

규칙적인 필라테스 운동이 심혈관 및 호흡 변인에 미치는 영향

이규창¹, 이동엽², 유재호^{1*}

¹삼육대학교 물리치료학과, ²선문대학교 물리치료학과

The Effects of Regular Pilates Exercise on Blood pressure and Pulmonary Variables

Gyu-Chang Lee¹, Dong-Yeop Lee² and Jae-Ho Yu^{1*}

¹Dept. of Physical Therapy, Sahmyook University

²Dept. of Physical Therapy, Sunmoon University

요약 본 연구는 건강한 정상인의 필라테스 운동에 참여가 심혈관 및 호흡 변인에 미치는 영향을 분석하여, 필라테스 운동이 심폐계에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 건강한 정상인 36명을 무작위로 필라테스 운동에 참여하는 실험군과 대조군으로 나누었다. 필라테스 운동은 8주간 주 3회, 1회당 60분 동안 실시되었고 운동 전과 후에 혈압, 최대산소섭취량, 산소이용률, 그리고 무산소성 역치 등 심혈관 및 호흡계와 관련된 변인들을 측정하였다. 8주의 필라테스 운동을 시행한 실험군의 이완기 혈압을 제외한 나머지 심혈관 및 호흡 변인들이 필라테스 운동전에 비해 통계적으로 유의하게 상승되었으며, 대조군과의 비교에서도 수축기 혈압, 최대산소섭취량, 산소이용률, 그리고 무산소성역치가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 본 연구의 결과에서 필라테스 운동은 심혈관 및 호흡 변인에 효과가 있으며 필라테스 운동이 유연성, 통증조절 및 재활 치료의 효과 이외에도 유산소 운동의 효과를 나타내는 것을 알 수 있다.

Abstract The purpose of this study was to investigate the effects of Pilates exercises on the improvement of blood pressure and respiratory function. 36 subjects which were randomly divided into Pilates exercises group(n=18) and control group(n=18). Subjects in the Pilates exercises group were regularly participated in Pilates exercise program for 8 weeks. We were measured the blood pressure and respiratory function such as blood pressure, VO2max, METs, and Anaerobic threshold at before and after the experiment. After 8 weeks, in Pilate exercises group, there were significant improvement on blood pressure and respiratory function except the diastolic blood pressure. And subjects participated in Pilates exercise group were significantly improved compared to control group on systolic blood pressure, VO2max, METs, and Anaerobic threshold. But in control group, there were no significant differences. In conclusion, regular participation in Pilates exercises improved the blood pressure and respiratory function. These results suggest that Pilates exercise is the method that replace aerobic exercise.

Key Words : Anaerobic threshold, Blood pressure, Maximum oxygen consumption, Pilates

1. 서론

필라테스(Pilates)는 ‘근력과 유연성의 조화’, ‘자세의 개선’, ‘코어의 강화와 말초의 가동성 증진’, ‘손상의 예방’, ‘기능적 움직임 촉진’ 등의 개념으로 설명되며, 25-50여개의 저강도의 유연성 운동과 근지구력 강화운동

을 간단하고 반복적 시행하는 운동이다[1]. 이 운동의 가장 주된 특징은 잘못된 자세를 바로잡아 유연하고 균형 있는 신체를 만들어 주고, 신체와 심리를 상호 유기적으로 단련시켜 하나로 인식하게 하는 것이다[2]. 또한 복부, 허리, 고관절의 유연성과 근지구력을 증가시키고, 동적인 자세 조절과 균형, 체간과 하지에서 상호 유기적으로 발

*교신저자 : 유재호(naresa@empal.com)

접수일 11년 04월 19일

수정일 (1차 11년 06월 03일, 2차 11년 07월 06일)

게재확정일 11년 07월 07일

생하는 복합적인 움직임에 향상시키기도 한다[3]. 그래서 숙련된 기술이 요구되는 운동선수들이 연습을 하거나 재할을 하는 과정에서 초기 훈련 프로그램으로 적용되기도 한다[4].

기존의 많은 연구들은 필라테스 운동을 적용하여 효과를 보고해왔다. 이러한 연구들을 살펴보면 운동선수들의 허리 통증과 류마치스성 관절염과 같은 의학적 문제에 필라테스 운동이 효과적인 재활 방법이라 하였고, 필라테스 운동이 유방암 환자들의 기능 수행, 피로 회복, 우울 및 삶의 질 향상에 있어서도 유의한 효과를 나타냈다하여 필라테스 운동이 다양한 긍정적 효과를 가지고 있다는 것을 알 수 있다[5,6].

