

태권도 수련과 하지강화 훈련이 여대생들의 각근력과 균형능력에 미치는 영향*

이원영 · 강현주**

순천향대학교

ABSTRACT

Won-Young Lee · Hyun-Joo Kang. Effects of TaeKwonDo with Lower Limb Strengthening Exercises on Quadriceps Muscle Strength and Balance in Female University Students. *The Journal of Kinesiology*, 2017, 19(4): 11-17. **[PURPOSE]** The purpose of this study was to identify the effects of TaeKwonDo(TKD) training with additional lower limb strengthening exercises on quadriceps muscle strength and Y-Balance in female university students. **[METHODS]** 30 healthy female university students participated in two trials: (1) TKD training and lower limb strengthening training and (2) a control group. Experimental group was composed of 15 students training for ten weeks, two hours a days, two days a week. Upon completing, students were measured on quadriceps muscle strength, static and dynamic balance. The data were analyzed utilizing two-way repeated ANOVA. **[RESULTS]** The results showed that there were no significant differences in weight, body fat, and BMI between groups. The result showed a significant interaction in left knee muscular power between groups($p<.05$), and the training group showed a significant improvement($p<.05$). The result showed a significant interaction in the static balance($p<.05$) and the Y-balance($p<.001$), the results showed a significant differences between groups in the static balance($p<.05$) and the Y-balance($p<.001$). **[CONCLUSIONS]** TaeKwonDo and lower limb strengthening training gives positive effects on left quadriceps muscle strength and improves the overall of balance of female university students. The combined training program can be an effective way to enhance balance and can be used for patients who have balance problems in their lower bodies.

Key words : taekwondo, lower limb strengthening training, quadriceps muscle strength, Y-Balance test

주요어 : 태권도, 하지강화훈련, 각근력, Y-Balance 검사

서론

운동은 체중조절과 체력 증진에 긍정적인 영향을 미치며, 불안이나 우울증 감소뿐만 아니라 자기효능감 향상에 효과적이다(Yoo, 1997; Yoon & Yoon, 2011; Chagg, 2013). Ministry of Culture, Sports and Tourism(2013)에 따르면 20대 여성은 일주일동안 전혀 운동을 하지 않는다는 응답이 55.3%로 과반 수 이상이 규칙적인 신체활동을 하지 않는 것으로 조사되었다. Nam & Oh(1998)는 여성에게 운동량의 부족은 신체조성이나 질병을 유발하는 위험인자로 작용하기 때문에 삶의 질을 높이기 위해서 매우 중요한 요건이라고 강조하였다. 특히 근력의 약화는 근육의 불균형과 외부

스트레스에 대한 저항력을 감소시키기 때문에 근력강화를 위한 운동은 매우 중요하다(Yu et al., 2008). 여성에게 손상의 위험을 낮추고 건강한 일상생활을 영유하기 위해 하지 근력과 신체 안정성이 중요한 역할을 한다(Franklin et al., 1995; Park & Yoon, 2015). 여성의 하이힐 착용, 다리를 꼬고 앉는 습관, 가방을 한쪽으로 매는 습관 등은 좌우 근력의 불균형을 유발하고 신체의 총체적인 균형을 무너뜨릴 수 있다(Schulmann et al., 1987; Lee, 2008).

대한민국의 국기인 태권도는 전신을 사용하는 운동으로써 뼈, 관절, 근육조직의 발달과 전반적인 체력을 향상시키는 것으로 알려져 있다(Jeong, 1999; Bae, 2004; Cho, 2007). 하지만 주로 빠른 스피드를 요하는

* 이 논문은 2017년도 순천향대학교 학술지원비의 지원을 받아 수행됨.

** 교신저자: violethjk@hanmail.net

민첩성과 순발력을 요구하기 때문에 하지의 근력을 강화시키는 정도는 상대적으로 떨어지는 것으로 확인되었다(Jo & Yoo, 1995). Kim et al.(2003)에 따르면 장기간 태권도 수련은 여대생의 골밀도 및 관련 호르몬 조절에 긍정적인 영향을 미치며, Yang(2011)의 연구에서도 여대생의 태권도 수련은 골밀도 발달에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. Khil & Son(2012)은 태권도 수련이 균형능력과 보행에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였다. 하지만 태권도는 주로 남성 수련자로 상당히 편중되는 경향을 보이고 있으며, 성인여성을 대상으로 실시한 선행연구의 골밀도와 균형감각에 긍정적인 결과에도 불구하고 여성이 태권도 수련을 기피하는 경향이 나타나고 있다(Hyun, 2012).

