

12주간 필라테스 매트 운동에 따른 노인 여성의 신체조성 및 혈관탄성도의 변화

장지은* · 유용권* · 이병훈**

The Changes of the body composition and vascular flexibility According to Pilates mat Exercise during 12 weeks in elderly women

Ji-Eun Jang* · Yong-Kwon Yoo* · Byung-Hoon Lee**

요 약

본 연구는 필라테스 매트 운동을 통해 신체조성과 혈관탄성도의 변화를 확인하고 향후 노인 건강 증진을 위한 운동프로그램시 근거자료로 활용하고자 시도하였다. 노인 여성 30명을 대상으로 대조군과 운동군으로 분류하여 운동군은 1회 60분씩, 매주 3회 총 12주간 필라테스 매트 운동을 실시하였다. 신체조성에서는 골격근량($p<.01$)과 체지방률($p<.01$)이 통계적으로 유의한 감소가 있었고, 체지방량에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 혈관탄성도에서는 수축기 혈압($p<.01$)과 말초 동맥압($p<.01$)이 통계적으로 유의한 감소가 있었고, 이완기 혈압과 대동맥압에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 결론적으로 12주간 필라테스 매트 운동은 노인 여성의 신체조성과 혈관탄성도에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

The purpose of this study was Changes of body composition and vascular flexibility check according to Pilates Mat exercise in elderly Women and in future, Exercise programs for seniors health promotion as evidence when tried to utilize. Female 30 elderly patients classified into the control group and the exercise group, who was conducted Pilates Mat exercise was gradually intensity applied for 60 minutes, three times per 1week, a total of 12 weeks. The following were result the study. Body composition showed statistically significant increased($p<.01$) in skeletal muscle and body fat rates was decreased($p<.01$), and there was no statistically significant difference in body fat mass. Vascular flexibility showed systolic pressure was statistically significant decreased($p<.01$) and peripheral pulse pressure were statistically significant decreased($p<.01$), and there was no statistically significantly difference in diastolic pressure and aorta pulse pressure. As a result of all these, it was judged that a positive effect for body composition, and vascular flexibility after pilates mat exercise in 12 weeks.

키워드

Pilates Mat Exercise, Elderly Women, Body Composition, Vascular Flexibility
필라테스 매트 운동, 노인여성, 신체조성, 혈관탄성도

* 동강대학교 보건건강관리과(jjang_ji@hanmil.net)

** 교신저자(corresponding author) : 전남과학대학교 산학협력단(rukas1024@nate.com)

접수일자 : 2013. 09. 12

심사(수정)일자 : 2013. 10. 21

게재 확정일자 : 2013. 11. 15

I. 서론

오늘날 현대사회는 급속한 경제성장, 생활수준의 향상 및 의학 기술의 발달로 전 세계적으로 인구의 고령화 현상이 급속화 되고 있다[1-2]. 노화현상으로는 대표적으로 혈관계의 퇴행성 변화가 있으며, 이는 혈관이 경화되면서 최고 수축기 혈압을 상승시키고 이완기 혈압을 감소시켜서 맥압이 증가하게 된다[3]. 맥압은 수축기 혈압과 이완기 혈압의 차이로 정의되는데, 심실구출, 동맥의 경직, 반사파로 결정된다[4].

혈관계의 이상으로 나타나는 대표적인 질환들로는 고혈압, 심근경색, 부정맥, 동맥경화증 및 당뇨, 비만 등으로 알려져 있다[5]. 국내외 여러 학자들은 혈관계 질환 개선을 위해 규칙적인 운동을 권장하고 있으며, 유산소 운동은 순환계, 호흡기계의 기능도 증진시키는 긍정적인 효과가 있음을 보고하고 있다[6-7].

