

벨리댄스가 중년여성의 혈액성분, 골밀도, Osteocalcin에 미치는 영향

고정림 · 이현미 · 전재영 · 백영호*

부산대학교 사범대학 체육교육과

Received November 15, 2007 / Accepted December 12, 2007

The Effect of Bellydance on the Blood Components, Deoxyypyridinoline, Osteocalcin in Middle Age Woman. Ko Jeong Rim, Lee Hyun Mi, Jeon Jae Young and Baek Yeong Ho*. *Department of Physical education, Pusan National University, Busan, Korea* - The purpose of this study was to develop a movement program adopted from Bellydance, and to analyze the effects of the Bellydance program on the blood Components and Deoxyypyridinoline, Osteocalcin in middle aged women. The Bellydance program was composed of warming-up (10min), main exercise (40min) and cooling-down (10min) parts. The 40 middle-aged women between 40 and 60 year old were divided into two group; the control group (8 women), the Bellydance group (8 women). The Bellydance program was applied three times a 12weeks. The result of this study were as follow. RBC, Hb, WBC, PLT, Osteocalcin was measured in a whole blood. The bellydance group showed WBC was more significantly decreased than control group, but RBC, Hb, PLT were insignificant in other groups. The bellydance group showed Deoxyypyridinoline was more significantly increased than control group, but Osteocalcin were insignificant in other groups. Therefore this program can be available in middle aged women.

Key words : Bellydance, RBC, Hb, WBC, PLT, deoxyypyridinoline, osteocalcin

서 론

개인의 건강과 체력을 유지하고 체중조절을 위하여 다양한 운동 형태에 참여하는 스포츠 인구가 늘어나고 있다. 이런 형태 중 현재 유행하고 있는 벨리댄스는 고대 이집트 신 왕국 시대 제18왕조의 무덤 속에 현재와 똑같은 형태로 춤을 추는 무용수가 그려져 있을 정도로 오래 되었으며, 이슬람 제국이 번영을 누리던 9~10세기경 정부의 보호를 받았다 [12,15].

이 춤은 신비롭고, 모성애와 생명의 수정, 분만의 고통과 새 생명이 세상에 나올 때의 행복을 표현하는 춤이며, 특히 여자의 몸을 위해 디자인 된 춤으로 복부근육과 힙, 가슴 움직임이 포인트인 부분적 근육 운동이다. 움직임이 자연스럽고, 몸에 부담을 주지 않아 여성을 위한 잠재적인 효과와 자기 존중감, 바디라인을 개선하며 [15], 현대 사회에서 여성의 벨리댄스 활동이 단순히 건강유지 및 체력단련의 차원을 넘어 신체 활동적 여가, 레크리에이션 영역으로서 오락적, 정서적, 사회적 기능을 훌륭하게 수행하고 있다 [12].

최근 우리나라 여성의 평균수명이 늘어남에 따라 중년이 후 차지하는 비중이 점차 높아지고 있으며, 심리, 생리학적 변화를 겪고 있는 중년 여성은 기초대사율 저하와 세포 노화, 신체활동 부족으로 인한 면역물질들의 기능과 생산이 줄게 된다. 운동은 이러한 신체적 변화에 있어 건강 증진 전략

으로 매우 중요하며, 생리적으로 많은 변화와 면역 반응에 영향을 미치는 요인 중 하나로 작용하고 있다. 이 중 혈액은 영양물질을 소화관에서 조직으로 공급하고, 생산된 대사산물을 배설기관으로 운반하며, 호르몬, 비타민을 생산 및 저장된 곳에서 표적기관 (target organ)으로 운반한다. 또한 대사열을 분산시켜 체외로 방출하며, 세균 등으로부터 생체를 방어하여 항상성을 유지하는 기능을 한다.

