

골반근육강화운동과 두유섭취가 폐경 전 중년여성들의 신체조성, 골밀도, total estrogen 및 progesterone에 미치는 영향

백영호* · 류은경 · 이현미

부산대학교 체육교육과

Received July 20, 2006 / Accepted August 10, 2006

The Effects of Pelvic Muscle Exercise and Soybean Milk Supplement on Body Composition, Bone Mass, Total Estrogen and Progesterone before Postmenopausal of Middle Aged Women. Yeong-Ho Baek*, Eun-Kyoung Ru and Hyun-Mi Lee. *Department of Physical Education, Pusan National University, Busan 609-735, Korea* – The purpose of this study was to develop a exercise program adapted from pelvic muscle exercise, and to analyze the effect of the exercise program on the physical fitness and the physiological parameters including bone density total estrogen and progesterone. The exercise program was composed of warming-up(10 min), main exercise(40 min) and warming-down(10 min). The 20 middle-aged women between 40 and 60 years old were divided into four group; the control group(6 women), the exercise group (7 women), and exercise group with soybean milk supplement(7 women). The exercise group with soybean milk group was applied three times a week and two packs of the soybean milk per day were given. The result of this study were as follows. In the percent fat change of within group, the exercise group showed significant decreased before than after the exercise. In the change of between group, the control group showed significant decreased than the exercise group with soybean milk group. In the body composition change of between group, the exercise group with soybean milk group showed significant decreased in body mass index than the control group. In the total estrogen change of within group, the pelvic muscle exercise with soybean milk group showed the decreased before than after the exercise.

Key words – Body composition, bone mass, total estrogen, progesterone, pelvic muscle exercise

여성들은 인생의 시기별 즉, 유아기, 사춘기, 중년기, 폐경기 등에 따른 신체의 변화가 뚜렷하게 구별될 수 있으며, 또한 각 시기 때마다 생체의 리듬에 적응하기 위해 신체에 적합한 운동들이 강조되고 있다. 여성의 최근 평균수명이 79.2세로 늘어남에 따라 또한 여성 평균수명이 2010년에는 평균 기대 연령이 82.2세로 더 증가할 것으로 추정되므로[41] 특히 여성의 폐경 연령을 48~50세로 본다면 여성에게 있어 폐경기가 점차 길어지게 됨으로 폐경 이후 여성들의 삶의 질에 대한 문제가 중요한 요소 중 하나는 건강에 대한 문제들이다[39].

여성이 초경이 시작될 때 난소에는 약 30만개의 난모세포가 존재하며, 난모 세포에서는 대표적인 여성 호르몬인 에스트로겐(estrogen)과 프로제스테론(progesterone)을 생산한다. 이러한 난모 세포는 월경 때마다 수십 개씩 없어지며, 폐경기가 임박한 여성의 난소에는 난모 세포가 거의 감소하여 난모 세포자체가 고나도트로핀(gonadotropin)의 자극에 반응하지 않는다. 이와 같이 폐경이란 난소의 난모 세포에서 더 이상 에스트로겐(estrogen)을 생산하지 못하기 때문에 월경이 중단되는 현상으로, 에스트로겐(estrogen) 결핍 때문에 안

면 홍조, 비노생식기 위축, 우울증, 골다공증, 심혈관계 질환 등이 발생하게 된다. 그러므로 폐경은 나이의 증가에 따른 자연적 현상이 아니고 에스트로겐(estrogen)의 결핍에 의한 하나의 내분비 질환으로 간주될 수 있다[12]. 폐경기가 지난 여성들에게 있어서 에스트로겐(estrogen)의 자연적인 소실은 뼈의 무기질 감소 및 골다공증 빈도의 증가와 밀접한 관련이 있다[3,10,38]. 운동으로 무월경이 야기된 이런 여성들은 표준치 이하의 에스트로겐(estrogen) 때문에 골 소실 비율도 높아지게 되는 것이다. 프로제스테론(progesterone) 역시 골 형성을 촉진시키는 역할을 하고 재형성 과정을 빠르게 한다.

