 그 상대적 비율을 구하는 것으로 이해되고 있다[15]. 본 연구에서 젊은 여성을 대상으로 필라테스 운동이 하지 등속성 근력과 밸런스에 어떤 영향을 주는지를 알아본 결과 체질량 지수의 변화에서 체지방은 CG와 PEG 두 집단 모두 변화가 없었다. 근육량은 PEG에서는 유의한 증가($p<.01$)가 이루어졌다. 이러한 결과는 65세 이상의 노인을 대상으로 12주간 필라테스 운동을 실시한 결과 5.82kg의 향상이 이루어 졌다고 보고한 결과 [16] 및 중년여성을 대상으로 탄력밴드 운동을 12주간 실시하여 2.55kg의 증가를 보인 결과와 일치하였다[17]. 또한 10주간 탄성밴드운동은 고령여성 고혈압 환자의 근육량과 체지방을 각각 유의하게 증가와 감소를 나타냈음을 보고하였다[18]. 그러나 65세 이상의 노인을 대상으로 12주간 세라밴드 운동 후 실험군과 대조군의 체중, 체지방율, 근력, 근지구력, 유연성, 평형성 등은 유의한 차이가 없었다고 보고되었다[19]. 또한 12주간 65세 이상 여성노인 14명을 대상으로 12주간 밴드운동 실시 후 비운동집단과 운동집단 간 근육량의 변화에 유의한 차이가 없다고 보고하여 본 연구와 상이한 입장을 표명하였다. 이러한 연구결과와의 차이는 본 연구에서 사용한 빨강색과 녹색 밴드가 선행연구에서 사용한 노랑색 밴드보다 강하기 때문에 여성들의 근력 강화에 영향을 미쳐서 체지방 체중이 증가했었기 때문으로 사료된다.

본 연구 결과를 볼 때 필라테스 운동은 근육량 증가에 효과가 있을 것으로 사료된다. 하지만 본 연구는 8주간의 짧은 기간 동안 탄성밴드운동을 실시하여 체질량 지수 변화를 분석하였다. 따라서 기간을 좀 더 길게 설정하고 밴드 별 신장력을 고려하여 강도별 운동을 실시한다면 효과적인 연구결과를 도출할 수 있을 것으로 사료된다.

4.2 슬관절 근 기능 변화

최대근력(peak torque)이란 주어진 부하 속에서 발휘하는 일량을 말하며, 일정한 각도에서 최대치를 나타내는 것을 말한다. 또한 반복 운동 중 발휘된 힘의 총량은 총 일량(total work)이라고 한다[20]. 본 연구에서 슬관

절 근 기능 변화는 CG의 경우 60°/sec의 오른쪽과 왼쪽의 신근, 굴근, 180°/sec 오른쪽과 왼쪽의 신근, 굴근 모두 유의한 차이가 없었다. PEG의 집단 내 결과 60°/sec의 경우 오른쪽 신근 최대근력과 오른쪽 신근 총 일량이 5% 수준에서 유의한 증가가 있었고($p < .05$), 180°/sec의 경우 왼쪽 굴근 최대근력이 5% 수준에서 유의한 증가가 있었다($p < .05$). 공분산분석 결과 60°/sec의 경우 오른쪽 신근 최대근력, 오른쪽 신근 총 일량, 왼쪽 신근 최대근력, 왼쪽 굴근 최대근력이 5% 수준에서 유의한 증가가 있었고($p < .05$), 180°/sec의 경우 왼쪽 굴근 총일량에서만 5% 수준에서 유의한 증가가 있었다($p < .05$). 이러한 결과는 각속도 60°/sec의 오른쪽 슬관절 신전 최대근력과 왼쪽 슬관절 신전 최대근력 등 오른쪽과 왼쪽의 신전력에서 통계적으로 유의한 차이를 보인 결과와 일치하였다 [21]. 65세 이상의 여성노인을 대상으로 필라테스 운동 후 등속성 근력 측정결과 각속도 90°/sec와 120°/sec에서 오른쪽과 왼쪽 슬관절 신근과 굴근의 최대근력과 체중에 대한 최대근력, 총 일량이 통계적으로 유의한 차이가 없음을 보고하여 본 연구 결과와 상반된 결과를 주장하였다. 이러한 연구 결과는 본 연구에서 채용한 60°/sec 각속도에서 측정은 근력 측정을 설명하며, 65세 이상의 대상을 실험한 연구에서 채용한 90°/sec와 120°/sec 각속도에서의 측정은 순발력을 설명하기 때문에, 이러한 각속도와 운동 강도의 차이에서 비롯되었을 것이다.

본 연구는 8주간 탄성밴드운동으로 하지근력과 밸런스의 변화를 알아보기 위해 슬관절 근 기능 검사를 실시하였다. 다양한 각속도의 설정의 변화를 주고 운동을 한다면 좀 더 효과적일 것으로 사료된다.