갱년기 이후의 여성들은 에스트로겐의 결핍으로 인해 골흡수가 촉진되어 골다공증이 증가하게 된다. 골다공증은 낮은 골밀도와 가벼운 외상에도 골절 위험율이 증가하는 특성이 있으며 [6], 다양하고 복합적인 원인에 의하여 발생되나 골다공증의 예방과 치료에는 영양, 호르몬, 운동 등이 주로 제안되고 있다 [1]. 골밀도는 성장판 (growth plate)의 융합이 온 이후부터 증가되기 시작하여 개인간의 차이는 있지만 연령이 증가함에 따라 최대 골량을 형성하며, 그 이후 감소된다. 즉 성장, 강화, 소실기를 맞게 되며, 최대 골량 형성은 유전적인 요인이 가장 중요하고 그 외 내분비적 요인, 영양상태, 운동량과 같은 기계적 자극의 강도 등이 복합되어 결정된다고 할 수 있다. 골대사의 생화학적 지표로 쓰이는 OC (Osteocalcin)은, 석회화과정에 관여하며, 조골세포에서 생산되어 뼈의 세포외기질에 축적된다 [3]. OC는 신장으로 배설되며, 사구체여과율이 20 ml/min/1.73이하로 감소되면 혈중치가 올라가고 30대 이후 연령증가에 따라 증가 양상을 보여 폐경기에 이르면 정상에 비해 2배가 증가하게 되고 에스트로겐 치료 후 감소된다 [11].

이러한 골다공증을 예방하기 위해서는 운동이 중요한 역

*Corresponding author

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

E-mail : yhpbaek@pusan.ac.kr

할을 담당하는데, 중년여성에게 골에 역학적 부하를 주는 운동은 골량 감소를 지연시키는 역할을 한다. 그 중 40~60세 초반까지의 여성에게 지속적인 운동을 하였을 때 골밀도를 유지하고 뼈의 재흡수를 방지하는데 효과적이다. 장재봉은[10] 폐경기 여성을 대상으로 2년이상 지속적인 에어로빅 운동이 골다공증과 골소실율을 감소시키는 역할을 보고하였다.

따라서 본 연구는 중년여성을 대상으로 12주간 벨리댄스를 통해 혈액성분 및 골밀도, Osteocalcin에 미치는 영향을 살펴보고, 벨리댄스가 중년여성의 건강증진과 골다공증 예방으로 인한 삶의 질 향상에 그 목적이 있다.

연구방법

대상 및 설계

본 연구는 B시에 거주하는 40세 이상 중년여성 16명을 대상으로 먼저 대상자들에게 전제적인 실험절차를 설명한 뒤 자발적인 참여의사를 밝힌자들에 한해 동의서를 작성토록 한 뒤 실험에 착수하였다. 벨리댄스군을 무작위로 선정하였다. 이들의 집단구성은 무선 배정방법에 의해 벨리댄스를 실시하는 그룹과 대조 그룹으로 구성하였다. 집단 구성 후 벨리댄스 그룹은 12주에 걸쳐 주3회 1회 60분 동안 운동을 지속적으로 실시토록 하였다. 대상자들의 신체 특성은 Table 1과 같다.

체혈 및 분석

체혈은 식수를 포함해 12시간 동안 공복을 유지시킨 상태에서 1회용 주사기를 이용해 전완정맥에서 각각 10ml씩을 채혈하였으며, 채혈된 전혈 (Whole Blood)는 RBC (red blood cell)수, Hb (hemoglobin), WBC (white blood cell), 혈소판 (Platelet)을 측정하였다. 측정 장비는 Complete Blood Count장비의 하나인 Automatic Blood Cell Count MICROS

Table 1. Physical characteristic of the subjects in each group

Group	Age	Height (cm)	Weight (kg)	BMI
A (n=8)	46.71±3.07	161.5±2.82	58.53±3.51	23.00±2.31
B (n=8)	46.14±3.93	160.8±2.49	57.65±2.45	21.91±1.27

Values are M ± SD. N=16

A : bellydance group, B : control group

Table 2. Bellydance Program

Order	Contents	Periode	Time	Intensity	Frequency
Warm-up	Stretching	1~12wks	10min	9~11 RPE	3 times/week
		1~2wks		11~13 RPE	
Main Exercise	upper part technique	3~7wks	40min	13~15 RPE	
		8~12wks		15~17 RPE	
Cool-down	Stretching	1~12wks	10min	9~11 RPE	

60-OT (ABX Diagnostics, France)로 그 과정은 whole blood 0.5 ml를 주입시켜, 0.5 mm diameter aserture를 통과할 때 생기는 electrical impedance (resistance)의 변화를 감지하고, 이 미세한 전기적인 변화를 증폭시켜 analyzer에서 pulse pattern의 원리로 측정하였다.