지금까지 우리나라 여성 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 요인들과 골밀도와와의 관계를 알아보는 다양한 연구들이 이루어졌다[27,40]. 또한 대부분의 연구들이 골밀도와 식이섭취와의 관계를 살펴보았으나[29,33] 생리적 요인이나 여러 환경 요인들 중 신체활동[35,43], 흡연 및 카페인 섭취[20,44] 등의 생활습관요인과의 관계를 살펴 본 연구는 부족하다. 골반근육 운동은 후부 치골(posterior pubic bone)부터 미골(coccyx)까지 확장되어 있는 치골미골근(pubococcygeus muscle)을 강화함으로써 복합성 요실금을 감소시키고[6], 방광과 요도의 적절한 해부학적 위치를 회복시킨다[15].

한편 콩과식물, 각종 견과류 등을 위시한 각종 식품에서 식물성 에스트로겐의 존재가 알려져 있다. 16종 이상의 과

*Corresponding author

Tel : +82-51-510-2719, Fax : +82-51-515-1991

E-mail : l-2222@hanmail.net

(科)에 걸쳐 300종 이상의 식물에서 150종 이상의 물질이 내분비교란물질로 작용한다고 한다. 이들을 식물성 에스트로젠(phytoestrogen)이라 하는데, 이는 에스트로젠과 유사한 구조를 가지고 있어 체내에서 에스트로젠 수용체와 약하게 결합하여 여러 생리효과를 나타낸다. 식물성 에스트로젠을 이용한 식사의 보충요법을 통해 골다공증과 폐경기 증후군을 예방하고 심혈관계 질환, 유방암, 전립선암, 대장암과 같이 호르몬과 관련된 질환에서 에스트로젠에 낮은 친화력으로 결합하는 에스트로젠성 때문에 성호르몬의 비교적 낮은 생화학적 작용으로 인해 성호르몬 결합 글로불린의 생산을 자극시켜서 예방에 효과가 있음이 알려져 있다[36]. 식품의 생리활성물질에 대한 최근 가장 관심의 대상이 된 것이 대두속에 함유되어 있는 isoflavone인데 대두의 섭취가 호르몬 의존성 질환인 유방암, 난소암, 전립선암 및 골다공증의 발병을 낮출 수 있다는 사실이 밝혀지면서 isoflavone의 생리활성에 대한 관심이 높아졌다. 그런데 우리나라 여성의 골밀도에 영향을 미치는 요인들과의 관계를 알아보는 연구들은 주로 폐경기 여성을 포함한 연령층[27,28,29,30]을 대상으로 한 연구가 많이 이루어졌으나 폐경 전 여성들을 대상으로 하는 연구는 부족하다[44].

따라서 골반강화운동과 두유섭취가 폐경 전의 중년여성들의 신체조성과 골밀도, total estrogen, progesterone에 어떠한 변화를 주는지를 규명하여 노화와 자연적인 생리 발생인 폐경을 맞이하는 건강한 중년여성으로서의 삶을 누릴 수 있는지를 규명 하는데 연구의 필요성이 있다.

재료 및 방법

연구대상

본 연구는 B광역시 H구 지역의 중년여성을 대상으로 본 연구의 목적을 이해시키고 연구에 참여할 것에 동의를 구한 후 연구에 착수하였다. 실험군은 총 20명으로 6명은 대조군(A), 7명을 운동군(B), 7명은 운동군+두유군(C) 으로 하였으며, 신체적인 특성은 Table 1과 같다.

골밀도 측정

골밀도측정은(주)UNITEK사(韓國)의 DTX200을 사용하였으며, 골밀도의 측정부위는 팔의 Radius(요골), Ulna(척골)부

Table 1. Physical characteristic of the subjects in each group

Group	Age (yr.)	Height (cm)	Weight (kg)
A (n=6)	50.15±2.54	158.87±2.81	59.21±5.98
B (n=7)	50.97±4.68	157.88±3.25	58.78±3.17
C (n=7)	52.14±4.72	157.20±3.25	58.22±4.25

Values are Mean±SD, A, control group; B, exercise group; C, exercise+soybean milk intake group.

위를 측정하여 평균값을 사용하였으며 단위는 g/cm²로 하였으며, 골밀도의 범위는 -1.0g/cm²이하를 정상, -1.0~-2.5g/cm² 골감소증, -2.5g/cm²이상을 골다공증의 증상으로 판명하였다.