4.3 신체 안정성 변화

신체 안정성 변화에서 밸런스 측정을 위해 MFT balance test를 양 발과 왼발, 오른발로 세 가지의 자세로 측정하였다. 측정결과 CG는 세 측정 모두 유의한 차이가 없었고, PEG는 세 측정 중 양 발 테스트에서 실험 전과 후에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 필라테스 운동으로 밸런스의 변화를 나타낸 연구를 보면 여성고령자를 대상으로 필라테스 운동을 8주간 실시한 결과 트레이닝 전과 후 균형능력에서 그룹 간의 유의성을 나타냈고, 직선 보행 테스트와 TUG test에서는 그룹 간에 유의한 차이가 없었음을 보고하였다[22, 23]. 50대 이

상의 노인 남성 14명, 여성 26명을 대상으로 12주 동안 주 3회 복합운동을 실시한 결과 균형능력의 향상과 유연성의 증가가 보였고, 평균 연령 68세 이상의 남녀 노인 21명을 대상으로 12주간의 유산소 및 근력운동 적용 후 평형성을 알아본 결과 눈뜨고 외발서기에서 남녀 노인 모두 유의한 증가가 나타내어, 본 연구의 평형성이 향상된 것과 일치함을 알 수 있었다 [24]. 8주간 탄성밴드운동으로 신체 안정성의 변화를 알아보기 위해 밸런스 테스트를 실시하였고 밸런스가 향상되었다는 결과로 필라테스 운동이 신체의 안정성에도 영향을 준다는 것을 확인할 수 있었다.

5. 결론

본 연구는 젊은 여성을 대상으로 필라테스 운동이 하지 근력과 밸런스에 미치는 영향을 규명하기 위해 실시하였다. 20명의 젊은 여성들을 실험 대상으로 CG 10명, PEG 10명으로 2개 집단을 분류하여 필라테스 운동은 상지 3개 부위와 하지 6개 부위로 하여 총 9개 부위 운동프로그램에 따라 실시하였다. 처음 2주는 빨간색 탄성밴드를 이용하였고, 3주~8주까지는 녹색 탄성밴드를 이용하여 강도의 변화를 주어 총 8주 동안 운동을 실시하였다. 이 운동프로그램은 주 3회의 빈도로 매 회 60분 동안 수행하였으며, 다음과 같은 결과가 도출되었다.

우선 필라테스 운동 집단의 신체구성 변화에서 근육량이 유의한 증가와 함께 필라테스 운동 집단 내 슬관절 근 기능 변화에도 유의한 증가가 있었다. 또한 필라테스 운동 집단의 밸런스 변화에서 집단 내 오른발 밸런스 및 공분산분석 결과 양 발과 오른발 밸런스 변화에서 유의한 증가가 있었다. 결론적으로 8주 동안의 필라테스 운동은 하지 등속성 근력과 밸런스에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되어 20대 여성의 경우 필라테스 운동이 하지 근력 발달에 도움을 주고 신체의 안정성을 높이는 데 효과적이라고 사료된다.

Reference

- [1] Na, Gwal, The effect of Elastic Band Training on Muscular Strength, Softness, Parallelism and Body Composition of female elderly, Master's thesis of Kyonggi University, 2009.