채뇨 및 골밀도 분석

측정 전날 밤 이후 금식하여 당일 오전 10시에 소변을 채취하였다. 뇨중 D-pyr측정은 면역효소측정법을 이용하여 유리형 (free from)만을 측정하는 Pylilinks-D (EURO / DPC Ltd., U.S.A.)로 측정하였으며 뇨중 크레아닌 (Creatinine, Cr) 수치로 나누어 소변량에 따른 변동을 보정한 값을 취하였다.

골형성 마크의 지표인 OC은 항계피복 tube에 Standards, control, samples을 각각 50 ml씩 분주하고, 1251-Solution tracer를 50 ml씩 분주하였다. 가볍게 흔들어 섞은 후 실온에 2시간 반응시킨 후 washing후 count 하였다.

운동방법

Table 2와 같이 벨리댄스그룹 (A)과 대조그룹 (B)으로 나누어 준비운동 10분, 본운동 40분, 정리운동 10분 (RPE 9~17)으로 주3회, 1일 1시간 12주 실시하였다.

자료처리

본 실험의 자료처리는 SPSS Ver. 12.0을 이용하였으며, 각 변인들 간에 평균값 및 표준편차를 산출한 후 집단내 변화는 paired t-test를 실시하였고, 집단간 평균차 검증은 oneway ANOVA를 이용하여 실시하였으며, 유의수준은 $\alpha < .05$ 수준으로 검증하였다.

결 과

본 실험은 40대 중년여성으로 벨리댄스 실시 전과 후에 측정된 혈액성분과 골밀도, Osteocalcin의 분석 결과는 다음과 같다.

혈액성분

Table 3에서 보는 바와 같이, RBC는 두 그룹 모두에서 집단내, 집단간 RBC의 유의성이 나타나지 않았으며, Hb는 벨

Table 3. Changes of Blood Components in each group

Item	A (n=8)		t-value	B (n=8)		t-value	F
	pre	post		pre	post		
RBC (10 ³ /ul)	4.38±0.24	4.35±0.18	.426	4.60±0.37	4.68±0.51	-.597	.945
Hb (g/dl)	12.80±1.37	12.79±1.13	.051	12.73±2.16	12.54±2.05	1.812	.689
WBC (10 ⁶ /ul)	5.63±1.37	6.67±0.92	3.122*	7.14±1.96	7.15±1.94	-.083	8.877**
PLT (10 ³ /ul)	275.33±61.36	290.56±62.25	1.625	310.78±65.73	306.67±62.97	1.31	1.625

Values are mean and standard error
See Table 1 for abbreviations and details.
* ; p<.05, ** ; p<.01, *** ; p<.001

리덴스그룹과 대조그룹 모두 집단내, 집단간에 유의한 차이가 없었다.

WBC의 변화를 측정 한 결과 벨리덴스 그룹은 집단내 비교에서 유의하게 감소하였고 (p<.05), 대조그룹에서는 유의성이 나타나지 않았으며, 집단간에는 유의하게 증가하는 경향이 나타났다 (p<.05). PLT는 운동 그룹에서 집단내 유의하게 증가하였지만, 비교그룹과 집단간에는 유의성을 나타내지 못하였다.

골밀도

Table 4에서 보는 바와 같이 골밀도는 벨리덴스를 실시한 그룹에서는 유의하게 증가하였고 (p<.001), 대조그룹에서는 유의한 차이가 없었다. 그리고 집단간에 유의하게 감소하였다 (p<.001).

Osteocalcin

Table 5에서 OC은 집단내 벨리덴스 그룹에서 증가하는

Table 4. Results of Deoxypyridinoline changes in each group (nM/mM cre.)

Group	Pre		Post		t-value	F
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
A (n=8)	2.93±1.21	6.62±2.32	-5.686***			30.685***
B (n=8)	3.05±0.51	3.01±0.53	.722			

Values are mean and standard error
See Table 1 for abbreviations and details.
* ; p<.05, ** ; p<.01, *** ; p<.001

Table 5. Results of Osteocalcin changes in each group (ng/ml)

Group	Pre		Post		t-value	F
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
A (n=8)	2.71±2.04	3.92±2.49	-1.180			.962
B (n=8)	2.51±1.51	2.92±1.47	-1.238			

Values are mean and standard error
See Table 1 for abbreviations and details.
* ; p<.05, ** ; p<.01, *** ; p<.001

였지만 유의성은 나타나지 않았고, 비교그룹과 집단내 비교에서도 유의성은 나타나지 않았다.