다양한 체력을 향상시키기 위해서는 단일 운동보다 복합 운동에 참여하는 것이 체력요인의 향상과 신체적 자기개념의 심리적 변인에 긍정적 효과가 있다고 하였다(Hong & Heo, 2003). 태권도에 대한 연구는 지속적으로 이루어져 왔으나 대상이 청소년과 남성으로 편중되어 여성의 태권도 수련에 따른 영향에 대한 연구는 아직 부족한 실정이며, 태권도 수련만으로는 부족해질 수 있는 근력은 복합운동으로 보완할 필요가 있을 것이다.

따라서 본 연구는 태권도 수련에서 부족한 하지 강화 훈련을 추가적으로 실시하여 여대생들의 각근력과 균형능력에 미치는 영향을 분석하여 하지 강화 훈련이 근력과 균형능력 향상에 미치는 영향을 확인하고자 하였다.

하였으며, 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Physical characteristic of subjects (M±SD)

Group (n)	Height (cm)	Weight (kg)	Age (yr)	Body fat (kg)	Body Muscle mass (kg)	BMI (kg/m ²)
Training Group (15)	162.60 ±4.61	53.93 ±5.84	20.60 ±0.91	21.32 ±2.76	13.90 ±3.62	20.12 ±1.97
Control Group (15)	162.33 ±4.90	52.73 ±6.51	20.46 ±0.83	20.32 ±1.98	14.92 ±4.59	20.16 ±2.22

실험설계 및 절차

체성분 검사, 각근력 검사, 균형능력 검사에서 동적 평형성 검사로는 Y-Balance Test, 정적평형성 검사로는 눈감고 외발서기를 실시하고 10주간의 훈련 후 동일한 방법으로 사후검사를 실시하였다. 실험군은 주 2일 정해진 시간에 2시간 씩 태권도 수련과 하지 근력과 균형능력강화를 위해 Lym(2014)의 연구에서 실시한 하지 근력 강화 훈련을 복합적으로 실시하였다. 선행연구에서 실시된 하지 강화 훈련은 여성의 균형능력 향상에 유의한 결과가 보고되어 본 연구의 태권도와 추가 복합운동으로 실시하였다. 태권도와 하지 강화 운동의 세부내용은 <Table 2>, <Table 3> 과 같다.

Table 2. Taekwondo Training Program

	Movement Training	Time (minute)	Frequency	Intensity
	Front Snap Kick	10		
	Round House Kick	10		
Kicking Skill Training	Jumping Front Snap Kick	10	2hours/day, 2days/week	RPE 12-15
	Side Kick	10		
	Back Kick	10		
	Combination Kick	10		
PumSae Training	PumSae	50		

연구방법

연구대상

본 연구는 S 대학교에 재학 중인 여대생 중 태권도를 수련한 경험이 없는 20명을 대상으로 실험에 대한 충분한 설명과 참여 동의를 얻은 후 훈련을 실시하였다. 10주간의 실험기간동안 4명은 실험 참여 불성실로 제외하고, 1명은 과정 중 운동손상으로 나오되어 15명의 자료를 분석의 대상으로 삼았다. 대조군은 일반 여대생 15명으로 하였다. 의학적으로 이상이 없고 근골격계 손상이 없는 전반적으로 건강한 대상자들로 구성

Table 3. Lower Limb Strengthening Training Program

	Program	Time(sec) /Repetition	Set	Intensity
Warm-Up	Stretching	10		
	Squat	5/10		
	Lunge	5/10		
Lower Extremity Muscle Strengthening	Hip Bridge	10/10	2	RPE 12-15
	Hip Extension	5/10		
	Hip abduction	5/10		
	Hip adduction	5/10		
Cool- Down	Ankle & Knee stability exercise	20		

체성분 검사

피험자의 신체 조성은 Inbody 720(Inbody, Korea)을 통해 측정하였다. 대상자가 소지한 귀금속 및 장신구를 제거한 후 간편한 차림의 복장으로 시선을 정면을 바라보게 하고, 발 모양에 맞추어 서서 체중과 BMI, 체지방 및 골격근량을 측정하였다.

각근력 검사

피험자의 각근력 검사는 Inbody u-Town(Inbody, Korea)을 통해서 실시하였다(Figure 2). 대상자는 기구의 등받이에 허리와 등을 밀착시키고 고정된 사이드바를 잡은 뒤 대퇴부 고정 벨트를 적절한 강도로 당겨 고정시킨 후 좌·우 측 무릎관절 각근력 측정을 실시하였으며 2회 측정하여 그 합의 평균을 기록하였다.