혈액 분석

피험자들의 혈액 채취는 사전과 사후(12주)에 각 실시하였고, 전일부터 12시간 절식 후 익일 오전 10시 경 채혈을 실시하였다. 혈액은 주사기로 좌측의 상완 주 정맥에서 피험자당 5ml 이상씩을 의자에 앉은 상태에서 채혈하였다. 화학처리된 냉각튜브에 담아서 원심분리기로 혈장성분을 분리할 때까지 냉동실에 보관하였으며, 표집된 혈액은 -20℃ 이하 냉장 처리하여 수송하였고, 분리된 혈장성분은 정량 전까지 -70℃ 상태로 냉동 보관하였다.

운동프로그램

김미숙[16], 이현미[25]의 기체조, 요가, Kegel 운동 등의 동작을 참조하여 수정된 운동프로그램을 제작하여 대상자에게 하루 1시간, 주 3회로 12주 동안 실시하였으며, 프로그램은 준비운동 10분, 본 운동(골반근육강화운동) 40분-RPE : 13~15(somewhat hard~ hard) 범위 내로 적용, 정리운동은 누워서 호흡을 정리하고 10분 정도 실시하였다. 동작 시작 시 들숨(코로호흡)을 한 후 다시 원상태로 돌아가면서 서서히 날숨(내쉬)을 하였다. Pelvic muscle exercise program은 Table 2에 제시하였다.

두유섭취

S회사의 가공우유인 두유를 1일 2packs(360ml) 씩 운동 후 주 6일 동안 섭취시켰으며 두유속의 isoflavon 함량은 Franke 등[7] 두유 12.5mg/100g 연구결과에 대한 수치를 참고하였다.

Table 2. Pelvic muscle exercise program for adaptional level(in one week)

F	Content
1	1-wrist gripping (1~4 repeat action)
	2-hand hold archers-r&l bending 5-legs stretching(1)
	3-shoulder stretching 6-hand back hold bowing
	4-kegel action(1) 7-neck turning
2	8-kegel action(2)
	(1~8 repeat action) (1~11 repeat action)
	9-roll ups 12-hand & leg shaking
	10-legs stretch; hip r&l swing 13-Cobra pose
3	11-legs stretching(2) 14-Setu Bandhasana
	(1~14 repeat action) (1~17 repeat action)
	15-Balasana 18-upper lifting
	16-push ups 19-pelvis moving
	17-Salabhasana(lie down) 20-balance

통계처리

본 실험의 자료처리는 SPSS Ver. 11.0을 이용하여, 각 변인들 간에 평균값 및 표준편차를 산출한 후, 집단 내 변화는 paired t-test를, 집단간 평균 차 검증은 ANCOVA 이용, 사후 검증은 Bonferroni로 하였으며. 유의수준은 $\alpha=0.05$ 하였다.

결과 및 고찰

실험군은 총 20명으로 하여 폐경 전 6명을 대조군(A), 7명을 운동군(B), 7명을 운동군+두유군(C)으로 하였으며, 골반강화운동을 실시하고 두유는 매일 360 ml를 12주 동안 섭취시켰다. 운동 전·후에 측정된 체중, 체지방율, 체질량지수, 골밀도, total estrogen, progesterone 검사 결과는 다음과 같다.

체중

체중의 변화를 운동전·후로 측정된 결과는 Table 3에 제시하였다. 체중은 Table 3에서 보는 바와 같이 대조군은 약간 증가 운동군과 운동+두유군은 거의 변화가 없었다. 저강도의 유산소 운동은 운동 중에 지방을 연료로 사용하고 LBM과 RMR을 유지 혹은 증가시킬 뿐 아니라 안정 시 지방산화를 활성화시킴으로써 장기적으로 체중감량과 유지에 효과적이라는 견해에 대체로 동의하고 있다[22]. 또한 과체중 이상의 여성을 대상으로 8주간의 운동프로그램을 적용한 결과, 유산소 운동과 골반근육 운동을 병행한 집단에서 체중과 체지방의 감소를 나타냈다[24]. 이러한 결과는 본연구와 유사하며, 체중의 변화를 기대하고자 하는 운동에서는 운동의 종류, 기간, 강도의 중요성을 재인식하는 것이 유용하리라 사료된다.