필라테스는 신체 안정화 운동으로서 몸의 중심이 되는 척추와 골반을 바로 잡고 등, 허리, 복부, 엉덩이, 허벅지 안쪽의 근육을 발달시켜 주는 운동이다[8]. 필라테스 운동은 크게 기구 운동과 매트 운동으로 분류할 수 있으며, 기구운동에 비해 매트 운동은 비용과 장소에 구애받지 않고 어디서나 쉽게 할 수 있다는 장점이 있다[9]. 또한 매트 운동은 노인들도 쉽게 따라 할 수 있는 저·중강도 운동으로서 근력운동과 유산소 운동이 병행할 수 있으며, 매트나 담요만 있어도 노인들이 쉽게 할 수 있는 운동이다[10]. 최근 필라테스 운동에 대한 관심이 높아지면서 많은 연구가 진행되고 있으며, 고혈압[11], 관상동맥 심장질환의 방지[10], 혈중지질[12], 건강체력[10]등의 필라테스 운동 효과가 보고되고 있으나, 순수한 매트 운동을 통해 심혈관계의 위험 인자의 변화를 확인한 연구나 노인을 대상으로 심혈관계 변화를 확인한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 12주간의 필라테스 매트 운동 프로그램을 통하여 노인의 신체조성 및 혈관 탄성도의 변화를 알아보고, 향후 노인들의 비만 예방 및 혈관 탄성도를 유지하기 위한 임상자료로 활용하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 K광역시 N구에 거주하는 여성 노인 중 건강상태가 양호하며 특별한 질병이 없으며, 최근 6개월간 체계적인 운동경험이 없는 여성 노인 30명을 대상으로 각 15명씩 대조군과 운동군으로 무작위로 분류하였다. 모든 연구 대상자들은 연구 목적을 충분히 이해하고 자발적으로 참여한 대상에게 실험 전 서면동의서를 받았다.

2. 필라테스 매트 운동

본 연구에서 필라테스 매트 운동 프로그램의 구성은 미국 스포츠 의과대학(ACSM: American College of Sports medicine)[13]에 제시되어 있는 노인의 건강증진을 위한 운동 권장량을 준수하여 준비운동 10분, 본 운동 40분, 정리운동 10분으로 총 60분간 실시하였으며, 운동은 주 3회의 빈도로 12주간 적용하였다. 필라테스 운동은 필라테스 전문가의 지도하에 필라테스 매트 운동을 실시하였으며, 실험기간에는 필라테스 동작의 종류를 바꾸면서 운동 강도를 증가하는 점진적 운동부하 원리를 적용시키면서, 설정된 최대 운동 강도가 벗어나지 않도록 구성하였다.

3. 측정방법

1) 신체조성

신체조성은 생체전기 저항법(Bioelectrical Impedance Analysis)을 이용한 체성분 분석기(Inbody 520, Biospace, Korea)를 이용하였다. 신체조성 측정시에 체성분 분석기를 이용한 신장과 체중 및 연령 등을 입력하고, 편하게 선 자세에서 양손은 손잡이를 잡고, 팔은 옆으로 편 상태를 유지하도록 한 후, 전극간의 전압을 이용하여 신체조성 중 근육량, 체지방량, 체지방율을 측정하였다.

2) 혈관탄성도

혈압은 수은혈압계(Yamasu, Japan)를 이용하여 측정하였다. 대상자를 의자에 앉게 하고 최소한 5분간의 안정을 취한 후, 앉은 상태에서 팔을 심장 높이로 하여 왼쪽 상완 동맥압을 측정하였다. 혈관 탄성도 검사는 Multi-array 압력 센서를 이용하는 비침습적인 방법으로, 맥파분석기(GAON21A, 한별메디텍, Korea)로

측정을 하였다. 외부측정으로 입력한 상완 혈압과 측정된 과형을 기준으로 말초동맥과 대동맥의 탄력도를 측정하였다.

표 1. 필라테스 매트 운동 프로그램
Table 1. Pilates mat exercise program

1-4주		
Warm-up	Breathing standing roll down Head stretch	10분
Main Exercise	nose nods Bridge Hundred head roll Buttock stretch one leg stretch	40분
Cool down	Breathing standing roll down Head stretch	10분
5-8주		
Warm-up	Breathing standing roll down Head stretch	10분
Main Exercise	Bridge Hundred shoulder bridge hold side kick serise Double leg stretch Roll up & down	40분
Cool down	Breathing standing roll down Head stretch	10분
9-12주		
Warm-up	Breathing standing roll down Head stretch	10분
Main Exercise	Teaser Roll like a boll Doulbe leg kick Saw Cork screw Roll over	40분
Cool down	Breathing standing roll down Head stretch	10분

5. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS Version 18.0을 사용

하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 집단의 12주간의 운동 전,후 차이의 비교는 대응표본 t-검정을 실시하였으며, 두 집단의 운동전, 운동후 변화량의 차이에 대한 비교를 위해 독립표본 t-test를 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자 총 30명으로 대조군 10명, 운동군 10명이었다. 실험전 동질성 검정 결과 연령, 신장, 체중, 체지방율에서 유의한 차이가 없어 동일한 집단임이 확인되었다(표 2).

