

12주간 라인댄스가 노인여성의 치매 및 노화관련인자에 미치는 영향

김지원¹, 순아름², 김찬희^{3*}

¹한양대학교 스포츠과학과 석사, ²한양대학교 스포츠과학과 겸임교수, ³한양대학교 스포츠과학과 교수

The Effects of 12week Line Dance on dementia and Aging-related factors in Elderly Women

Ji-won kim¹, A-rum soon², Chan-hoi Kim^{3*}

¹Master, Department of sport science, Hanyang University

²Adjunct Professor, Department of sport science, Hanyang University

³Professor, Department of sport science, Hanyang University

요 약 본 연구는 60-70대 노인여성을 대상으로 하였으며 12주간 주 3회, 매회 60분 라인댄스가 치매 및 노화관련호르몬에 미치는 변화를 알아본 결과 결론은 다음과 같다. 12주간 라인댄스 프로그램 실시 후 BDNF, DHEA-s, 에스트로젠은 라인댄스 그룹에서 증가하였으나 통제그룹과 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 또한 12주간 라인댄스 프로그램 실시 후 Apolipoprotein B는 라인댄스 그룹에서는 감소하였으나 통제그룹과 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 본 연구의 결과에서 그룹과 유의미한 차이는 확인 할 수는 없었지만, 라인댄스 프로그램 적용 그룹에서 치매 예방 및 노화를 지연시키는데 긍정적인 효과를 확인하였으며, 앞으로 라인댄스의 뚜렷한 효과를 확인하기 위해서는 새로운 연구대상과 높은 운동강도, 빈도, 시간 및 운동 장르를 고려한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

주제어 : 라인댄스, 노인여성, 뇌유래 신경성장인자, 디하이드로에피안드로스테론 설페이트, 에스트로젠, 아포지단백 B

Abstract This study was conducted on elderly women in their 60s and 70s, and the results of the study were as follows when line dancing for 60 minutes every three times a week for 12 weeks on dementia and aging-related hormones. After 12 weeks of line dancing programs, BDNF, DHEA-s, and estrogen increased, but no statistically significant differences with control groups emerged. In addition, after 12 weeks of line dancing, Apolipoprotein B decreased in line dancing group but showed no statistically significant difference from control group. Although significant differences between groups were not identified in the results of this study, positive effects on preventing and aging of dementia were identified in the group applying the line dance program, and further studies considering the new target and high kinetic strength, frequency, time, and athletic genre are needed to identify the distinct effects of line dancing in the future.

Key Words : Line dance, Elderly women, BDNF, DHEA-s, Estrogen, Apolipoprotein B

*This thesis is amendment to the thesis of kim ji-won's master's degree at Hanyang University.

*Corresponding Author : Chan-hoi Kim(xorbs7967@naver.com)

Received March 27, 2019

Revised May 28, 2019

Accepted June 20, 2019

Published June 20, 2019

1. 서론

라인댄스는 스텝 위주의 댄스로서 여성에게만 국한되지 않은 남, 녀 노소 누구나 부담 없이 참여할 수 있다. 또한 신체활동 감소로 노인여성에게 수영, 아쿠아로빅 및 댄스 운동과 같은 유산소 운동을 권장하고 있다. 춤은 여성 노인들에게 활기를 불어 넣어주며 행복감을 준다. 특히 라인댄스는 전 세계적으로 매우 유용한 건강댄스로 활발하게 보급되고 있다[1]. 라인댄스는 반복적인 동작으로 노인 여성들의 인지력과 사고력, 판단력을 증진시켜 주며 회전량이 기억력 향상을 도와주는데 효과적이라는 사실이다.

또한 라인댄스는 무릎관절에 도움을 주며 음악과 함께 신체의 움직임이 노인들의 관심과 흥미를 이끌어 내며 꾸준한 활동으로 전개되고 있다. 노인 여성들의 1주일 3회 운동은 운동 미참여 노인에 비해 일상생활이 보다 향상 되는 것으로 보여 진다[2]. 또한 꾸준한 운동은 뼈의 특성, 및 근육과 인대를 포함한 결합조직과 신경에 영향을 미친다[3].