Figure 1. Inbody u-Town System

균형능력 검사

정적 균형검사를 위한 눈감고 외발서기는 눈을 감고 양팔을 좌, 우로 벌린 상태에서 한쪽 발을 들고 서

있는 시간을 측정하였으며 들고 있는 다리의 무릎관절을 90도로 굴곡 시킨 상태를 유지하도록 하였으며, 이 과정을 3회 반복하여 그 합의 평균을 기록하였다.

Y-Balance 검사는 동적 자세 조절과 발목관절의 안정화를 동시에 검사할 수 있는 방법이다(Phillip et al, 2009). 바닥에 Y-Balance 검사 양식대로 테이프를 사용하여 장치해두고 피험자에게 플랫폼 위에서 발이 유지되지 못하거나 발이 떨어지지 않도록 측정방법 및 주의사항을 설명한 후 양쪽 발 모두 각각 3회 실시하였다(Figure 2). Y-Balance 검사에서는 앞쪽(anterior), 뒤-안쪽(posteriomedial), 뒤-비갈쪽(posteriolateral)의 수치를 모두 더한 값을 피험자의 다리길이(limb length)를 3배수 곱한 값으로 나누고 100을 곱하여 총합 점수(composite score)로 분석하였다. 피험자의 다리길이는 위 앞 엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine: ASIS)에서 안쪽 복사뼈(medial malleolus)까지의 거리로 하였다.

Composite Score

$$= \frac{(\text{Anterior} + \text{Posteriomedial} + \text{Posterolateral}) \times 100}{(3 \times \text{Limb Length})}$$

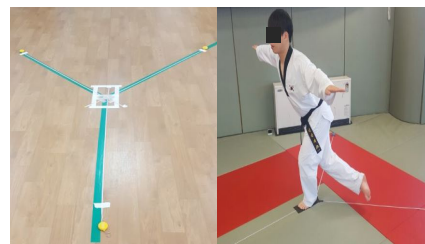


Figure 2. Y-Balance Test

자료처리

본 연구의 자료는 SPSS PC for Windows(version 21.0)을 이용하여 각 종속변인의 기술통계량을 평균(mean)과 표준편차(standard deviation, SD)로 제시하였다. 반복 이원변량분석(two-way ANOVA with repeated measures)를 실시하여 훈련 사전·사후의 체구성 성분, 각근력 및 균형능력의 차이와 집단 간 차이를 검증하였으며, 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

결과

훈련에 따른 체성분의 차이

<Table 4>와 같이 체중, 체지방, 근육량, 신체질량 지수에 대한 분석 결과, 근육량에서만 훈련 전·후 ($p<.05$)와 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

Table 4. Changes of Body Composition (M±SD)

Variables	Group	Pre	Post	F	p
Weight (kg)	TG	53.93 ±5.84	54.39 ±6.29	Group Time .227	.636
	CG	52.73 ±6.51	54.02 ±6.77	Group×Time .064	.801
Body fat (kg)	TG	21.32 ±2.76	21.54 ±2.42	Group Time 2.638	.110
	CG	20.32 ±1.98	20.52 ±2.41	Group×Time .110	.742
Muscle mass (kg)	TG	13.90 ±3.62	14.85 ±2.95	Group Time .044	.834
	CG	14.92 ±4.59	14.27 ±4.54	Group×Time .021	.885
BMI (kg/m ²)	TG	20.12 ±1.97	20.53 ±1.81	Group Time .016	.900
	CG	20.16 ±2.22	20.62 ±2.16	Group×Time .690	.410

TG: Training Group; CG: Control Group;

훈련에 따른 각근력의 차이

<Table 5>에서 보는 바와 같이 좌·우측 각근력 측정 결과, 좌측 각근력은 훈련 전·후 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 그룹 간 상호작용 효과가 나타났으며($p<.05$). 그룹 간에 유의한 차이는 나타나지 않았다. 우측 각근력은 운동군에서 증가하는 경향을 보였으나 훈련 전·후와 그룹 간 상호작용 효과 및 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 5. Changes of Lower Extremity Muscle Strengthening (M±SD)