최근까지 필라테스 운동의 효과에 대한 연구들은 근력과 균형능력을 중심으로 보고되어왔다. 12주 동안 주 2회씩 필라테스 운동을 적용한 결과 근지구력, 유연성, 균형능력 및 자세조절이 유의하게 향상되었고, 근전도를 이용한 연구에서는 필라테스 운동이 외복사근과 대둔근의 근육 활성도를 증가시켜 자세를 바르게 잡아주었으며, 대상으로 필라테스 운동을 적용한 결과 균형능력이 향상되어 낙상 예방에 유의한 영향을 주었다고 보고하였다[7-9]. 또한 필라테스 운동으로 인해 식습관에 대한 행동양식이 개선되어 체중조절에 대한 효과가 나타났다고도 하였다[10].

유산소 운동은 순환기계와 호흡기에 점진적인 부하를 통해 대사를 촉진시키는 운동방법으로 심폐 기능을 개선함에 있어 탁월한 효과를 가지고 있다[11]. 일반적으로 사용되는 유산소 운동 방법으로는 걷기 또는 달리기와 같은 것들이 있는데 특히, 장시간 동안 중강도의 걷기 운동은 복부 지방량을 감소시키고 하체 근육의 근육량과 근력을 증가시킨다고 하였다[12]. 그러나 이런 운동 방법은 상대적으로 긴 시간이 요구되어 쉽게 흥미를 잃어버릴 수 있는 단점을 가지고 있으며, 규칙적인 참여 자체가 어렵다는 문제점을 가지고 있다[13].

유산소 운동을 통한 심혈관 및 호흡 기능의 향상에 대한 평가 방법은 최근까지 지속적으로 연구되어 왔다[14]. 이러한 평가 지표들 중 최대산소섭취량은 개체의 최대 운동 시 심혈관 및 호흡기계의 최대 능력에 대한 예측 인자로 사용되고 있는 것으로 장기간에 걸쳐 규칙적으로 유산소 운동을 하게 될 때 최대산소섭취량이 증가하게 되는데 증가의 정도를 통해 운동의 효과를 평가하는 객관적인 인자로 사용되고 있다[15]. 최대산소섭취량, 수축기 및 이완기 혈압, 산소이용률, 무산소성 역치와 같은 심폐능력 평가를 위한 생리학적 변인들을 산출할 수 있는 검사로는 운동부하 검사가 있다. 이 검사는 안정시의 검사와는 달리 운동선수와 일반인의 잠재성 심폐질환을 조

기진단 하거나 여러 가지 원인으로 인해 재활을 필요로 하게 되는 환자들에게 사용하여 심폐지구력을 평가하는데 이용되고 있다[16]. 지용석, 김동진과 유신환은 심혈관계 기능을 평가한 연구에서 운동부하검사를 이용하여 혈압, 최대산소섭취량, 무산소성 역치를 측정한 바 있다[17].

Jago 등(2006)은 4주간의 필라테스 운동을 적용한 결과 통계적으로 유의하지는 않았지만 수축기 혈압과 이완기 혈압의 감소를 보고한 바 있다. 하지만 이 연구에서도 정확한 장비를 통해 심폐계의 주요 변인들을 비교한 것이 아니라 단순히 혈압의 측정만 이루어졌다[18]. 이와 같이 필라테스 운동이 유산소 운동의 효과와 같은 역할을 할 수 있는지에 대한 여부는 필라테스 운동 적용 후 심폐계의 변화에 대한 연구들이 거의 이루어지지 않아 명확히 알려져 있지 않다.