고 찰

본 연구는 12주간 중년여성을 대상으로 벨리덴스를 실시하였을 때, 혈액성분, 골밀도, Osteocalcin의 변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려 하였다.

신체활동 중 생체에 일어나는 변화는 운동부하에 따른 긴장의 해소가 생체조절작용의 가장 중요한 역할을 하는 요소 중 하나는 혈액이며, 이것의 부족은 빈혈을 유발시킨다. RBC는 폐나 조직에 산소와 이산화탄소 운반과 체액의 전해질 균형 조절 및 혈액의 점성을 유지하며, 반복적 지구성 훈련을 실시하였을 때, 10~20%가 증가하고 신장 사구체 세포의 조혈촉진 인자 호르몬인 에리트로포이에틴의 분비를 촉진하여 조직의 산소 이용과 공급간의 균형에 알맞은 반응을 함으로써 RBC의 신생을 촉진한다. 또한 운동에 의한 혈액성분의 변화로 최초 1~4일 정도의 혈액량 증가는 혈장량 증가에 기인하고 있으며, 이후 2~3주 이후에는 RBC 양의 증가로 혈액량이 증가하게 되지만 본 연구의 결과 유의성은 나타나지 않았다. 이는 운동 수행과 RBC에 관한 실험연구에서 지구성 운동이 RBC의 생성에 유의성을 나타내지 못하였고[4], 같은 연령과 체격조건인 비운동 그룹은 운동그룹들보다 장기간의 운동에 비해 RBC의 변화에 유의성이 없는 것을[8] 보았을 때, 본 연구와 비슷한 결과를 가져왔으며, 이는 운동 강도의 특성을 고려해 볼 때, 현재 이용된 부하가 수분손실을 유발시키기에는 부족하였기 때문으로 사료된다.

RBC내의 평균 Hb은 체내 철분 상태를 확인하는데 널리 알려져 있으며, RBC내에서 Hb이 전체의 1/3을 차지하는데 주된 작용인 산소 운반 및 점성작용은 Hb의 역할이다. Hb은 공기 중의 산소를 폐에서 인지하도록 하고 혈액으로 섭취된 산소를 근육까지 운반하는 역할을 하며, 유산소성 운동에서는 산소가 지속적으로 필요하게 되어 Hb에 의해 조직으로 운반되어 생체 항상성을 유지하며, RBC와 Hb의 감소는 산소운반능력의 감소를 의미하는 것으로 인체 내 산소결핍상태를 초래하여 빈혈의 위험을 야기 시킨다. 본 연구에서는

RBC와 유사한 결과를 나타낸 것은 Hb이 RBC내에 있는 단백질의 주요성분으로서 RBC에 기인하기 때문인 것으로 사료된다.

WBC는 세균, 이물질 및 화학적 독물 등의 침입에 생체를 방어하는 작용을 하며, 수치의 변화는 인체의 면역기능을 저하시키며, 운동에 의한 용혈 (hemolysis) 현상, 적혈구 막의 산화, Hb 손상의 증가 등의 단백질 변성에 의해 증가되고 그것들과 높은 상관성이 있는 것으로 보고되고 있다[17]. 운동 후 WBC의 증가는 운동 강도를 표시하는 지표로도 사용할 수 있으며, 운동 시 또 다른 호르몬인 스테로이드 호르몬의 증가로 인하여 WBC의 증가를 가져오기도 한다. 이는 본 연구와 일치되며, WBC의 증가 원인은 운동에 의한 혈액 농축과 아드레날린의 기전이 활발하여 비장, 골수, 간장 등에 저장되어 있던 혈액이 순환하여 혈액으로의 유출과 체내에 증가된 젖산이 혈액 내에서 WBC의 증가를 초래한 것이라 사료된다.