체지방율

체지방율의 변화를 운동전·후로 측정된 결과는 Table 4에 제시하였다. Table 4에서 보는 바와 같이 집단내의 변화에서 운동군이 사전(29.46±2.47%)보다 사후(28.27±3.27%)에서 유의하게 감소를 나타냈고, 집단간의 비교 변화에서 대조군이 운동군과 운동군+두유군보다 유의하게 증가되었다. 이러한 결과는 저항성운동 처방이 고도비만 중년여성의 체조성과 복부지방 및 대사관련 호르몬에 미치는 영향[14]에 대한 연구와, 12주간의 에어로빅 운동 후에 관련된 연구[36]와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 3. Results of weight changes in each group (kg)

	Pre.	Post.	Diff	t-Value
A (n=6)	56.88±5.13	58.05	1.17	-2.24
B (n=7)	58.97±5.40	58.38	0.49	0.98
C (n=7)	59.65±3.42	59.00±2.98	0.45	2.41
F-value		3.17		

A,B,C: The same as in Table 1.

체질량 지수

체질량지수의 변화를 운동전·후로 측정된 결과는 Table 5에 제시하였다. Table 5에서 보는 바와 같이 집단내의 변화는 나타나지 않았고, 집단간의 비교변화에서 대조군이 운동군+두유군보다 유의하게 증가되었다. 이러한 결과는 12주간 댄스스포츠 운동 후 중년여성들의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 연구[39]와 저항성운동과 유산소운동을 병행한 연구[17]에서도 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

골밀도

골밀도의 변화를 운동전·후로 측정된 결과는 Table 6에 제시하였다. Table 6에서 보는 바와 같이 각 군에서 집단내, 집단간의 유의한 변화는 나타나지 않았다. Grove[8]의 연구에서 대조군은 유의한 감소를 보이며 강한 강도의 집단이든 약한 강도의 집단이든 골밀도의 유지를 하고 있음을 시사하면서 운동 집단간의 차이는 나타나지 않고 있다고 보고하였으며, Martin[31]의 연구에 의하면 폐경 후 여성의 유산소 운동 훈련이 골밀도에 미치는 효과에서 12개월 동안 실시한 결과 요추골밀도 상승에 대한 집단과 훈련기간의 차이에 따른 효과가 통계적으로 유의하게 나타나지 않았으나 운동 집단은 골밀도가 증가하는 경향을 보인다고 하였으며, 16주 운동 후의 골밀도의 변화에서 집단간의 사중 사후의 변화에서 기체조+콩깨우유군이 대조군보다 유의하게 증가했다[25].

Table 4. Results of percent fat changes in each group (%)

	Pre.	Post.	Diff	t-Value
A (n=6)	30.25±5.64	30.76±5.50	0.51	-5.09
B (n=7)	29.46±2.47	28.27±3.27	-1.19	2.97*
C (n=7)	31.80±4.08	30.87±4.73	-0.93	1.90
F-value		5.255*	A > B,C	

A,B,C: The same as in Table 1.

Table 5. Results of BMI changes in each group (kg/m²)

	Pre.	Post.	Diff	t-Value
A (n=6)	23.41±2.54	23.76±2.64	0.35	-2.90
B (n=7)	22.90±1.49	22.80±1.76	-0.10	0.41
C (n=7)	24.25±1.97	23.85±2.05	-0.40	2.51
F-value		3.564*	A>C	

A,B,C: The same as in Table 1.

Table 6. Results of bone mass changes in each group (g/cm⁴)

	Pre.	Post.	Diff	t-Value
A (n=6)	0.05±0.72	0.01±0.83	0.04	0.50
B (n=7)	-0.22±0.87	-0.20±1.14	0.01	-0.08
C (n=7)	-0.04±1.02	0.10±1.19	1.4	-1.16
F-value		0.16		

A,B,C: The same as in Table 1.

이소플라본섭취가 폐경기 여성의 에스트로겐 요법의 대안으로 제안되어 왔다[32]. 폐경 이후의 여성에게 1일 90 mg 이소플라본이 함유된 대두 단백질을 6개월간 섭취시켰을 때 요추의 골밀도가 증가되었으며[37], 폐경전의 여성에게 80mg의 이소플라본을 함유한 대두 단백질을 섭취시켰을 경우 유청 단백질을 섭취한 대조군에 비해 요추의 골밀도와 골량이 증가되는 것을 보여주므로 대두 이소플라본이 폐경기 전후의 여성에게 요추의 골손실을 줄어줄 수 있다[1].

폐경기 이후 50대 여성들로 한국무용집단과 비교집단의 골밀도를 연구한 결과 두 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 한국무용집단이 비교집단 보다 높았다는 연구는 체중에 의한 물리적인 자극으로 골에 부과된 구부림(bending)이나 부하(load) 스트레스가 골생성을 유발시켜 골대사를 촉진시킨다는 연구와 유사한 결과를 나타냈다[22].