필라테스 운동은 쉽고 흥미롭게 참여할 수 있으며 근골격계에 있어 긍정적인 효과를 가져오는 운동 방법으로 미용, 건강, 재활 등 여러 분야에서 사용되고 있다. 하지만 필라테스 운동을 재활 분야에 적용할 때 질병으로 인해 약화된 심혈관 및 호흡 기능의 개선도 함께 고려될 필요성이 있는데, 필라테스의 효과를 검증한 기존의 연구들은 자세조절과 균형 능력 개선들에 집중되어왔기에 이러한 부분들이 규명되지 않았다. 또한 필라테스 운동을 규칙적으로 시행해 온 사람들을 대상으로 신뢰도 있는 평가방법을 통해 심혈관 및 호흡기계의 변화를 비교한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 정상인에게 8주간 필라테스 운동을 적용한 뒤 심혈관 및 호흡 변인의 변화를 분석하여 장기간 즐겁게 참여할 수 있는 필라테스 운동이 심폐기능을 개선시킬 수 있는 방법임을 규명하고자 한다. 이로 인해 재활 분야에 있어 좀 더 다양한 중재 방법을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 2010년 9월 1일부터 10월 30일까지 서울에 위치한 S병원에서 실시되었다. 연구 대상자는 지난 1년 동안 평소 운동에 참여하지 않았고 정상적인 운동수행에 어려움이 없으며 심장질환에 대한 병력, 근골격계 및 신경학적 질병이 없는 건강한 20-30대 성인 36명(남 25명, 여 11명)으로 하였다. 연구에 참가하는 모든 대상자에게 본 연구의 목적을 설명한 후 동의를 구하였으며 동의서를 작성하였다[표 1].

[표 1] 대상자의 일반적 특성과 동질성 검정

[Table 1] General characteristics of subjects and levene test

			(n=36)	
	EG(n=18)	CG(n=18)	z	p
연령(세)	29.94 ± 1.95	29.50 ± 3.69	.45	.655
신장(cm)	173.17 ± 7.49	173.33 ± 8.67	-.06	.951
체중(kg)	69.94 ± 12.67	66.39 ± 11.34	.88	.382
BMI(point)	23.81 ± 5.68	22.62 ± 7.44	.53	.594
SBP(mmHg)	132.00 ± 16.31	125.67 ± 7.88	1.48	.147
DBP(mmHg)	83.50 ± 9.76	79.28 ± 9.11	1.34	.189
VO ₂ max (ml/kg/min)	36.33 ± 5.19	39.68 ± 5.25	-1.92	.063
METs (ml/kg/min)	10.38 ± 1.49	11.30 ± 1.47	-1.86	.071
AT(mmol/ℓ)	1.70 ± .47	1.56 ± .33	1.02	.312

Values are Mean±SD

EG: Experimental group

CG: Control group

SBP: 수축기 혈압

DBP: 이완기 혈압

VO₂max: 최대산소 섭취량

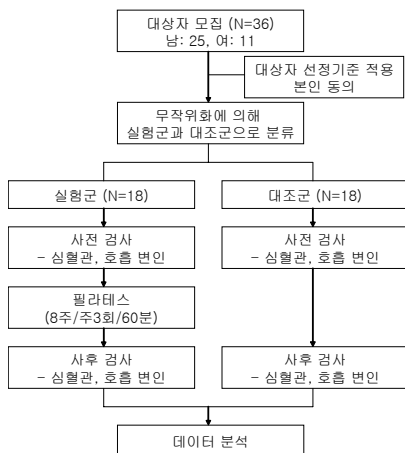
METs: 산소이용률

AT: 무산소성 역치

2.2 실험절차

2.2.1 실험 절차

본 연구에서 참여한 36명의 대상자를 무작위로 18명씩 필라테스 운동에 참여하는 실험군과 대조군의 두 군으로 나누어 기본적인 절차에 대한 설명을 충분히 한 뒤 신체적 특성, 심혈관 변인, 호흡변인을 측정하였다. 이후 실험군에 8주간 필라테스 운동을 적용하였고, 실험군과 대조군 모두 사후측정 하였다. 구체적인 실험 절차는 다음과 같다(그림 1).



[그림 1] 실험 절차

[Fig. 1] Experimental procedure

2.2.2 필라테스 운동

필라테스 운동은 8주간 주 3회, 1회당 60분 동안 실시하였다. 각 동작은 10초 동안 시행되며, 각 동작마다 10초간 휴식시간을 가졌다. 운동은 대상자가 실시할 수 있는 범위 내에서 점증부하 식으로 시행되었으며, 덤벨을 이용하여 저항을 증가시켰다. 구체적인 운동방법은 표 2와 같다.