PLT는 혈액의 응고나 지혈작용에 중요한 역할을 하며, 단기간의 신체 활동은 교감신경섬유의 활성화에 의해 혈중 카테콜라민을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 이러한 카테콜라민은 비장에서 혈중으로의 방출을 놓고 그 결과 PLT수가 신체활동 동안에 급격히 증가하고, 에피네프린은 PLT 응집을 유발하는 자극 효과가 있다. Davis 등[5]은 12주간의 유산소성 운동을 실시한 결과 PLT수가 운동전보다 증가했다고 보고하였고, 반면 Gonzalles 등[7]의 연구에서는 20~30대의 PLT수는 운동 유, 무와 상관없이 비슷한 것으로 나타나 본 연구와 유사한 결과를 가져왔다. 일반적으로 안정시 PLT수는 연령이 증가함에 따라 증가[7]하는 것으로 보고되고 있으나 장기간 운동에 따른 PLT수의 증가여부는 아직도 논란이 되고 있다.

많은 선행연구들은 규칙적인 운동으로 인한 체력 증가가 골량의 증대, 골강도, 골밀도의 향상에 기여하며, 젊은 사람들의 최대 골밀도 유지는 가령에 따라 골절의 위험을 감소하기 위한 최상의 방법이라고 하였다. 근 수축에 의해 동적인 부하에 대한 반응과 부수적인 근육의 전기적 운동전위 (electrical kinetic potential)를 통해 뼈의 무기질 침착성을 증가시키며, 뼈의 구조는 기계적 요구에 따라 모양이 변화하기 때문에 지속적인 운동은 성장기에 골밀도를 증가시킬 수 있고, 노년기에 있어서 골량의 감소를 예방할 수 있으며, 신체의 적극적인 활동과 기계적인 부하는 뼈의 강도, 구조 및 양을 결정하는 중요한 인자이다. 본 연구의 결과는 벨리댄스 그룹에서 유의한 증가 양상을 보였으며, 안갑순 등[2]은 댄스스포츠 집단이 수영집단과 통제집단보다 골밀도가 유의하게 증가함을 보고하였고, 박상갑[16]은 운동군이 대조군에 비해 골밀도가 유의하게 증가하였다고 보고하여 본 연구를 뒷받침해주고 있다.

OC의 변화는 baseline이 낮은 사람일수록 운동 후에 더 큰 변화가 나타나는 반면 Inoue 등[9]은 본 연구와 유사한 12주

간의 운동에 실험군과 대조군 모두 영향을 받지 않음을 나타내고 있어 운동이 필연적으로 골대사를 활성화시키지 못한다고 보여진다. 운동에 의해 얻어진 긍정적인 효과는 특정 골격 부위에 국한되거나 일정한 수준이상의 운동만이 긍정적인 효과를 얻을 수 있고 지속적으로 집중적인 운동이 필요할 것으로 사료되며, OC의 결과가 전체적인 골밀도 증가를 유발하지는 못했을지라도, 최소한 골밀도 감소율의 지연작용이 있었을 것으로 보여 본 연구와 유사한 결과를 도출하였다.

벨리댄스는 특성상 상, 하체를 분리시켜 복부와 등 근육을 강화시키고, 대퇴부의 근력을 키워서 유지할 수 있는 동작들로 구성되어 운동 중 체중부하를 지속적으로 받을 수 있는 운동이다. 체중부하 운동이 골량 형성과 관계가 깊어 근육발달이 골의 발육을 자극하여 골형성을 촉진하는 생화학적 변화를 가져온 것으로 보이며, 특히 골다공증으로 인해 골절이 일어날 확률이 높은 부위의 골밀도를 유지하고 증진시키기 위해서 관련된 부위에 지속적인 근 수축을 일으킬 수 있는 벨리댄스를 실시하는 것이 바람직하다.

이와 같은 연구 결과는 중년여성에게 12주간 벨리댄스를 실시하였을 때, 혈액성분 및 골대사에 긍정적인 영향을 나타내었으며, 아직 국내에 벨리댄스에 관한 연구가 미흡한 실정으로 추후 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

본 연구에서는 40대 중년여성 16명을 벨리댄스군 8명, 대조군 8명으로 구성하여 후 벨리댄스 그룹은 12주에 걸쳐 주3회 1회 60분 동안 운동을 지속적으로 실시하여 혈액성분과 골다공증, Osteocalcin을 분석한 결론은 다음과 같다.

1. WBC는 벨리댄스 그룹이 집단간, 집단내에서 유의한 감소를 나타내었다. 하지만 RBC, Hb, PLT는 모든 그룹이 집단내, 집단간 유의한 차이를 나타내지 못했다.
2. 골밀도는 벨리댄스 그룹이 집단간 유의하게 증가하였고, 집단내에서는 유의하게 증가한 것으로 나타났다.
3. Osteocalcin은 벨리댄스 그룹내 증가양상은 보였지만 유의성은 나타나지 않았다.