한편, 치매관련인자(BDNF, DHEA-S)는 주로 유산소 운동과 복합운동이 있으며, 노화관련인자(에스트로젠, Apolipoprotein B)로 연구되고 있지만 사실 라인댄스를 가지고 이러한 변인에 대한 연구는 부족한 현실이다. 라인댄스의 운동 효과 중 치매관련인자와 노화관련인자를 라인을 다년간 참여한 노인 여성들에게 나타나는 변화에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 12주간 라인댄스가 노인 여성들의 치매관련인자 그리고 노화관련인자에 어떠한 변화를 나타내는지 알아보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상은 Y시에 거주하는 노인여성(60-70세) 총 19명을 대상으로 평소 운동을 미참여 하는 통제그룹(10명)과 라인댄스 그룹(10명)으로 분류하였으며, 운동기간 중 개인사정 등의 이유로 중도 탈락한 1명을 제외함으로써 최종 라인그룹(9명)과 통제그룹(10명), 총 19명을 대상으로 분석하였다.

실험 전 충분히 설명한 후 피험자들이 자발적인 참여로 실험에 참여할 수 있도록 하였다. 연구대상의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

2.2 실험내용

본 연구는 연구대상자들에 대한 사전검사로써 신체구성, 혈액검사를 실시하였다. 라인댄스 프로그램은 12주간 주 3일의 빈도로 1회 60분간 실시하였다. 측정항목을 위한 채혈은 실험 전, 12주 후 모든 피험자를 대상으로 12시간 공복 상태를 유지하였으며 동일한 오전 7-8시 사이에 하였다. 일회용 주사를 사용하여 상완정맥에서 10ml를 채혈하였다.

2.3 라인댄스 프로그램

본 연구에서 실시한 프로그램은 경쾌하고 재미있는 작품으로 구성하여 주3회 준비운동 10분, 라인댄스 40분, 정리운동 10분, 총 60분으로 실시하였고, 운동강도는 운동자각도(Rating of perceived Exertion)를 이용하였다. 본 연구에서 실시한 라인댄스 운동은 Table 2와 같다.

2.4 자료 분석

본 연구의 자료처리는 윈도우용 SPSS/PC+ Ver18.0 프로그램을 이용하였다. 12주간 그룹간의 측정항목에 대한 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였으며, 사전·사후에 대한 이원변량분석(Two-way repeated ANOVA)을 실시하였다. 유의수준은 $P < .05$ 로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 치매관련인자의 결과

3.1.1 BDNF의 결과

12주간의 라인댄스 프로그램이 BDNF에 미치는 변화를 알아보기 위해 각 그룹에 대한 평균과 Two-way repeated ANOVA 분석 결과는 Table 3과 같다.

BDNF에 대한 라인댄스 그룹의 평균을 살펴보면 사전 20,750.22±3,814.94pg/ml, 12주후 23,010.94±2,090.52pg/ml으로 증가하였으며, 통제그룹은 사전 25,921.95±5,898.01pg/ml, 12주후 23,839.24±4,859.94pg/ml으로 감소하였다. Two-way repeated ANOVA 분석 결과 집단, 시기, 시기X집단은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 1. Physical characteristics of subjects

Group	N	Age (yr)	Height (cm)	Weight(kg)	Skeletal muscle mass(kg)	Fat mass (kg)	BMI (kg/m ²)	Body fat (%)
Line dance group	9	66.44±3.77	156.27±3.96	62.31±6.96	21.94±1.54	21.71±5.36	25.48±2.41	34.38±5.25
Control group	10	63.00±3.68	153.11±5.12	59.12±10.36	20.82±2.43	20.49±7.34	25.12±3.56	33.67±7.77

values are means ± standard deviation

Table 2. 12-Week line dance exercise program

Division	12-week line dance program		RPE	BPM	min	count
Warmup	stretching(10min)		9-11		10	
Main exercise	Main exercise (40min)	Side by side All you need Ice Breaker The Galway Gathering Keep My Cool Cliche Love Song I Didn't pick This polka Down at the station Bring on the good times Got a feeling Psycho Angel Eyes Allisa Waltz Same old something	11-14	83 108 84 84 118 117 118 119 101 130 127 108 88 70	40	32
Cool down	stretching(10min)		9-11		10	