[표 2] 필라테스 운동

[Table 2] Pilates exercise

내용	필라테스 동작	기구	회수
코어의 안정성과 복부 강화를 위한 동작	Breathing	Mat	10
	Hundred	Mat	20
대퇴사두근과 고관절 강화를 위한 동작	Arm series	Ball	10
	Push up	Mat	30
대퇴사두근과 고관절 강화를 위한 동작	Bridge	Foam roller	10
	One leg lift	Mat	30
	Prone knee bend	Mat	10
흉추 유연성과 어깨 안정성을 위한 동작	Spine stretch	Gymball	20
	Swan dive	Mat	10
밸런스 및 신체 통합 조화를 위한 동작	Goal post wall	Bar	10
	Prone press up	Mat	10
밸런스 및 신체 통합 조화를 위한 동작	Standin leg press	Bend	20
	Heel raise	Bar	20
위한 동작	Full squat	Bar	20

2.3.2 운동부하 심혈관 및 호흡 변인 검사

최대산소섭취량(VO₂max), 산소이용률(Metabolic equivalent, METs), 그리고 무산소성 역치(Anaerobic threshold)를 산출하기 위해 운동부하 검사를 실시하였다. 검사를 수행하기 위하여 Q- Stress TM55(Quinton 2000, Sangchung)를 사용하였고, 검사 전에 트레드밀 위에서 앉은 자세와 선 자세를 유지하며 각 각의 혈압을 측정하였다. Bruce의 protocol를 사용하여 매 3분마다 트레드밀의 속도와 경사를 이용하여 운동 강도를 점차적으로 증가시켰다. 각 단계의 2분에 자각적 운동 강도(ratings of perceived exertion, RPE)에 의한 운동 강도를 대상자가 주관적으로 판단하도록 하였다. 호흡 가스는 Mixing chamber방식으로 운동 시 매 15초마다 호흡인자들을 분석하여 산소섭취량과 산소이용률 및 무산소성 역치를 측정하였다. 운동부하 검사의 중단 기준은 심혈관계 증상이나 피로에 의해 대상자가 운동중단을 요청 할 때, 자각적 운동 강도가 17이상 일 때, 호흡 교환율(Respiratory Exchange Rate, RER)이 1.15 이상일 경우로 설정하였으나 최대강도(all-out)를 측정하기 위해서 피검자가 운동중단을 요구할 때 검사를 중단하였다. 이러한 운동부하 검사에 관한 전반적인 절차는 미국 스포츠의학회 가이드

라인을 이용하여 실시하였다[19]. 본 연구에 이용된 실험실의 온도는 항상 22~24℃, 습도 60%가 유지되도록 하여 환경적인 요인에 의한 생리적 반응의 변화를 최소화하였다.

2.3 자료분석

본 연구에서는 실험군과 대조군 간의 각 변인들의 평균과 표준편차를 분석하기 위하여 기술통계량을 사용하였다. 실험군과 대조군의 필라테스 운동 전·후 차이를 비교하기 위해 Wilcoxon signed rank test를 시행하였으며, 실험군과 대조군의 동질성 검정, 심혈관 변인, 호흡변인의 차이를 비교하기 위하여 Mann-Whitney U test를 시행하였다. 각 변수들의 통계적 유의수준은 p<0.05로 하였으며, 통계 분석방법은 SPSS version 12.0 프로그램을 사용하였다.

3. 결과

3.1 실험군의 수축기 혈압, 이완기 혈압, 최대 산소섭취량, 산소이용률, 그리고 무산소성 역치의 변화

필라테스 운동을 적용한 실험군의 각 변인별 전·후 차이는 표 3과 같다. 수축기 혈압은 실험전 132.00mmHg에서 실험후 122.11mmHg으로 9.89 mmHg가 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 보였고(p<.001) 전체 대상자중 18명이 실험전과 비교하여 감소하였다, 이완기 혈압은 실험전 83.50mmHg에서 실험후 79.56mmHg로 11.83mmHg가 감소하였지만 유의한 차이를 보이지 않았다. 최대산소섭취량은 실험전 36.33ml에서 실험후 39.84mmHg으로 3.28ml가 증가하여 유의한 향상을 보였고(p<.001), 산소이용률은 실험전 10.38METs에서 실험후 11.37METs로 유의하게 증가하였으며(p<.001), 무산소성 역치도 실험전 1.70mmol에서 실험후 1.98mmol로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

[표 3] 실험군에서 SBP, DBP, VO2max, METs, AT의 변화

[Table 3] Change of SBP, DBP, VO2max, METs, AT in experimental group

	(n=18)			
	Pre	Post	Difference	z
SBP (mmHg)	132.00 ± 16.31	122.11 ± 14.87	9.89 ± 11.62	-3.57***
DBP (mmHg)	83.50 ± 9.76	79.56 ± 11.83	3.20 ± 6.97	-2.25