Variables	Group	Pre	Post	F	p
Left Muscle Strength (kg)	TG	32.20 ±9.12	45.13 ±12.23	Group Time 2.765	.102
	CG	34.79 ±9.58	33.81 ±9.39	Group×Time 5.188	.027
Right Muscle Strength (kg)	TG	41.22 ±9.87	46.32 ±11.60	Group Time 2.025	.160
	CG	40.30 ±10.83	39.30 ±10.67	Group×Time .541	.465

TG: Training Group; CG: Control Group;
* $p<.05$

훈련에 따른 정적 균형능력의 차이

정적 균형능력의 차이를 비교한 결과는 <Table 6>에서 보는 바와 같이, 훈련 전·후 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 그룹 간 상호작용효과가 나타났으며($p<.05$). 그룹 간에도 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$).

Table 6. Changes of Static Balances (M±SD)

Variables	Group	Pre	Post	F	p
Static Balance (sec)	TG	28.14 ±25.39	77.78 ±64.64	Group Time 6.254	.015*
	CG	27.86 ±26.56	28.09 ±21.38	Group×Time 6.232	.016*

TG: Training Group; CG: Control Group;
* $p<.05$

훈련에 따른 동적 균형능력의 차이

훈련에 따른 동적 균형능력의 차이를 비교한 결과는 아래의 <Table 6>에서 보는 바와 같다. 좌·우측 Y-Balance 측정 결과는 훈련 전·후 유의한 차이가 나타났으며($p<.001$), 그룹 간 상호작용효과가 나타났으며($p<.001$). 또한, 그룹 간에 유의한 차이가 나타났으며($p<.001$).

Table 7. Changes of Dynamic Balance (M±SD)

Variables	Group	Pre	Post	F	p
Left Dynamic Balance	TG	64.46 ±11.19	81.97 ±6.98	Group Time 17.403	.000***
	CG	64.85 ±6.91	63.75 ±7.22	Group×Time 14.740	.000***
Right Dynamic Balance	TG	64.45 ±9.73	81.40 ±6.83	Group Time 23.753	.000***
	CG	64.39 ±5.24	63.67 ±5.55	Group×Time 19.766	.000***

TG: Training Group; CG: Control Group;
*** $p<.001$

논의

본 연구는 여대생의 태권도 수련 시 하지 강화훈련을 추가로 실시하여 각근력과 균형능력에 미치는 영향

을 분석하고 보조 트레이닝으로서 하지 강화 훈련이 근력과 균형능력에 미치는 효과를 검증하고자 하였다.

12주간 태권도 수련을 실시하여 신체조성과 기초체력에 미치는 영향을 연구한 Jang et al.(2006)은 본 연구에서 실시한 태권도 훈련과 유사한 운동 프로그램을 실시하였으며, 근질량을 제외하고 체중과 체지방량, BMI 등 신체구성에는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 신체구성이 정상인 여대생으로 체중과 체지방의 변화보다는 태권도 수련을 통해 여대생의 근육량이 증가되는 데는 효과적인 방법으로 제시할 수 있을 것으로 여겨진다. 본 연구를 통해 태권도 수련이 평소에 근육운동을 실시하지 않은 여대생들에게 근육량을 증가시키는데 효과적인 방법으로 제시할 수 있을 것으로 여겨진다. 근육량을 제외한 신체구성에서는 비만이 아닌 정상수준에 있어 하지 강화 훈련으로 체지방의 변화에는 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. 또한 Moon et al.(2009)의 연구 결과에서는 일반적인 태권도 수련이 신체구성 변인에 유의한 변화가 나타났다고 하였는데, 이는 대상자가 11-13세인 성장기에 있는 연령대로 운동을 통해 성장과 신체조성에 충분히 영향을 미칠 수 있으며 성장이 끝난 여대생과는 차이가 있을 것으로 여겨진다. 향후 태권도를 통한 체중감량을 목적으로 실시할 경우에는 신체구성 성분을 변화시키기 위한 훈련 방법이 개발되어야 할 것으로 판단된다.