Table 3. Results of BDNF before and after 12-week line dance exercise program

Item	Time	Group	N	M±SD	Group	SS	df	MS	F	p
BDNF (pg/ml)	Pre 0 Week	LDG	9	20750.22 ±3814.31	Group	8.526	1	8.526	4.235	.055
		CG	10	25921.95 ±5898.01	Error	3.423	17	2.013		
	post 12 Weeks	LDG	9	23010.94 ±2090.52	Time × Group	4.468	1	4.468	2.269	.150
		CG	10	23839.24 ±4859.94	Error	3.347	17	1.969		

LDG: line dance exercise group, CG: control group

Table 4. Results of DHEA-S before and after 12-week line dance exercise program

Item	Time	Group	N	M±SD	Group	SS	df	MS	F	p
DHEA-S (µg/dL)	Pre (0 Week)	LDG	9	103.23 ±68.32	Group	887.809	1	887.809	.131	.722
		CG	10	104.45 ±27.96	Error	115080.857	17	6769.462		
	post (12 Weeks)	LDG	9	122.17 ±92.45	Time × Group	1124.995	1	1124.995	2.519	.131
		CG	10	101.60 ±33.17	Error	7591.704	17	446.571		

LDG: line dance exercise group, CG: control group

Table 5. Results of Estradiol(E₂) before and after 12-week line dance exercise program

Item	Time	Group	N	M±SD	Group	SS	df	MS	F	p
Estradiol (E ₂) (pg/ml)	Pre (0 Week)	LDG	9	7.00 ±3.00	Group	.213	1	.213	.046	.833
		CG	10	7.90 ±1.79	Error	79.050	17	4.650		
	post (12 Weeks)	LDG	9	9.00 ±1.50	Time	8.550	1	8.550	.1979	.178
		CG	10	7.80 ±1.93	Time × Group	10.445	1	10.445	2.417	.138
					Error	73.450	17	4.321		

LDG: line dance exercise group, CG: control group

Table 6. Results of Apolipoprotein B before and after 12-week line dance exercise

Item	Time	Group	N	M±SD	Group	SS	df	MS	F	p
Apolipo protein B (mg/dL)	Pre (0 Week)	LDG	9	117.61 ±29.29	Group	6.962	1	6.962	.006	.937
		CG	10	113.74 ±15.38	Error	18575.732	17	1092.690		
	post (12 Weeks)	LDG	9	108.94 ±26.75	Time	146.941	1	146.941	.717	.409
		CG	10	114.53 ±28.55	Time × Group	211.804	1	211.804	1.034	.324
					Error	3483.085	17	204.887		

LDG: line dance exercise group, CG: control group

3.1.2 DHEA-S 결과

12주간의 라인댄스 프로그램이 DHEA-S에 미치는 영향을 알아보기 위해 각 그룹에 대한 평균과 Two-way repeated ANOVA 분석 결과는 Table 4.와 같다. DHEA-S에 대한 라인댄스 그룹의 평균을 살펴보면 사전 103.23±68.32μg/dL, 12주후 122.17±92.45μg/dL으로 증가하였으며, 통제그룹은 사전 104.45±27.96μg/dL, 12주후 101.60±33.17μg/dL으로 감소하였다. Two-way repeated ANOVA 분석결과 집단, 시기, 시기x집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3.2 노화관련인자 결과

3.2.1 Estradiol(E₂) 결과

12주간의 라인댄스 프로그램이 Estradiol(E₂)에 미치는 영향을 알아보기 위해 각 그룹에 대한 Two-way repeated ANOVA 분석 결과는 Table 5와 같다. Estradiol에 대한 라인댄스 그룹의 평균을 살펴보면 사전 7.00±3.00pg/ml, 12주후 9.00±1.50pg/ml으로 증가하였으며, 통제그룹은 사전 7.90±1.79pg/ml, 12주후 7.80±1.93pg/ml으로 감소하였다. Two-way repeated ANOVA 분석결과 집단, 시기, 시기x집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3.2.1 Apolipoprotein B 결과