VO2max (ml/kg/min)	36.33 ± 5.19	39.84 ± 5.96	-3.28 ± 2.43	-3.72***
METs (ml/kg/min)	10.38 ± 1.49	11.37 ± 1.71	-.99 ± .70	-3.52***
AT (mmol/ℓ)	1.70 ± .47	1.98 ± .60	-.27 ± .22	-3.62***

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

3.2 대조군의 수축기 혈압, 이완기 혈압, 최대 산소섭취량, 산소이용률, 그리고 무산소성 역치의 변화

대조군의 각 변인별 전·후 차이는 표 4와 같다. 수축기 혈압은 실험전 125.67mmHg에서 실험후 124.44mmHg으로 1.22mmHg 감소하였으나 유의한 차이를 보이지 않았고, 이완기 혈압도 실험전 79.28mmHg에서 실험후 76.67mmHg로 통계적으로 유의하지 않았다. 최대산소섭취량은 실험전 39.68ml에서 실험후 38.36mmHg으로 감소하였고, 산소이용률도 실험전 11.30METs에서 실험후 10.86METs로 감소하였다. 무산소성 역치는 실험전 1.56mmol에서 실험후 1.61mmol로 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

[표 4] 대조군에서 SBP, DBP, VO2max, METs, AT의 변화

[Table 4] Change of SBP, DBP, VO2max, METs, AT in control group

	(n=18)			
	Pre	Post	Difference	z
SBP(mmHg)	125.67 ± 7.88	124.44 ± 6.23	1.22 ± 5.14	-.77
DBP(mmHg)	79.28 ± 9.11	76.67 ± 8.73	2.61 ± 6.74	-1.47
VO2max (ml/kg/min)	39.68 ± 5.25	38.36 ± 4.86	1.32 ± 3.15	-1.70
METs (ml/kg/min)	11.30 ± 1.47	10.86 ± 1.46	.43 ± 1.12	-1.37
AT (mmol/ℓ)	1.56 ± .33	1.61 ± .36	-.04 ± .14	-1.13

3.3 실험 후 두 집단간 변인의 변화

실험 후 실험군과 대조군의 집단간 각 변인별 차이는 표 5와 같다. 필라테스 운동을 적용한 실험군에서 수축기 혈압의 실험 전·후 차이는 9.89mmHg이고 대조군에서는 1.22mmHg으로 두 집단 간에 유의한 차이를 보였지만(p<.001), 이완기 혈압에서 실험군은 3.20mmHg, 대조군은 2.61mmHg의 차이를 보였으나 두 집단간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 최대산소섭취량에서 실험군은 3.28ml가 증가하였으나 대조군에서는 1.32ml가 감소하여 두 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났고

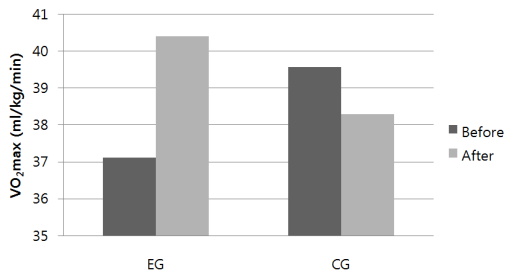
($p<.001$)[그림 2], 산소이용률에서도 실험군이 0.99METs로 증가하였고 대조군은 0.43METs로 감소하여 두 집단간에 유의한 차이를 보였다($p<.001$)[그림 3]. 무산소성 역치에서 실험군은 0.27mmol이 향상되었고 대조군도 0.04mmol로 증가하였지만 두 집단간에 유의한 차이가 나타났다($p<.001$)[그림 4].

[표 5] 실험군과 대조군의 비교

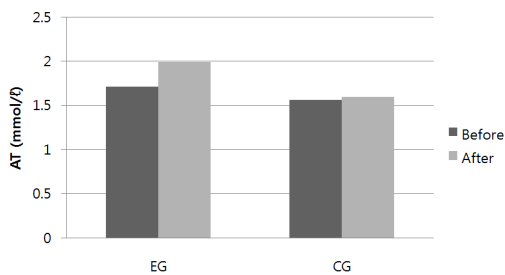
[Table 5] Comparison between experimental group and control group

	(n=36)		
	EG(n=18)	CG(n=18)	z
SBP (mmHg)	9.89 ± 11.62	1.22 ± 5.14	-3.37**
DBP (mmHg)	3.20 ± 6.97	2.61 ± 6.74	-.79
VO ₂ max (ml/kg/min)	-3.28 ± 2.43	1.32 ± 3.15	-4.08***
METs (ml/kg/min)	-.99 ± .70	.43 ± 1.12	-3.84***
AT (mmol/ℓ)	-.27 ± .22	-.04 ± .14	-3.11**