본 연구에서 실시한 여대생의 태권도 수련과 하지 강화 훈련이 좌측 각근력에 유의한 향상을 가져왔다. 태권도 수련과 접목시켜 연구를 진행한 Kim & Khil(2010)은 태권도를 통한 성인 여성의 근력과도 상관성이 높은 파워 향상을 보고하였으며, 태권도 기본동작과 품새, 발차기 등의 동작들이 하체의 파워를 향상시키는 것이라고 하였다. 실험 전 실험군에서 양측 각근력의 불균형이 10주 훈련 후 좌측 각근력의 상당한 증가로 좌·우측 각근력이 불균형이 비슷한 수준으로 향상되는 결과가 나타났다. 이는 태권도 수련과 하지 훈련을 복합적으로 실시함으로써 좌·우측 각근력의 불균형까지 해소할 수 있는 하나의 방안으로 접근할 수 있을 것으로 사료된다. 일상생활에서 균형을 유지하는 것은 낙상과 부상을 예방하고 기능적인 활동을 위해

필수적인 요소이다(Kim et al., 1998). Byeon et al.(2008)은 기본동작에서 주로 중심(重心)과 중심(中心)이 이동하는 태권도 서기 동작은 지속적으로 수행되기 때문에 평형성의 향상에 도움이 된다고 보고하였다. 본 연구 결과에서도 선행연구와 마찬가지로 동적·정적 균형능력 향상이 나타났다. 이는 태권도 수련이 평형능력의 향상과 밀접한 관련이 있다고 생각할 수 있으며 하지 강화 훈련이 이를 더욱 효과적인 결과를 가져올 수 있도록 한 것으로 여겨진다. 또한, Khil & Son(2012)의 연구에 따르면 장기간의 태권도 품새 수련집단은 시각정보가 차단된 상태에서의 정적 균형능력이 유의하게 높다고 하였고, 동적 균형능력 역시 유의한 결과를 보고하였다. 즉, 태권도 수련이 균형능력과 관련이 있을 것이라는 선행연구의 보고와 태권도 수련이 균형능력에 긍정적인 영향을 미친다는 본 연구의 결과를 뒷받침하는 내용이라고 할 수 있다. 리듬태권도 훈련 프로그램을 실시한 Oh & Kim(2007)의 연구에서는 여성을 대상으로 비교적 단기간 훈련으로 평형능력의 향상을 보고한 연구처럼 균형능력 향상에 목적을 둔 트레이닝을 실시할 때에는 전통적인 태권도 수련을 개량하거나 태권도 수련 프로그램 구성을 강화할 수 있는 프로그램이 추가될 필요가 있을 것으로 생각된다. 또한, 성인 여성의 체력요인을 향상시키기 위한 적절한 수준의 운동 강도 및 기간을 검증하는 시도도 필요할 것으로 사료된다.

결론

여대생을 대상으로 10주간 태권도 수련과 하지 강화 훈련을 실시한 결과, 좌측 각근력과 정적·동적 균형능력에 긍정적인 결과가 나타났다. 운동부족과 신체 불균형을 겪고 있는 여대생들에게 태권도와 하지 강화 훈련이 근력개선과 균형능력 향상을 위한 효과적인 방법으로 제시될 수 있을 것으로 사료된다. 태권도 수련에 대한 접근성 및 훈련 프로그램 개량을 통해 여대생들에게 건강한 생활을 위한 방안으로서 제시되기 위한 근거연구가 지속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Bae, S. J. (2004). Effect of Taekwondo Training on Heart Autonomic Nerve Balance of Growth Elementary Students. PhD Dissertation. Chonbuk University graduate school, Jeonju, Republic of Korea.
- Byeon, J. K., Kwon, Y. A., & Park, S. H. (2008). Effects of 12 week Taekwondo Program on Physical Fitness, Body Composition and Self-Efficacy in Middle-aged Women. *Korean Journal of Sports Science*, 19(2): 12-20.
- Changg, Y. C. (2013). Relation between the body function and body image according to participating of physical activity and changing step of exercise behavior of college students. *Korean journal of sports science*, 22(3): 901-912.
- Cho, J. H. (2007). Effect of elementary school student's Tae-Kwon-Do training to physical strength and mental condition. Master's dissertation. Yeungnam University graduate school, Gyeongsan, Republic of Korea.
- Franklin, M. E., Chenirt, T. C., Brauninger, L., Cook, H., & Harris, S. (1995). Effect of positive heel inclination on posture. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 21(2): 94-99.
- Hong, G. D., & Heo, J. S. (2003). The Influence of Combined Exercise on Physiological Factors and Physical Self-Concept. *Korean Journal of Sport Psychology*, 14(3): 111-125.
- Hyun, S. J. (2012). The Effect of Taekwondo Practice on Leisure Satisfaction of Female Senior. *Taekwondo Journal of Kukkiwon*, 3(1): 27-45.
- Jang, H. S., Choi, M. S., Lee, W. H., & Cho, H. K. (2006). The effects of Taekwondo Training on Body Composition and Physical Fitness in Elementary School Students. *The Korean Journal of Walking Science*, 7: 125-133.
- Jeong, C. M. (1999). Theory and practice of taekwondo. Seoul : Plan of Hyemin.
- Jo, Y. C., & Yoo, B. G. (1995). A study on the Isokinetic Factors Between Female TaeKwonDo and Judo Players By Using CybexII. *Institute of Sports Science Yongin University*, 5(1): 53-67.
- Khil, J. H., & Son, K. H. (2012). Influence of Long-term Taekwondo Poomsae Training on Static Balance, Dynamic Balance, and Gait Balance. *The Journal of Kinesiology*, 14(2): 117-126.
- Kim, W. H., Yi, C. H., Chung, B. I., & Cho, S. H. (1998). Factors Related to Balance Ability in Healthy Elderly. *Physical Therapy Korea*, 5(3): 21-33.
- Kim, W. N. (2013). Effect of Taekwondo Aerobics in Health-related Fitness, Anaerobic Threshold and Physical Self-satisfaction on Female University Students. Master's dissertation. Dong-A University graduate school, Busan, Republic of Korea.
- Kim, Y. H., & Khil, J. H. (2010). Effects of 12 week's Taekwondo Combined Exercise Program on Body Composition and Physical Fitness in Middle Aged Obese Women. *The Journal of Kinesiology*, 12(2): 67-77.
- Kim, Y. S., Jun, T. W., Park, S. T., Kang, H. J., Chung, J. W., & Seo, H. G. (2003). The effects of bone mineral density and hormones related bone mineral density in practicing Taekwondo. *Korean Journal of Sport Science*, 14(1): 25-35.
- Lee, E. S. (2008). The effects of 8 week pilates' universal reformer training on body composition, strength of lower extremity & balance control ability of adult women, Master's dissertation. Daejeon University graduate school, Daejeon, Republic of Korea.