Total estrogen

Total estrogen의 변화를 운동전·후로 측정한 결과는 Table 7에 제시하였다. Table 7에서 보는 바와 같이 집단내 변화에서 운동군+두유섭취군의 사전(410.95±307.12pg/ml)보다 사후(283.26± 192.05pg/ml)에서 감소가 나타났고, 집단간의 유의도는 나타나지 않았다. 김선경[11]은 운동기간에 따른 폐경 후 집단의 에스트로겐의 변화에 관한 연구에서 운동 4주에는 급격히 증가하였다가 8주 후에는 초기 값보다 감소하여 유의차가 나타나지 않았으며, 전유경[11]은 운동 전보다 8주 후에 7.39%에서 16주 후에 12.34%로 증가하였다. 자궁의 내분비계를 통한 기능조절은 estrogen, progesteron과 같은 대표적인 여성호르몬에 의하여 이루어지는 것으로 알려져 있으며 이들 호르몬이 자궁근에 미치는 영향에 대한 보고가 거의 없는 실정이다[9].

Progesterone

Progesterone의 변화를 운동전·후로 측정한 결과는 Table 8에 제시하였다. Table 8에서 보는 바와 같이 집단내, 집단간의 유의한 변화는 나타나지 않았다. Bonen 등[2], Jurcowski [13]은 황체기 동안에 운동을 함으로써 progesterone이 약 15-50배 증가한다고 보고하였고, Bonen 등[2]은 74% VO₂max에서 행한 30분 동안의 운동 결과 황체기에 progesterone의 농도가 4% 증가 되었다고 보고했다. 또한 양

Table 8. Results of progesterone changes in each group (ng/ml)

	Pre.	Post.	Diff	t-Value
A (n=6)	1.30±1.11	1.21±1.14	0.09	0.54
B (n=7)	4.03±5.65	2.47±2.40	1.56	0.65
C (n=7)	0.70±2.25	1.20±2.25	0.50	-0.56
F-value	1.073			

A,B,C: The same as in Table 1.

정옥[42]의 운동부하에 따른 progesterone의 변화에서 난포기에서 약간 증가하였으나 유의하지 않았으며, 황체기에는 높은 농도로 나타났다. 이상의 선행연구결과는 본 연구에서 나타난 기체조와 두유섭취군의 결과와 유사한 결과를 보였다[25]. 에스트로겐이 자궁과 질의 통각에 영향을 미치는 기전이 말초신경에 의존적인지, 중추신경계에 의존적인지 또는 두 가지가 모두 작용하는 지에 대하여서는 연구가 되어 있지 않으며 또 다른 대표적인 여성호르몬인 progesterone에 대한 연구는 미미한 상태이다[9].

요 약

B광역시에 거주하는 45~55세 중년여성을 대상으로 한 실험군은 총 20명으로 하여 폐경 전 6명을 대조군(A), 7명을 운동군(B), 7명은 운동군+두유군(C)으로 하였으며 골반강화운동을 실시하고 두유는 매일 360 ml를 12주 동안 섭취하였다. 운동 전·후에 측정한 체중, 체지방율, 체질량지수, 골밀도, total estrogen, progesterone 검사 결과, 체지방율, 체질량지수는 대조군이 운동군과 두유섭취군보다 유의하게 증가되었고, Total estrogen의 집단내 변화에서 운동군+두유섭취군이 사후에서 감소가 나타나 개선의 긍정적인 효과라 사료된다. 이상의 연구결과에서 나타났듯이 이소플라본의 체내에서의 생리활성이 알려지면서 이소플라본을 함유한 건강보조식품들과 두유 소비가 꾸준히 증가되고 있는 추세이나, 일상 식사에서 이소플라본 섭취와 체내 이용성의 관련성에 관한 연구는 아직 미비한 실정이다. 그러므로 폐경기의 중년여성들을 위한 맞춤형 골반근육 강화운동 프로그램개발과 두유섭취에 대한 지속적인 연구를 통하여 향후 건강한 삶을 영위하는데 크게 도움을 줄 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Alekel D. L., A. S Germain, C. T Peterson, H. B Hanson, J. W. Stewart, T. Toda. 2000. Isoflavone rich soy protein isolate attenuates bone loss in the lumbar spine of premenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* 72, 844-852.
2. Bonen, A., Y. W. Ling, K. P. MacIntyre, R. Neil, J. C. McGrail, A. N. Belcastro. 1979. Effect on exercise on the serum concentrations of FSH, LH, Progesterone and

Table 7. Results of total estrogen in each group (pg/ml)

	Pre.	Post.	Diff	t-Value
A (n=6)	489.75±209.79	485.96±205.65	4.21	0.257
B (n=7)	339.13±208.39	330.76±142.0	8.37	0.06
C (n=7)	410.95±307.12	283.26±192.05	127.69	1.109
F-value	1.758			

A,B,C: The same as in Table 1.