12주간의 라인댄스 프로그램이 Apolipoprotein B에 미치는 영향을 알아보기 위해 각 그룹에 대한 평균과 Two-way repeated ANOVA 분석 결과는 Table 6.과 같다. Apolipoprotein B에 대한 라인댄스 그룹의 평균을 살펴보면 사전 117.61±29.29mg/dL, 12주후 108.94±26.75mg/dL으로 감소하였으며 통제그룹은 사전 108.94±26.75mg/dL, 12주후 114.53±28.55mg/dL으로 증가하였다. Two-way repeated ANOVA 분석 결과 집단, 시기, 시기집단x에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

4. 논의

본 연구는 60-70대 노인여성을 대상으로 12주 동안 주3회 1일 60분의 라인댄스 프로그램에 참여한 노인여성의 BDNF, DHEA-s, 에스트로겐, Apolipoprotein B에 미치는 영향을 알아보기 위하여 비교·분석한 결과를 토대로 논의 하고자 한다.

4.1 BDNF 결과

최근 연구결과에 따르면 노인들의 BDNF의 기초 농

도를 증가 시키는 것은 적당한 운동을 통한 것으로 보고 되었다[4]. 뇌에서 유래한 신경영양인자(BDNF)는 단백질 군의 일원으로 신경 집단의 분화 및 생존 유지를 돕는 역할을 한다. 또한 중추신경계, 근육조직 및 말초 혈액에서 발견된다.

운동과 BDNF의 변화에 관한 선행연구 중 노인대상(65세) 무릎 골관절염이 있는 노인여성을 대상으로 12주간 주 3회 걷기운동을 50분간 실시하였더니 BDNF 혈장농도를 상승시켰다고 보고하였다[5]. 또한 남, 여 노인(63-80세)을 대상으로 댄스 프로그램(라인댄스, 재즈댄스, 락앤롤, 라틴아메리카, 스쿼어댄스)을 실시한 결과 주 2회 90분간 6개월간의 댄스 그룹 참여자들의 혈장 BDNF 수준이 스포츠 그룹 참여자들 보다 더 큰 증가를 보였다[6].

본 연구는 12주간 주3회 60분간 라인댄스를 실시하였으나 BDNF에서 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 증가하는 추세를 보였다. 따라서 본 연구는 12주간의 연구보다는 보다 장기적이고 지속적인 라인댄스 프로그램에 참여한다면 BDNF의 효과가 증가할 것으로 사료된다.

4.2 DHEA-S 결과

DHEA-S는 신체의 다양한 시스템에 영향을 주며 면역 증강 작용과 더불어 노화 방지로 평가되고 있다[7]. 또한, DHEA-S의 증가는 기억력 및 심혈관계 질환의 위험을 현저히 감소시킨다[8].

노인을 대상으로 운동과 DHEA-S의 변화에 관한 국외 선행연구를 살펴보면, 노인여성을 대상으로 (12주간 주 3회) 복합운동을 실시한 결과 DHEA-S 수준이 향상되었다고 보고하였으며[9], 고령여성(80세 이상)을 대상으로 4개월간 주 5일 이상 45-80% HR 걷기운동 20분간 주 3회 저항운동 30분간 실시한 결과 DHEA-S에 변화가 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 DHEA-S 수치는 고령자 일수록 낮아지며 운동적응에 미흡하다고 보고하였다[10]. 또한 남아 노인을 대상으로 한 저항운동(6개월)의 경우도 DHEA-S에 영향이 나타나지 않음을 보고하였다[11].

반면 12주간 주3회 1회 60분간 노인여성을 대상으로 한국무용을 실시한 결과 DHEA-S 수준이 증가하였다고 보고되었으며[12], 노인여성인 퇴행성관절염 환자가 수증재활 운동을 실시한 결과(12주간 주 3회 매회 60분) DHEA-S 수준이 상승 하였다고 보고하였다[13].

본 연구에서 라인댄스를 실시한 결과 통계적으로 유의

한 수준은 아니지만 DHEA-S 가 증가하는 추세를 보였다. 따라서, 12주간의 연구보다는 보다 중장기적인 높은 운동강도와 여러 장르별 작품해석과 이에 따른 라인댄스 프로그램에 참여한다면 DHEA-S 호르몬 분비에 효과적이며 개인의 삶의 질을 높일 수 있고 라인댄스의 장점을 극대화 시킬 것이라 생각된다.