- Lim, E. J. (2014). The effect of lower limb strengthening exercise and gait training on body balance, Foot pressure and Cobb's angle in high school female scoliosis patients with pelvic malignment syndrom. Master's dissertation. Korea National Sports University graduate School, Seoul, Republic of Korea.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism(2013). National Leisure Sports Participation Survey. Ministry of Culture, Sports and Tourism.
- Moon, D. S., Seo, D. K., Kim, T. I, Kim, W. K., & Shin, J. D., (2009). The effect of Taekwondo Training on Physical Fitness, Growth Factors and Women's Hormones and in Female Students after Menarche. *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 11(2): 247-261.
- Nam, T. H., & Oh, D. J. (1998). A Study about Bone Density between High School Girl's Weight-Lifter Group and Non-Lifter Group. *The Journal of the Research Institute of Physical Education & Sports Science*, Vol. 14:307-318.
- Oh, D. J., & Kim, H. J. (2007). The Effects of Rhythmic Taekwondo Exercise on Physical Fitness and Blood Lipids on Obesity in Middle School Girls. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*. 21(2): 1-12.
- Park, S. K., & Yoon, S. J. (2012). Isokinetic Strength of Lower Extermities in Women with Chronic Inversion Ankle Sprain. *The Journal of kinesiology*. 14(3): 93-101.
- Phillip, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B. & Elkins, B. (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.
- Schulmann D. L., Godfrey, B., & Fisher, A. G. (1987). *Effect of eye movement on dynamic equilibrium. Physical Therapy*, 67(7): 1054-1059.
- Yang, Y. K. (2012). The Multidimensional Relationship between b-aPWV, ABI and Aerobic Exercise Capacity in Female College Students. *Korean journal of sports science*. 21(3): 1115-1125.
- Yu, B. K., Jung, S. Y., Kim, M. N., Jo, S. H., & Kim, S. Y. (2008). The effects of Pilates mat exercise in 8 weeks on twenty-aged women's body composition, lumbar muscle Strength and flexibility. *Korean Society of Sports Physical Therapy*. 4(1): 61-66.
- Yoo, J. (1997). The Effects of Achievement Goal Orientation and Motivational Climate on Intrinsic Motivation , Self - Esteem , and Sport Performance. *Korean Society of Sport Psychology*. 8(1): 69-85.
- Yoon, I. A., & Yoon, Y. J. (2011). The Physical Self-concept, Self-efficacy and Stages of Exercise Behavior Change Based on Transtheoretical Model: Comparison Male and Female College Students. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 46(1): 739-750.