- Estradiol, *European Journal of Applied physiology*. **42**, 15-13.
3. Cann, C. E., M. C. Martin, H. K Genant, and. R. B Jaffe. 1984. Decreased spinal mineral content in amenorheic women. *J. A. M. A.* **91**, 29-33.
 4. Colborn, T., D. Dumanoski, J. P. Myers . 1996. Our stolen Future, Penguin Books, New York. 76
 5. Dalsky, G. P., K. S. Stocke, A. A. Ehsani. 1988. weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. *Annals of Internal Medicine* **108**, 824-828.
 6. Flynn, L., P. Cell, & E. Luisi. 1994. Effectiveness of pelvic muscle exercise compliance in women with stress urinary incontinence. *Neurologic Urodynamics* 167-177.
 7. Franke A. A., J. H. Haankin, Mc. Yu, G. Maskarinec, S. H. Low, L. J. Custer. 1999. Isoflavon levels in soy foods consumed by multiethnic population in Singapore and Hawaii. *J. Agric. Food Chem.* **47**, 977-986.
 8. Grove, K. A., B. R. Londeree. 1992. Bone density in postmenopausal women: high impact vs low impact exercise. *Medine & Science in Sports Exercis.*, **2**, 1190-1194.
 9. Han, C. H. 1997. The effects of female sex hormone on the uterine sensory receptors. *Korea University*
 10. Highet, R. 1989. Atheletic amenorrhea An update on aetiology, complications and Management. *Sports Medicine* **7**, 82-108.
 11. Jeon, Y. J. 2002. The Effects of Dance Sports Exercises on Pulmonary Function, Blood Lipoprotein And Sex Hormone Change. *Won-Kwang University*
 12. Jo, S. H. 1993 The Odteoprosis and Hormone Therapy. *The Kororan Medical Association.* **30**, 1318-23.
 13. Jurcowski, H. H., N. L. jones, W. C., Walker, E. V. Younglai, and J. R. Stton. Ovarian hormanal responses to exercise, *J. Appl. physiol.* **49**, 382-399.
 14. Kang, D. K. 2004. The Effects of Resistance Exercise Prescription on the Body Composition, Abdominal Fat and Metabolism Regulatory Hormone in the Severe Obesity Middle-age Women. *The Korean Journal of Physical Education.* **43**, 613-622.
 15. Kegel, A. 1948. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscle. *American Journal of Obstetrics & Gynecology.* **56**, 238-248.
 16. Kim, M. S. 2004. The Effects of Complex Exercise Program on Health-Related Fitness, ROM of Shoulder, Blood Lipid Profile, Sex Hormone and Immune Function after Mastectomy. *Pusan National University.*
 17. Kim, N. I. 2004. The effects of the resistance exercise with aerobic exercise program on body composition and ECG response in the severe obesity women. *The Korean Journal of Physical Education* **43**, 633-644.
 18. Kim, K. R., K. H. Kim, E. K. Lee, S. S. Lee. 2000. A study on the factors affecting bone mineral density in adult women-Based on the mothers of elementary school student. *Korean J. Nutr.* **33**, 241-249.
 19. Kim, S. K., E. S. Ann. 1999. A study on the effects of exercise on serum lipid profiles and estrogen of premenopausal and postmaenopausal women.
 20. Kim, T. W. 1999. The effect of Aerobic Exercises on Health-Related Fitness and Blood Constituents in the Elderly. *Pusan National University.*
 21. King, A C. 1989. Diet vs exercise in weight maintenance. The effects of minimal intervention strategies on long-term outcomes in men. *Archives of Internal Medicine* **149**, 2741-2746.
 22. Kong, M. K. 2002. The Effects of Korean Traditionl Dance on Bone density and Estrogen of Women at the Menopause. *Sook myung Women's University*
 23. Lamartiniere C. A., W. B. Murrill, P. A. Manzollilio, J-X. Zhang, S. Barnes , X Zhang, H. Wei, N. M. Brown. 1998 Genistein alters the ontology of mammary gland development and protects against chemically-induced mammary cancer in rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **217**, 358-364.
 24. Leem, E. J., Suh, H. W, Y. J Bae, H. J. Ku, D T. Lee. 2005. Effects of Aerobic Exercise and Pelvic Floor Muscle Exercise on the Stress Urinary Incontinence in overweighted Women. *The Korean Journal of Physical Education* **44**, 437-447.
 25. Lee, H. M. 2005. The effects of GI exercise and soybean milk supplement on fitness, bone density, blood lipid, gonadotropins in the middle-age Korean women. *Pusan National University.*
 26. Lee S. K., M. J. Lee, S. Yoon, D. J, Kwon D. J. 2000. Estimated isoflavone intake from soy products in Korean middle aged women. *J. Kor. Soc. Food. Soc. Nutr.* **29**, 948-956.
 27. Lee H. J., M. J. Choi. 1996. The Effect of nutrient intake and energy expenditure on bone mineral density of Korean women in Taegu. *Korean. J. Nutr.* **29**, 622-633.
 28. Lee H. J., H. O. Lee. 1999. A study on the bone mineral density and related factors in Korean postmenopausal women. *Korean. J. Nutr.* **32**, 197-203.
 29. Lee J. S., Yu C. H. 1999. Some factors affecting bone mineral density of Korean rural women. *Korean. J. Nutr.* **32**, 935-945.
 30. Marcus, R., P. Cann, Madvig. 1985. Menstrual function and bone mass in elite women distance runners : endocrine metabolic features. *Annuary International Medicine.* **102**, 158-163.
 31. Martin, D. 1993. Effects of aerobic training on bone mineral density of postmenopausal women. *J. Bone. Miner. Res.* **8**, 931-6.
 32. Menssina M. J., C. L. Loprinzi. 2001. Soy for breast cancer survivors : A critical review of the literature. *J. Nutr.* **131**, 3095S-3108S.
 33. Oh S. I., H. S. Lee, M. S. Lee, C. I. Kim, I. S. Kwon, S. C. Park. 2002. Some factors affecting bone mineral status of postmenopausal women. *Korean. J. Community. Nutr.* **7**, 121-129.
 34. Park, H. J. 1998. The Effects of Weight Exercise on Body composition, blood lipid, bone density Women at the Menopause. *Won-gang University.*
 35. Park, S. Y. 2003. The effects of 12 weeks aerobic dance program on the old women's cardiorespiratory function,