4.3 Estradiol(E₂) 결과

폐경기 이전 여성 20명과 폐경기 이후 여성 20명을 각각 대상으로 24주간 유산소 운동(주 3회, 매회 60분간, 60-70%(Heart Rate maximum)을 실시한 결과, 폐경 전 여성에서는 Estradiol(E₂) 증가하였으나 폐경 후 여성에서는 감소하였다고 보고하였다[14].

운동과 Estradiol(E₂)의 변화에 관한 국내 선행연구를 살펴보면, 노인여성을 대상으로 12주간 주 3회 매회 60-70분간 40-60% THR으로 협응력 운동을 실시한 결과 Estradiol(E₂) 농도가 유의하게 증가하였다고 보고하였으며[15], 비만 노인여성을 대상으로 12주간 주 3회 유산소 운동, 저항운동 및 복합운동을 실시한 결과 모두 유의하게 증가하였으며 그 중 복합운동에서 가장 큰 증가를 보였다고 보고하였다[16].

본 연구에서는 라인댄스를 실시한 결과 Estradiol(E₂)에서 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 증가하는 추세를 보였다. 따라서, 보다 장기적인 라인댄스 프로그램에 참여한다면 에스트로겐의 분비를 촉진, 자극하여 노인여성들에게 호르몬 감소로 나타나는 여러 가지 변화들을 예방하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

4.4 Apolipoprotein B의 결과

LDL-C는 LDL 입자 내의 콜레스테롤 질량을 측정하는 반면, HDL-C는 매우 낮은 밀도의 지단백질, LDL 및 지단백질 Lp(a) 입자 내의 콜레스테롤 질량을 측정 한 것이다. 이들 지단백질 입자 각각은 1 분자의 Apo-B1 을 포함한다.

그러나 잔여 지단백 장애와 같은 비정상적인 상황을 제외하면 일반적으로 Apo-B 입자의 90 %는 LDL 입자이다. 따라서, Apo-B 에는 초저밀도 지단백질과 Lp(a) 입자가 포함되어 있더라도 Apo-B 는 LDL 입자 수에 의해 결정된다[17].

Apo-B 지질단백질 입자가 심혈관 위험의 주요 결정 인자이며 심혈관계 위험이 연령에 따라 급격히 증가한다는 것을 고려할 때 Apo-B 입자와 관련된 심혈관 위험은

연령이 증가함에 따라 증가한다는 사실이다[18].

Apolipoprotein B(Apo-B)와 운동의 변화에 관한 선행연구를 살펴보면, 항고혈압제를 복용하는 비만 중년여성(50대)을 대상으로 12주간 주 3회 매회 60분 50-60% HRmax으로 걷기운동을 실시하였더니 Apo-B가 감소하였으나 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였으며[19], 비만여성을 대상으로 16주간 주3회 매회 60분간 50-80% MHR으로 라인댄스를 실시한 결과 Apo-B가 유의하게 감소하였다고 보고하였다[20].

본 연구에서는 라인댄스를 실시한 결과 Apo-B에서 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 감소하는 추세를 보였다. 따라서, 중·장기적이고 꾸준한 라인댄스를 통한 유산소운동의 증가로 노인여성의 염증 및 동맥경화의 예방은 물론 건강에 큰 도움이 될 것이라 기대한다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 노인여성(60-70세)을 대상으로 12주간 라인댄스 운동이 치매예방 및 노화를 지연 시키는 호르몬의 변화에 대한 연구를 하는데 있다. 대상은 자발적 참여로 인한 60-70대 노인여성을 10명의 통제그룹과 10명의 라인댄스그룹으로 구분하였으며 운동기간 중 개인사정으로 중도 탈락한 1명을 제외함으로 라인그룹 9명과 통제그룹 10명, 최종 19명을 대상으로 하였다.

12주간의 라인댄스 프로그램은 노인들이 경쾌하고 재미있는 흥미위주의 작품으로 구성하였으며 매회 준비운동 10분, 라인댄스 40분, 정리운동 10분, 총 60분간 12주간 실시하였다. 세부적 항목은 BDNF, DHEA-S와 에스트로겐, Apolipoprotein B를 분석하였으며 결론은 다음과 같다.