표 2. 연구대상자들의 일반적 특성
Table 2. General characteristics of subjects

Group	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)
Control	67.64±2.95	153.50±4.76	62.79±8.70
Exercise	67.88±3.88	155.57±5.13	59.31±4.47
p	.725	.691	.738
Mean±S.D			

2. 신체조성의 변화

골격근량에서 운동군은 운동 전 21.84±2.39(kg)에서 운동 후 22.49±2.36(kg)로 0.64±0.13(kg) 유의하게 증가되었으며($p<.01$), 대조군은 유의한 차이가 없었다. 또한 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서는 12주 후에 골격근량은 유의하게 증가되었다($p<.01$).

체지방량은 두 군 모두 운동 전에 비해 운동 후 유의한 차이가 없었다. 또한 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서는 12주 후에 체지방량은 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

체지방률에서는 운동군은 운동 전 32.04±4.42(%)에서 운동 후 31.23±4.06(%)로 -0.81±0.31(%) 유의하게 감소되었지만($p<.05$), 대조군의 체지방률은 유의한 차이가 없었다. 또한 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서는 12주 후에 체지방률은 유의

한 차이가 없었다($p>.05$)(표 3).

표 3. 신체 조성의 변화
Table 3. The change of body composition

		control	Exercise	t
Skeletal Muscle Mass (kg)	pre	21.34 ±1.96	21.84 ±2.39	-0.63
	post	21.29 ±1.90	22.49 ±2.36	-1.53*
	t	-0.33	4.86**	
	Δ	-0.05 ±0.15	0.64 ±0.13	
Body Fat Mass (kg)	pre	25.69 ±5.04	18.84 ±3.36	4.52**
	post	25.81 ±4.93	18.77 ±3.08	4.86***
	t	0.85	-0.29	
	Δ	0.12 ±0.14	-0.07 ±0.24	
Body Fat Rates (%)	pre	36.25 ±5.96	32.04 ±4.42	2.25*
	post	35.92 ±5.59	31.23 ±4.06	2.70*
	t	-1.89	-2.59*	
	Δ	-0.32 ±0.17	-0.81 ±0.31	

Mean ± SD

*:p<.05 **p<.01 ***p<.001

3. 혈관탄성도의 변화

수축기 혈압은 운동군은 운동 전 125.76±14.28 (mmHg)에서 운동 후 119.17±13.29(mmHg)로 -6.58±1.86(mmHg) 유의하게 감소되었으며($p<.01$), 대조군은 유의한 차이가 없었다. 또한 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서는 12주 후에 수축기 혈압은 유의하게 감소되었다($p<.01$).

이완기 혈압은 운동군, 대조군 모두 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 또한 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서는 12주 후에 이완기 혈압은 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

말초 동맥압에서는 운동군은 운동 전 48.47±8.50 (mmHg)에서 운동 후 43.41±7.66(mmHg)로 -5.05±1.39 (mmHg) 유의하게 감소되었으며($p<.01$), 대조군

은 유의한 차이가 없었다. 또한 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서는 12주 후에 말초 동맥압은 유의하게 감소되었다($p<.01$).

대동맥압은 운동군, 대조군 모두 유의한 차이가 없었으며($p>.05$), 두 집단의 사전 사후 변화량 값의 차이에 대한 비교에서도 12주 후에 대동맥압은 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(표 4).