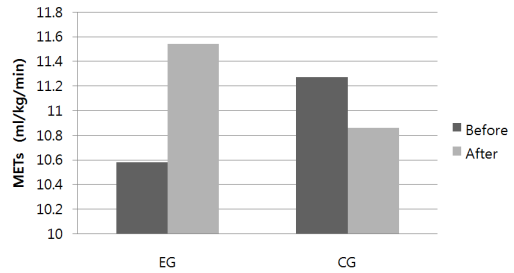
* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$



[그림 2] 실험군과 대조군간의 최대산소섭취량의 차이
[Fig. 2] VO₂max difference between EG and CG



[그림 3] 실험군과 대조군간의 산소이용률의 차이
[Fig. 3] METs difference between EG and CG



[그림 4] 실험군과 대조군간의 무산소성 역치의 차이
[Fig. 4] AT difference between EG and CG

4. 고찰

본 연구에서는 규칙적인 필라테스 운동이 심혈관 및 호흡 변인에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 필라테스 운동은 1900년대 초반 독일 출신의 조셉 필라테스에 의해 개발된 이래 현재까지 지속적으로 변화와 발전을 거듭하여 온 운동방법으로 특별한 기구를 이용하는 특정 형태의 운동과 조절된 운동이 연속적으로 결합되어 있다 [20]. 최근에는 재활 방법 또는 기초 체력 훈련 프로그램으로 적용되어 지기도 한다[21]. 필라테스 운동의 가장 주된 특징은 신체의 유연성을 증가시키고 동시적으로 근육을 강화시켜 부적절한 자세를 바로 잡아주며, 신체와 마음을 하나로 인식하게 하는 상호 유기적인 훈련이 가능하다는 것이다[2].

이러한 필라테스 운동은 신체의 유연성 증가와 근육 강화로 자세를 바로 잡아주는 효과 뿐 아니라 육체와 마음을 하나로 인식하게 하는 심리적 강화 효과가 있어 장기간 힘들게 수행해야 하는 재활 중재 과정에 흥미 있게 참여할 수 있다는 장점 때문에 최근 최근에는 재활 방법 또는 기초 체력 훈련 프로그램으로 그 적용 영역이 확대되고 전문화되고 있다[22]. 만성 요통환자의 재활에 적용한 결과 통증 감소와 근력 개선에 효과적이었고 이로 인해 일상생활 동작 및 기능 개선에 긍정적 영향을 준다고 하였다[23,24]. 근섬유증 환자의 재활 중재방법으로 신장 운동과 저항운동의 복합된 필라테스 운동을 적용한 결과 근력 강화와 움직임의 개선에 효과가 보고되어 유산소 운동과 유사한 효과가 있음을 알 수 있다[25]. 유산소 운동은 심혈관계와 호흡기계 기능향상, 유연성과 균형 능력의 개선, 혈관 기능향상, 일상생활 수행에 필요한 체력향상에 효과가 탁월한 장점을 가지고 있으나 실제 수행과정에서 장기간 규칙적으로 운동을 하여야 효과가 나타나며 단일 운동의 단독수행방식으로 쉽게 흥미도가 떨어져

지속적으로 운동에 참여하기가 힘든 단점이 있다. 이에 본 연구는 매우 효과적이나 규칙적으로 시행하기 어려운 유산소 운동에 비해 장기간 흥미 있게 참여할 수 있는 필라테스 운동이 심혈관 및 호흡기계에 줄 수 있는 영향을 신뢰도 높은 평가 장비를 이용하여 연구하고자 하였다.

본 연구에서 실험군은 필라테스 운동 전·후 수축기 혈압, 최대산소섭취량, 산소이용률, 무산소성 역치가 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한 실험 후 실험군과 대조군의 집단간 각 변인별 차이에서도 수축기 혈압, 최대산소섭취량, 산소이용률, 무산소성 역치 등이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 필라테스 운동이 저항 운동의 성격을 가지고 있으면서도 장시간 정적으로 수행하는 것으로 인해 지구력적인 성격을 동시에 가지게 되기 때문에 나타나는 것으로 보인다. 이로 인해 심혈관 및 호흡기계에 영향을 주는 것으로 간주된다.