- body composition, blood lipid and hormones. *Yong-In University*.
36. Paola Albertazzi, W. David, Purdie. 1998. The nature and utility of the phytoestrogens : a review of the evidence.
 37. Potter S. M., J. A. Baum, H. Teng, R. J. Stillman, N. F. Shay, J. W. Erdman. 1998. Soy protein and isoflavones : Their effects on blood lipids and bone density in post-menopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* **68**, 1375S-1379S.
 38. Riggs, B. L., L. J. Melton. 1986. In volutional osteoporosis. *New England Journal of Medicine* **3314**, 1676-1684.
 39. Shin, S. A., K. H. Park. 2005. The Effects of Regularly Dance Sports Exercise for 12 weeks on Body Composition and Blood Lipids to middle aged Women. *The Korean Journal of Physical Education* **44**, 781-789.
 40. Son, S. M., Y. N. Lee. 1998. Bone density of the middle aged women residing in the city and the related factors - 2. Study on the factors affecting bone densities of middle aged women. *J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr.* **27**, 1279-1284.
 41. *The National Statistical Office* 2001.
 42. Yang, J. O. 1993. The Study on the concentration change of ACTH, Catecholamine, Cortisol, FSH, and Progesterone prior to during and after exercise in the follicular and luteal phase of women. *Han-yang University*.
 43. Yu H., J. S. Lee, L. H. Lee, S. H. Kim, S. S. Lee, I. K. Jung. 2002. Nutritional factors related to bone mineral density in the different age groups of Korean women. *Korean. J. Nutr.* **35**, 779-790.
 44. Yu C. H., Y. S. Lee, J. S Lee. 1998. Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean. J. Nutr.* **31**, 36-45.