이상의 결과를 통해서, 벨리댄스가 WBC와 골밀도에 유의한 변화를 가져왔으며 이로 인하여 중년여성의 건강증진과 골다공증 및 골 관련 질환의 예방을 위해 큰 도움을 줄 것이며, 아직 국내에 벨리댄스에 대한 연구가 미흡한 실정이라 향후 장기간 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Adachi, J. D. 1996. Current treatment options for osteoporosis. *J. Rheumatol.* **23**, 11-14.
2. An, G. S. and K. B. Kim. 2006. Effect of Dance sport on Body Composition, Blood Lipids and Bone Mineral

- Density in Middle-aged Women. *Korea Sport Research*. **17(3)**, 167-176.
3. Calvo, M. S., D. R. Eyre and C. M. Gundberg. 1996. Molecular basis and clinical application of biological markers of bone turnover. *Endocr. Rev.* **17**, 333-368.
 4. Convertino, V. A. 1991. Blood volume; its adaptation to endurance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* **23**, 1338-1348.
 5. Davis, R. B., D. G. Boyd, M. E. Mc Kinney and C. C. Jones. 1990. Effects of exercise conditioning on the blood platelet function. *Med. Sci sports Exerc.* **22**, 49-53.
 6. Going, S., T. Lohman, L. Houtkooper, L. Metasfe, H. Flint-Wagner, R. Blew, V. Stanford, E. Cussler, J. Martin, P. Teixeira, M. Harris, L. Milleken, A. Figueroa-Galvez and J. Weber. 2003. Effects of exercise on bone mineral density in calcium-replete postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. *Osteoporosis Int.* **14(8)**, 637-643.
 7. Gonzales, F., M. Manas, I. Seiquer, J. Quiles, F. J. Mataix and E. Matinez-Victoria. 1996. Blood platelet function in healthy individuals of different ages. Effects of exercise and exercise conditioning. *J. sports Med. Phys. Fitness* **36(2)**, 112-176.
 8. Green, H. J., G. Coastes, J. R. Sutton and S. Jones. 1991. Early adaptations in gas exchange, cardiac function and hematology to prolonged exercise training in man. *Eur. J. Appl. Physiol.* **63**, 17-23.
 9. Inoue, T., K. Kusida, G. Kobayashi and A. Machida. 1993. Exercise therapy for osteoporosis. *Osteoporosis International* **3(1)**, 166-168.
 10. Jang J. B. 1997. Effects of exercise types on bone mineral density and metabolism in postmenopausal women, Ph. D Dissertation Jeonnam National University.
 11. Johansen, J. S., B. J. Riss, P. D. Delmas and C. Christiansen. 1988. Plasma BGP: A indicator of spontaneous bone loss and effect oestrogen treatment in postmenopausal women. *Eur. J. Clin. Invest.* **18**, 191-195.
 12. Kim, J. H., E. S. Hea and D. Y. Eam. 2004. An Analysis of the Motives of Participation of Those Who Participate in Bellydance. *Korea Sport Research* **15(6)**, 625-634.
 13. Min, B. I. 2003. Effect of Aerobic Exercise of Mental Retarded Obese Woman on Complete Blood Cell. *Korea Sport Research* **14(5)**, 1485-1494.
 14. Na, S. H. 2003. Effect of Treadmill Exercise on Blood Components in Obese Middle-aged Men. *Korea Sport Research* **14(3)**, 761-770.
 15. Nadia, D. L. 2006. Belly Dance as a Means of Dance Therapy for Survivors Sexual Assault. Western Kentucky University.
 16. Park, S. K. 2002. The Effects of Exercise for Preventing Fall on Postural Sway, BMD and Gait Ability in elderly Women. *The Korean Journal of Physical Education* **41(2)**, 583-594.
 17. Santos, A. S., I. R. Maria, M. B. Elisabeth, B. Luis, G. Antonio, R. Carla and Q. Alexandce. 2001. Leukocyte activation, erythrocyte damage, lipidprofile and oxidative stress imposed by high competition physical exercise in adolescents. *Cinica. Chmica. Acta.* **306(1-2)**, 119-126.