표 4. 혈관탄성도의 변화
Table 4. The change of vascular flexibility

		control	Exercise	t
Systolic Pressure (mmHg)	pre	134.42 ±14.23	125.76 ±14.28	1.68*
	post	133.21 ±14.18	119.17 ±13.29	3.04**
	t	-0.59	-3.54**	
	Δ	-1.21 ±0.36	-6.58 ±1.86	
Diastolic Pressure (mmHg)	pre	78.71 ± 7.17	77.88 ±9.94	0.26
	post	78.92 ±6.67	75.47 ±7.76	1.31
	t	1.15	-1.51	
	Δ	0.21 ±0.18	-2.41 ±1.59	
Peripheral Pulse Pressure (mmHg)	pre	55.71 ±11.00	48.47 ±8.50	2.07*
	post	54.53 ±10.01	43.41 ±7.66	3.88**
	t	0.11	-3.61**	
	Δ	-1.18 ±0.41	-5.05 ±1.39	
Aorta Pulse Pressure (mmHg)	pre	41.14 ±8.44	38.94 ± 8.34	0.73
	post	41.42 ±8.48	36.82 ±9.20	1.44
	t	0.81	-1.36	
	Δ	0.28 ±0.35	-2.11 ±1.56	

Mean ± SD

*:p<.05 **p<.01 ***p<.001

IV. 고찰

본 연구는 12주간의 필라테스 매트 운동을 여성 노인에게 실시한 후 신체 조성 및 혈관탄성도의 변화를 알아보고자 시도되었다.

노화 과정 중 가장 흔한 신체조성의 변화는 신체 세포의 수가 감소되고, 체지방이 증가하게 된다. 이러한 변화는 고혈압, 심혈관질환, 당뇨병, 뇌졸중 등의 퇴행성 질환의 위험도를 높이며, 노인들의 신체조성의 변화를 가속시킨다[5][14].

필라테스를 적용한 선행 연구를 살펴보면 고혈압[11], 폐경기 여성[15]등을 대상으로 실시하여 신체조성의 변화를 확인한 연구들이 보고 되고 있다.

본 연구에서도 12주간 필라테스 운동 후 여성노인의 신체조성 중 유의하게 근육량의 증가, 체지방률의 감소가 나타나 선행연구결과와 일치하였다. 그러나 체지방률의 경우는 통계적으로 유의한 감소는 이루어지지 않아 다소 미흡한 결과를 보였다. 이는 중년여성을 대상으로 한 연구에서 김숙영[10]과 이경희[16]의 연구에서도 체지방률의 감소가 나타나지 않아 본 연구결과와 일치하였다. 이와 같이 필라테스 운동 후 체지방률의 유의한 감소가 없었던 것은 일정한 상태의 유산소(중강도) 운동강도 유지가 어려웠거나, 식이습관 등을 통제하지 못한 연구의 제한점에 기인했을 것으로 판단된다. 필라테스 운동은 유산소운동 보다는 저강도의 근력 운동을 통해 얻어낼 수 있는 운동 효과가 더 효율적인 운동에 가깝다고 볼 수 있다. 따라서 유산소 운동과 병행하여 필라테스 운동을 실시 할 경우, 체지방의 감소 효과는 커질 것으로 생각된다.

인체가 노화되어 감에 따라 여러 기관의 퇴화가 진행되며, 가장 급속하게 퇴화되는 신체 기관 중의 하나가 심혈관계이다[17]. 과거에는 이완기 혈압이 심혈관계 질환의 위험인자로 고려되어졌지만, 최근들어 이완기 혈압보다 수축기 혈압이 심혈관계 질환의 중요한 위험 인자이고[18], 맥압의 증가 또한 중요한 독립적인 위험인자이며, 혈압과 맥압의 감소는 동맥의 피로나 퇴행적 경화를 감소시킴으로써 혈관탄성 회복에 가장 밀접한 관계를 가지고 있다고 보고되고 있다 [19-20].

본 연구에서 12주간 필라테스 운동이 여성노인의 혈압의 변화를 살펴보면, 수축기 혈압은 운동 후 유의

한 감소가 나타났지만, 이완기 혈압에서는 감소되었으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이종오[10]는 노인여성에게 필라테스 운동을 실시한 결과 수축기 혈압은 유의한 감소를 보였으나, 이완기 혈압은 나타나지 않았다고 보고하였고, 원용섭[21]은 필라테스 운동이 요통 비만 여성에게 수축기 혈압에서 유의한 감소가 나타났다고 보고한 연구결과와 일치하였다. 반면 필라테스 운동이 이완기 혈압의 유의미한 효과가 없었던 것은 운동의 형태 및 기간의 차이에서 기인했을 것으로 생각된다.