저항운동은 심폐능력의 개선에도 효과적인데 침상안정 환자들을 대상으로 시행한 연구에서 저항 운동의 적용이 심혈관계에 자극을 주어 혈관의 적응에 도움이 된다고 보고한 바 있고[26], 1년간 1RM(Repetition maximum)의 80% 수준으로 규칙적으로 저항운동을 수행해 온 실험군과 대조군을 비교한 결과 규칙적인 저항 운동은 최대산소섭취량을 증가시키고 호흡교환율을 감소시킨다고도 하였다[27]. 그리고 재활에 있어 저항 운동의 규칙적인 시행은 심폐능력 개선에 중요하며, 뇌졸중의 예방에도 도움이 된다고 보고한 바 있다[14]. 필라테스 운동의 저항운동적인 성격을 고려했을 때 본 연구의 결과는 기존의 연구 결과와 유사함을 나타낸다. 또한 근지구력 운동이 지속적으로 이루어질 때 인체 내에서 유산소성 대사가 발생하게 되는데[28], 필라테스 운동이 장시간 정적으로 수행되는 프로그램이기 때문에 심혈관과 호흡기계 변인들에 유의한 영향을 준 것으로 보인다. 필라테스 운동은 일반인 뿐 아니라 환자 재활, 선수훈련 등 다양한 특수 분야에도 적용할 수 있기 때문에 이러한 분야에서 흥미있게 유산소 운동의 효과를 얻을 수 있음을 고려하여 운동 프로그램을 편성한다면 더욱 큰 효과를 얻을 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 규칙적인 필라테스 운동이 심혈관 및 호흡 변인에 미치는 영향을 분석하여, 필라테스 운동의 우수성을 규명하고 임상가들에게 근거 있는 방법을 제시하고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 결론을 얻었다. 필라테스 운동 전·후 안정 시 수축기 혈압은

감소되고 최대산소섭취량, 산소이용률, 무산소성 역치는 향상 되는 것으로 나타났다. 또한 대조군과의 비교에서 수축기 혈압은 감소되고 최대산소섭취량, 산소이용률, 무산소성 역치는 증가되었다. 결론적으로 규칙적인 필라테스 운동은 심혈관계와 호흡기계에 유의한 영향을 미치며, 유산소 운동의 효과를 얻을 수 있는 운동임을 알 수 있다.

References

- [1] Whaley, M. H., "American College of Sports Medicine: Guidelines for Exercise Testing and Prescription (7th ed.)", Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins., pp, 135-165, 2005.
- [2] Latey., "Modern Pilates", Allen and Unwin., 2001.
- [3] K. M. Clark, L. E. Holt, and J. Sinyard., "Electromyographic comparison of the upper and lower rectus abdominis during abdominal exercises", J Strength Cond Res, Vol. 17, No. 3, pp. 475-483, 2003.
- [4] Roberts, M. A., O'Dea, J., & Mannix, E. T., "Fitness levels of firefighter recruits before and after a supervised exercise training program", J Strength Cond Res., Vol. 16, No. 2, pp, 271-277, 2002.
- [5] Segal, N. A., Hein, J., & Basford, J. R., "The effects of Pilates training on flexibility and body composition: An observational study", Arch Phys Med Rehabil., Vol. 85, No. 12, pp, 77-81, 2004.
- [6] Eyigor, S., Karapolat, H., Yesil, H., Uslu, R., & Durmaz, B., "Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study", Eur J Phys Rehabil Med., Vol. 46, No. 4, pp, 481-487, 2010.
- [7] Kloubec, J. A., "Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture", J Strength Cond Res., Vol. 24, No. 3, pp, 661-667, 2010.
- [8] Queiroz, B. C., Cagliari, M. F., Amorim, C. F., & Sacco, I. C., "Muscle activation during four Pilates core stability exercises in quadruped position", Arch Phys Med Rehabil., Vol .91, No. 1, pp, 86-92, 2010.
- [9] Siqueira Rodrigues, B. G., Ali Cader, S., Bento Torres, N. V., Oliveira, E. M., & Martin Dantas, E. H., "Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females", J Bodyw Mov Ther., Vol. 14, No. 2, pp, 195-202, 2010.
- [10] Neumark-Sztainer, D., Eisenberg, M. E., Wall, M., & Loth, K. A., "Yoga and pilates: Associations with body

image and disordered -eating behaviors in a population-based sample of young adults", *Int J Eat Disord.*, Vol. 44, No. 3, pp, 276-280, 2011.