- [2] J. H. Choi, Physiological aspects Aging, Seoul : Daehan Media.
- [3] H. S. Choi, Advance a beautiful body, Seoul : Jisungsa..
- [4] S. J. Yoon, S. H. Baek, D. S. Kim, H. R. Jeong, The effect of sports-massage on cardiovascular function, blood sugar and body composition for obese middle-aged women, Journal of the Korean Society for Aesthetics and Cosmetology, vol. 7, no. 4, pp. 47-56, 2009.
- [5] Thompson, LV. Effects of age and training on skeletal to preventing fall among the elderly. Public Health Reports. vol. 106 , no. 2, pp. 192-195, 1994.
- [6] Mikesky, A. E., Topp, R., Wigglesworth, J. K., Harsha, D. M., & Edwards, J. E. Efficacy of a home based training program for older adults using elastic tubing. Eur. J. Physiol. Oc. Cup Physiol., vol. 69, no. 4, pp. 316-320, 1994.
DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00392037>
- [7] Page, P. Deceloping resistive programs using Thera band elastic band and tubing. Hygenic corporation, 2000.
- [8] S. Y. Park, W. S. Shin, The effects of elastic band training on blood pressure, blood lipids concentration and ADL(Activities of Daily Living) of elderly women by hypertensive for 10 weeks, Journal of Korean Association of School Physica Education, vol. 13 no. 2, pp. 115-127, 2003.
- [9] B. Y. Jeon, 1The Effect of 12 Week Ergometer and Thera-Band Exercise on Solstice Isokinetic Strength, Balance in Elerly Women, Master's thesis of Danguk University, 2007.
- [10] Skelton, D. A., Yong, A., Greig, C. A., & Malbut, K. E., Effects of Resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women Aged 75 and older. J. Am. Geriatr. Soc., 43(10), pp. 1081-1087, 1995.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1995.tb07004.x>
- [11] S. H. An, J. P. Lee, J. H. Yoon, S. H. Kim, J. G. Oh, The Effect of Elastic-Band Exercise on Strength of Lower Extremities, Balance and Gait Ability in Hemiplegia, Journal of Korean Adapted Physical Activity&Exercise, vol. 17, no. 4, pp. 51-70, 2009.
- [12] J. H. Jeong, The effect of Elastic Band and Swiss Ball Training on Body Composition, Bone Mineral Density and Muscle Activities of Middle Age Women, Master's thesis of Hanyang University, 2008.
- [13] I. S. Hong, C. J. Lee, Effects of 16weeks Elastic Band Exercise on Body Composition and Fitness of Low Physical Fitness Level Students in Female High School. Korea sport research, Korea Sports Research, vol. 16, no. 6, pp. 629-640, 2005.
- [14] M. J. Jang, S. H. Yu, J. W. Kim, J. H. Byeon, Effects of a 12-week elastic resistance exercise training on isokinetic strength and control function of posture in Taekwondo players, Journal of Korean Alliance for Health, Physical Education and Dance, vol. 46, no. 2, pp. 399-408, 2007.
- [15] M. H. Choi, Comparison of body composition and BMI with classification of sports in Different Sports Groups, Master's thesis of Korea National Sports University, 2001.
- [16] J. E. Kang, Effects of Resistance Exercise on Physical Fitness for Activities of Daily Living, Muscle Mass and Pain in Elderly, Master's thesis of Nambu University, 2011.
- [17] Y. J. Kim, The Effect of Elastic Band Training on Body Composition and Blood Vessel Elasticity of Middle-aged Women, Master's thesis of Mokwon University, 2011.
- [18] C. S. Kim, I. H. Park, M. W. Kim, S. H. Jang, Y. J. Kim, M. H. Park, O. Kim, H. S. Seon, Effects of Exercise using Thera Band on Body Compositions, Blood Pressure and Physical Fitness in the Elderly Women , The Journal of Muscle and Joint Health, vol. 14, no. 2, pp. 158-168, 2007.
- [19] D. W. Shin, Effects of Elastic Band Training on Body Composition and Health-related Physical Fitness of Elderly Woman for 12 Weeks, Master's thesis of Chungnam National University, 2008.
- [20] M. J. Kim, Comparison on Physical Fitness and Isokinetic Strength in Badminton Player and University Student, Master's thesis of Dankuk University, 2012.
- [21] H. S. Park, The Effect of Strengthening Leg Muscular power in 8 weeks on middle-aged Women's Body Composition, Peak Torque and Peak Torque per Body Weight in Legs, Master's thesis of Daejeon University, 2007.
- [22] S. M. Shin, N. Y. An, K. J. Kim, Effect of Resistance Training with Elastic Band on The Improvement of Balance and Gait in The Elderly Wome, Journal of Korean Society of Growth and Development, vol. 14, no. 3, pp. 45-56, 2006.
- [23] E. Y. Park, The Effects of Mixed Execise Program on Physical Fitness and Depression in the Elderly, Doctorate thesis of Ewha University, 2005.
- [24] J. W. Kim, (The) effects of elastic resistance exercise of lumbo-pelvic region and lower limbs muscle upon walking ability as well as balance ability of the elderly, Master's thesis of Keimyung University, 2006.

이 나 리(Na-Ri Lee)

[정회원]



- 2013년 2월 : 우석대학교 대학원 스포츠의학과 석사 (스포츠의학석사)
- 2009년 9월 ~ 현재 : 전라북도 장애인 체육회 팀장

<관심분야>

스포츠의학, 재활운동 및 트레이닝

윤 신 중(Sin-Jung Yun)

[정회원]



- 1985년 8월 : 전북대학교 대학원 체육학과 석사 (체육학석사)
- 1996년 8월 : 경북대학교 대학원 체육학과 (이학박사)
- 2005년 9월 ~ 현재 : 우석대학교 스포츠의학과 교수

<관심분야>

스포츠의학, 재활운동 및 트레이닝

최 광 수(Kwang-Soo Choi)

[정회원]



- 1989년 2월 : 전북대학교 대학원 축산학과 (농학석사)
- 1997년 2월 : 전북대학교 대학원 축산학과 (농학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 우석대학교 보건의료경영학과 교수

<관심분야>

생리학, 보건의료관리 분야