본 연구에서 맥압의 변화를 살펴보면 말초 동맥압은 운동 후 유의하게 감소된 것으로 나타났는데 이는 12주간 복합운동을 실시한 결과 60대 노인여성의 맥압은 유의하게 감소한 이종근[22]의 연구결과, 고혈압 환자를 대상으로 12주간 유산소 운동을 실시한 후 맥압이 유의한 감소가 나타난 김병로 등[23]의 연구결과와 일치하였다.

반면 대동맥압은 감소되었으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았는데 이는 측정 시 맥압은 심장에서 멀어질수록 증가하기 때문에 말초 동맥의 맥압과 실제의 중심 동맥의 맥압 사이에는 차이가 나므로 [24] 짧은 기간 동안 노인에게 있어 운동의 효과가 크게 차이가 나타나지 않은 것으로 생각된다.

이러한 결과를 통해 혈관탄성의 긍정적인 효과를 얻기 위해서는 유산소성 운동을 복합하여 장기간 규칙적이고 지속적인 운동의 실천이 필요한 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 12주간의 필라테스 매트 운동 프로그램을 통하여 노인의 신체조성 및 혈관 탄성도의 변화를 알아보고, 향후 노인들의 비만 예방 및 혈관 탄성도를 유지하기 위한 임상자료로 활용하고자 여성 노인 30명을 대상으로 대조군과 운동군으로 분류하여 총 12주간 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 신체조성의 변화에서 유의하게 골격근량의 증가($p<.01$), 체지방률의 감소($p<.01$)가 나타났으나, 체지방률은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았

다.

2. 혈관탄성도 변화에서 혈압 중 수축기 혈압은 유의한 감소($p<.01$)가 나타났으며, 이완기 혈압은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 맥압 중 말초동맥압은 유의한 감소($p<.01$)가 나타났으며, 대동맥압은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 12주간 필라테스 매트 운동 후 신체 구성 및 혈관 탄성도에 긍정적인 효과를 나타낸 것으로 판단되며, 이러한 긍정적인 효과는 필라테스 매트 운동이 노인 여성에게 특징적으로 나타날 수 있는 신체조성을 개선시키고, 심혈관계 질환의 정도를 완화시키고, 질환의 진행을 늦춰주며, 신체의 기능적인 면에서 도움이 될 수 있다는 결론을 얻었다.

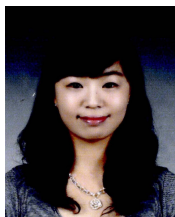
참고 문헌

- [1] Choe MJ, "The effect of Park Golf exercise on body composition and sleep of the elderly", The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Science, Vol. 7, No. 6, pp. 1529-1536, 2012.
- [2] Han CY, Shin JH, Lee MJ, "The effect of Soru Massage Therapy on pain of the head and neck of elderly", The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Science, Vol. 8, No. 8, pp. 1265-1270, 2013.
- [3] Jeong SH, "Significance of pulse pressure in Alzheimer disease", Chunngnam National University master's thesis, 2004.
- [4] Lee SH, Shin JH, Kang EY, Lee YJ, Jung SY, Yoo KD, Song SW, Baek SH, "The clinical significance of aortic pulse wave velocity in korean adults", J Korean Acad Fam Med, Vol. 27, No. 10, pp. 782-788, 2006.
- [5] Chea SI, "A study on the effect of funcional fitness, body composition and vascular compliance before and after 12weeks taekwondo training in elder women", Hanyang Univerisy master's thesis, 2011.
- [6] Lee BH, Yoo JY, Jeong JG, "Changes in Muscle Activity and Thickness of Resistance Exercise added Aerobic Exercise and Pure Resistance Exercise", The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Science, Vol. 8, No. 5, pp. 763-769, 2013.
- [7] Nikkila EA., Taskinen MR, Rrhunen S, Har-konnen M. "Lipoprotein, lipase activity in adipose tissue and skeletal of runner: relation to serum Lipoproteins", Metabolism, Vol. 27, pp. 1661-1671, 2007.
- [8] Lange C, Unnithan V, Larkam E, (2000). "Maximizing the benefits of pilates-inspired exercise for learning functional motorskills", Journal of Body work and Movement Therapies, Vol. 4, No. 2, pp. 99-108, 2000.
- [9] Lee JS, "The Comparison between exercise intensity and quantity according to the diverse forms of pilates", Kyunghee University master's thesis, 2011.
- [10] Kim SY, "The effect of pilates mat exercise of middle-aged women's physical strength and composition", Daejeon University master's thesis, 2004.
- [11] Kim YJ, "The effect of pilates therapy applied to the advanced hypertensive for 12 weeks focusing on the advanced hypertensive's angiotensin I, fat of blood, building up body and muscular strength", Daejeon University master's thesis, 2007.
- [12] Lee JO, "The effect of pilates mat exercise in 8 weeks on old-aged women's blood pressure, blood lipid level and the changes of body temperature with korean", Daejeon University master's thesis, 2007.
- [13] American College of Sports Medicine. "Guidelines for Exercise Testing and prescription(8th Ed)", Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [14] Lee JJ, Hwang TY, Lee BH, Yoo JY, Jun KH, Jeong JG, "Effects of Long-term Aqua exercise Program on body composition, Exercise Function and Quality of Life of the Old Women", The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Science, Vol. 8, No. 9, pp. 1399-1406, 2013.
- [15] Kwon HJ, Kim NJ, "Effects of aerobic exercise and pilates exercise on body composition and blood variables in postmenopausal obese women", The Korea Journal of Sports Science, Vol. 19, No.1, pp. 679-688, 2010.
- [16] Lee KH, "The effect of pilates mat exercise in