첫째, 12주간 라인댄스 실시 후 BDNF는 라인댄스 그룹에서 증가하였고 통제그룹과의 차이는 유의미하게 나타나지 않았다.

둘째, 12주간 라인댄스 실시 후 DHEA-S는 라인댄스 그룹에서 증가하였으나 통제그룹과의 차이는 유의미하게 나타나지 않았다.

셋째, 12주간 라인댄스 실시 후 Estradiol(E₂)는 라인댄스 그룹에서 증가하였으나 통제그룹과의 차이는 유의미하게 나타나지 않았다.

넷째, 12주간 라인댄스 실시 후 Apolipoprotein B는 라인댄스 그룹에서 감소하였으나 통제그룹과의 차이는 유의미하게 나타나지 않았다.

이상 내용을 종합해 보면 12주간 라인댄스 프로그램이 BDNF, DHEA-S와 에스트로겐, Apolipoprotein B에서 효과적인 영향을 나타냈으며 치매 및 노화관련인자에 도움을 줄 수 있다고 긍정적으로 생각된다. 앞으로 좀더 명확한 라인댄스의 효과를 확인하기 위해서는 연구대상, 운동강도, 빈도, 시간 및 여러 장르별 작품구성을 고려한 중장기간의 연구가 필요하다고 판단되며 춤의 효과를 통한 공간적 지향, 조정력, 발란스, 지구력, 상호작용 및 의사소통과 같은 과정을 증진시키고 참여자들에게 항상 새로운 스타일링을 제공함으로써 작업 기억력과 같은 인지능력을 향상시켜 라인댄스가 노인여성뿐 아니라 남, 녀 모든 대상에게 유익한 유산소 운동으로써 효과적이며 치매예방에 탁월한 효과가 있는지에 대한 가능성을 가지고 후속 연구를 기대해 본다.

REFERENCES

- [1] Y. H. Kim, C. W. Lee, Y. K. Jeon, M. J. Yoon & J. Y. Kim. (2008). *Line Dance*. Seoul: Daehan Media Publishing.
- [2] K. S. Lee. (2012). *A study of factors influencing on hopelessness of rural elderly*. Doctoral dissertation Paik suk University, Cheonan.
- [3] S. H. Kim. (2010). *A study on the relationship between the elderly participation to line dance and physical self-concept and subjective well-being*. Doctoral dissertation. Mokpo University, Mokpo.
- [4] D. K. Binder. (2004). The role of BDNF in epilepsy and other diseases of the mature nervous system. *Advances in experimental medicine and biology*, 548, 34-56.
- [5] W. F. Gomes, A. C. Lacerda, V. A. Mendonça, A. N. Arriero, S. F. Fonseca & M. R. Amorim et al. (2014). Effect of exercise on the plasma BDNF levels in elderly women with knee osteoarthritis. *Rheumatology international*, 34(6), 841-846.
- [6] K. Rehfeld, A. Lüders, A. Hökelmann, V. Lessmann, J. Kaufmann, T. Brigadski, P. Müller & N. G. Müller. (2018). Dance training is superior to repetitive physical exercise in inducing brain plasticity in the elderly. *PLoS one*, 13(7), e0196636. doi:10.1371/journal.pone.0196636.
- [7] H. S. Chahal & W. M. Drake. (2007). The endocrine system and ageing. *The Journal of pathology*, 211(2), 173-180.
- [8] E. Barrett-Connor, K. T. Khaw & S. S. Yen. (1986). A prospective study of dehydroepiandrosterone sulfate, mortality, and cardiovascular disease. *The New England Journal of Medicine*, 315(24), 1519-1524.

[9] M. S. Ha & W. M. Son. (2018). Combined exercise is a modality for improving insulin resistance and aging-related hormone biomarkers in elderly Korean women. *Experimental Gerontology*, 114, 13-18.

[10] Y. J. Huang, M. T. Chen, C. L. Fang, W. C. Lee, S. C. Yang & C. H. Kuo. (2006). A possible link between exercise-training adaptation and dehydroepiandrosterone sulfate-an oldest-old female study. *International Journal of Medical Sciences*, 3(4), 141-147.