[11] Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., & Welsh-Bohmer, K., et al., "Aerobic exercise and neurocognitive performance", *Psychosom Med.*, Vol. 72, No. 3, pp, 239-252, 2010.

[12] Kwon, H. R., Min, K. W., Ahn, H. J., Seok, H. G., Koo, B. K., & Kim, H. C., et al., "Effects of aerobic exercise on abdominal fat, thigh muscle mass and muscle strength in type 2 diabetic subject", *Korean Diabetes J.*, Vol. 34 No. 1, pp, 23-31, 2010.

[13] ACSM., "ACSM's Health/Fitness Facility Standards and Guidelines(3rd Edit)", American College of Sports Medicine., 2006.

[14] Regensteiner, J. G., Gardner, A., & Hiatt, W. R., "Exercise testing and exercise rehabilitation for patients with peripheral arterial disease: status in 1997", *Vasc Med.*, Vol. 2, No. 2, pp, 147-155, 1997.

[15] Huh, B. R., & Kim, C. J., "The effects of long term aerobic exercise on cardiopulmonary risk factor", *Kor J Circulation.*, Vol. 20, No. 2, pp, 226-231, 1990.

[16] Kang, D. S., "A comparative study on the cardiopulmonary function between nonathletes and athletes", Ho-nam university graduate school of education., 2003.

[17] Jee, Y. S., Kim, D. J., & Yoo, S. H., "Effects of Long-Term Exercise Programs on Cardiovascular Function Variables in Elderly People", *Kor J Sports Med.*, Vol. 22 No. 1, pp. 1-11. 2004.

[18] Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T., "Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls", *Prev Med.*, Vol. 42, No. 3, pp. 177-180, Dec, 2006.

[19] ACSM., "ACSM's resource manual for guideline for exercise testing and prescription(5th edition)", Lippincott williams & wilkins., 2006.

[20] Ickes, D. M., "Pilates: an adjunct to a PT's practice", *Rehab Manag.*, Vol. 22, No. 5, pp, 32-33, 2009.

[21] Anderson, B., "Fitting Pilates into a rehabilitation practice", *Rehab Manag.*, Vol. 23, No. 5, pp, 24-27, 2010.

[22] Kim, S. I., "The Relationship among Sport Emotion, Optimism and Hope of Pilates' Participants", *Kor J Sport Psy.*, Vol. 21, No. 2, pp, 63-76, 2010.

[23] Maher, C. G., "Effective physical treatment for chronic low back pain", *Orthop Clin North Am.*, Vol. 35, No. 1, pp, 57-64, 2004.

[24] La Touche, R., Escalante, K., & Linares, M. T., "Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method", *J Bodyw Mov Ther.*, Vol. 12, No. 4, pp, 364-370, 2008.

[25] Altan, L., Korkmaz, N., Bingol, U., & Gunay, B., "Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome", *Arch Phys Med Rehabil.*, Vol. 90, No. 12, pp, 1983-1988, 2009.

[26] van Duijnhoven, N. T., Thijssen, D. H., Green, D. J., Felsenberg, D., Belavy, D. L., & Hopman, M. T., "Resistive exercise versus resistive vibration exercise to counteract vascular adaptations to bed rest", *J Appl Physiol.*, Vol. 108, No. 1, pp, 28-33, 2010.

[27] J. H. Yu, and S. M. Lee., "The effects of regular resistive exercise on cardiopulmonary ability and cerebral blood flow velocity", *J Kor Soc Phy Med*, Vol. 5, No. 2, pp. 255-264, 2010.

[28] Y. S. Ji., "Clinical exercise prescription 2nd edition", 21 century education, 2006.

이 규 창(Gyu-Chang Lee)

[정회원]



- 2006년 2월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학석사)
- 2010년 2월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과(이학박사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 물리치료학과 외래강사

<관심분야>

신경계 물리치료, 근골격계 물리치료

이 동 엽(Dong-Yeop Lee)

[정회원]



- 2005년 2월 : 건양대학교 보건복지대학원 (보건학 석사)
- 2008년 8월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 물리치료학과 학과장

<관심분야>

신경계 물리치료, 임상해부학, 운동치료학

유 재 호(Jae-Ho Yu)

[정회원]



- 2007년 2월 : 고려대학교 대학원
운동과학과 (이학석사)
- 2011년 7월 : 삼육대학교 대학원
물리치료학과 (이학박사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 전문대학
교 물리치료학과 외래강사

<관심분야>

신경계 물리치료, 근골격계 물리치료