8 weeks on middle- aged women's body composition, lumbar muscle and flexibility", Daejeon University master's thesis, 2006.

- [17] Evans EM, Racette SB, Peterson LR, Villareal DT, Greiwe JS, Hollosy JO. "Aerobic power and insulin action improve in response to endurance exercise training in healthy 77-87yr olds", European journal of applied physiol., Vol. 98, No. 1, pp. 40-45, 2005.
- [18] Kannel WB, Gordon T, Schwartz MJ, "Systolic versus diastolic blood pressure and risk of coronary heart disease: the Framingham study", Am J Cardiol, Vol. 27, pp. 335-346, 1971.
- [19] Albaladejo R, Asmar MS, Benetos A, "Association between 24-hour ambulatory heart rate and arterial stiffness", Journal of human Hypertension, Vol. 14, pp. 137-141, 2000.
- [20] Mackey RH, Sutton-Tyrrell K, Vaitkevicius PV, Sakkinen PA, Lyles MF, Spurgeon HA, "Correlates of aortic stiffness in elderly individuals : a subgroup of the Cardiovascular Health Study", American Journal of Hypertension, Vol. 15, pp. 16-23, 2002.
- [21] Won YS, "The effects of chronic pilates exercise on health related fitness, low back pain level and metabolic syndrome in LBP obesity female", Suwon University master's thesis, 2010.
- [22] Lee JK, "The effect of combined exercise training in middle-aged women with hypertension", Kyunghee University master's thesis, 2010.
- [23] Kim BR, Kang SJ, Chung SL, Lee DK, " Effects of aerobic exercise on the hemodynamic predictors of the hypertensive patient", Kinesiology, Vol. 10, No. 2, pp. 19-25, 2008.
- [24] Lee JI, Sohn TS, Kwon HS, Lee JM, Chang SA, Cha BY, Son HS, "The changes of central aortic pulse wave analysis in metabolic syndrome", Korean diabetes J. Vol. 32, pp. 522-528, 2008.

저자 소개



장지은(Ji-Eun Jang)

2012년 동신대학교 대학원 운동처방학과 졸업(이학석사)
2012년~현재 동강대학교 보건건강관리학과

※ 관심분야 : 운동처방, 체형관리



유용권(Yong-Kwon Yoo)

2003년 군산대학교 대학원 교육학과 졸업(교육학 석사)
2012년 동신대학교 대학원 운동처방학과 졸업(이학 박사)

2011년~현재 동강대학교 보건건강관리학과

※ 관심분야 : 재활운동, 운동처방



이병훈(Byung-Hoon Lee)

2009년 동신대학교 대학원 물리치료학과 졸업(이학석사)
2012년 조선대학교 대학원 보건학과 졸업(보건학박사)

2012년~현재 전남과학대학 산학협력단

※ 관심분야 : 물리치료, 보건·의료