[11] K. Häkkinen, A. Pakarinen, W. J. Kraemer, R. U. Newton & M. Alen. (2000). Basal concentrations and acute responses of serum hormones and strength development during heavy resistance training in middle-aged and elderly men and women. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 55(2), 95-105.

[12] J. H. Kim, J. S. Yoon, S. J. Yoon, & S. H. Bae. (2014). The Effect of Korean Dance Performance on Stress Index and the Thickness of Aging Delay Hormone of the Old Aged Women. *Journal of the Korean Dance Science*, 30(4), 55-66.

[13] H. S. Park & G. J. Choi. (2016), Effect of Underwater Regeneration Exercise on Lower Root Activity and Aging Retarding Hormones in Elderly women. *Journal of the Korean Institute of Physical Education*, 55(2), 579-589.

[14] M. C. Robles, Gil, R. Timón, A. F. Toribio, D. Muñoz, J. I. Maynar, M. J. Caballero & M. Maynar. (2012). Effects of aerobic exercise on urinary estrogens and progestagens in pre and postmenopausal women. *European Journal of Applied Physiology*, 112(1), 357-364.

[15] C. H. Kim, J. W. Lee & S. I. Han. (2013). The Effect of Exercise Type Performance in Elderly Women on The Aging Hormone and Depression Factor. *Journal of the Korean Wellness Society*, 8(4), 373-386.

[16] J. S. Lee, S. K. Ahn, J. Y. Ahn, S. K. Lee, H. C. Park & S. J. Yoon. (2015). Effects of Exercise Type on Body Composition, Aging and Metabolic-Related Blood Components, and Homa-Ir in Obese Older Women. *Journal of the Korean Society of Social Sports*, 59(2), 745-756.

[17] J. De Graaf, P. Couture & A. Sniderman. (2015). ApoB in Clinical Care. Houten: Springer.

[18] G. D. Batty, M. Shipley, G. D. Smith & M. Kivimaki. (2015). Long term risk factors for coronary heart disease and stroke: influence o duration of follow-up over four decades of mortality surveillance. *European Journal of Preventive Cardiology*, 22(9), 1139-1145.

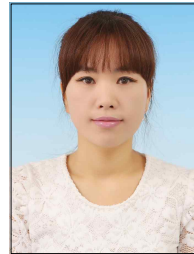
[19] C. H. Kim, B. K. Cha & J. S. Lee. (2012). The Effects of a 12-week Walking Exercise on Apolipoprotein B and Nitric Oxide in Middle-aged Women with Hypertension. *Journal of the Wellness Society of Korea*, 7(1), 213-221.

[20] J. A. Lee, J. H. Kim, J. W. Kim & D.Y. Kim. (2017).

Effects of Aerobic Exercise on Serum Blood Lipids, Leptin, Ghrelin, and HOMA-IR Factors in Postmenopausal Obese Women. *Journal of the Korean Society of Industrial Science and Technology*, 18(2), 549-558.

김 지 원(Ji-Won Kim)

[장학원]



· 2014년 2월 : 여주대학교 (체육학사)
· 2019년 2월 : 한양대학교 (체육학석사)
· 2019년 현재 : 라인댄스 강사
· 관심분야 : 운동생리학, 라인댄스
· E-Mail : wonstop@hanmail.net

순 아 름(A-Rum Soon)

[장학원]



· 2002년 2월 : 한양대학교 (체육학사)
· 2012년 9월 : 한양대학교 (체육학석사)
· 2015년 9월 : 한양대학교 (체육학박사)
· 2019년 현재 : 한양대학교 스포츠과학

부 겸임교수
· 관심분야 : 운동생리학, 운동처방
· E-Mail : ailian114@naver.com

김 찬 회(Chan-Hoi Kim)

[장학원]



· 1981년 2월 : 연세대학교 (체육학사)
· 1983년 2월 : 연세대학교 (체육학석사)
· 1990년 2월 : 건국대학교 (이학박사)
· 2019년 현재 : 한양대학교 스포츠과학

부 교수
· 관심분야 : 운동처방, 운동생리학
· E-Mail : xorbs7967@naver.com