

# 출산 후 여성들의 복합무용프로그램 실시가 신체구성, BDNF 및 Serotonin에 미치는 영향

## The Effects of Complex Dance Program on Body Composition, BDNF & Serotonin in After Delivery Women

황예선\*, 오수일\*, 조성희\*\*, 김상나\*\*\*

강원대학교 스포츠과학과\*, 강원대학교 무용학과\*\*, 상명대학교 공연예술경영학과\*\*\*

Ye-Seon Hwang(ssan770305@hanmail.net)\*, Su-Ill Oh(phyoh@kangwon.ac.kr)\*,  
Sung-Hee Cho(cshee@kangwon.ac.kr)\*\*, Sang-Na Kim(sangna3434@hanmail.net)\*\*\*

### 요약

본 연구는 출산 후 여성 14명을 대상으로 12주간 복합무용프로그램(ballet, contemporary dance, yoga)을 실시한 후 신체구성, BDNF, Serotonin에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 신체구성의 결과, 시기에 따른 주효과에서는 체지방률에서 두 집단 모두 유의한 감소를 나타냈으며 체지방량에서는 출산 후 만 1년 이내 집단에서 유의한 증가를 보였다( $t=-3.821$ ,  $p=.009$ ). BDNF, Serotonin에서는 집단과 시간의 상호작용효과를 볼 수 없었으며, 주효과에서도 집단 간, 시기 간 차이를 볼 수 없었다( $p>.05$ ). BDNF와 신체구성, Serotonin과의 상관 및 회귀분석 결과, BDNF와 Serotonin이 정적 상관을 보였으며( $p=.025$ ) 단순회귀 결과 17.9%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다( $r=.424$ ,  $r^2=.179$ ).

■ 중심어 : | 출산 후 여성 | 복합무용프로그램 | 신체구성 | BDNF | Serotonin |

### Abstract

This study examined the effects of complex dance program(ballet, contemporary dance, yoga) on the body composition, BDNF, and serotonin of delivery women, by providing this program for 12 weeks to 14 women(within one year after delivery: seven women, 1-3 years after delivery: seven women). In the results of body composition, in the main effects in accordance with period, both groups showed significant decreases of body fat percentage. The fat-free mass was significantly increased in the group of women within one year after childbirth( $t=-3.821$ ,  $p=.009$ ). Regarding BDNF and serotonin, there were no interactive effects between groups and periods while the main effects did not show differences between groups and periods( $p>.05$ ). In the results of correlation analysis and regression analysis on BDNF, body composition, and serotonin, the BDNF and serotonin showed the positive correlation( $p=.025$ ). In the results of simple regression analysis, the explanatory power was 17.9%( $r=.424$ ,  $r^2=.179$ ).

■ keyword : | After Delivery Women | Complex Dance Program | Body Composition | BDNF | Serotonin |

\* 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017S1A5B5A07064276)

접수일자 : 2018년 12월 14일

심사완료일 : 2019년 02월 14일

수정일자 : 2019년 02월 14일

교신저자 : 황예선, e-mail : ssan770305@hanmail.net

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

여성에게 있어 임신과 출산은 인생에서 경험하는 많은 과정 중에서 어머니로의 역할로 전환시키는 계기가 되는 중요한 경험일 것이다. 임신을 하는 동안에는 사랑스런 아이를 만날 기대와 기쁨을 느끼지만 출산이후에는 어머니로서의 역할을 충실히 하기위해 자신보다는 모든 것을 자녀를 돌보는데 집중하게 된다. 엄청난 신체적, 정신적 노력을 요하는 육아 기간이 지속되게 되면 불안, 우울 등의 감정에 노출될 수 있으며 이는 신체에도 부정적인 영향을 줄 수 있다.

특히, 임신과 출산은 향후 체중변화를 일으키는 주요 인자로 작용하며 비만을 일으키는 한 요인으로도 지적되고 있다. Ohlin와 Rossner(1990)은 출산 1년 후 평균 1.5kg의 체중의 증가가 있다고 하였으며[1], Linne, Barkeling과 Rossner(2002)도 유사한 결과를 보고한 바 있다[2]. 출산 후 체중증가가 있으나 일반적으로 출산 6개월 후에는 임신 전 체중으로 돌아오지만 출산 후 적절한 체중감소가 이루어지지 않으면 10년 후 비만을 예측할 수 있는 중요한 인자로 작용할 수 있다[3]. 출산 후 여성의 체중증가는 중년기, 노년기의 비만으로 이어질 수 있다는 점에서 볼 때 이 시기의 체중관리가 중요하다고 볼 수 있겠다.

비만은 단순히 체중이 증가하는 것이 아니라 외관성 문제와 여러 만성질환을 비롯한 대사성질환의 원인으로 작용하기 때문이다[4]. 2015년 통계청에서 발표한 사망원인통계 자료에 의하면 남녀 모두 주요 만성질환 및 노인성질환으로 인한 사망률이 높은 것으로 나타났고, 이중 암을 비롯한 심장질환, 뇌혈관질환, 당뇨병 및 고혈압성 질환과 같은 만성질환은 10대 사망원인 중에서도 순위가 높아 사망의 주요원인으로 지목되고 있다[5].

이러한 비만이 다양한 대사성질환의 발병위험 뿐만 아니라 뇌신경 세포 성장인자 활성화 및 생성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[6][7]. 뇌신경 세포의 생성인자 활성화 촉진 및 생성, 기억력, 인지기능을 관여하며 에너지 항상성과 섭식조절에도 관여하는 것으로 알려져 있으며 비만 및 식욕과 관련성을 가지는

BDNF(Brain derived neurotrophic factor)는 비만과 그 관련성을 가지는데[8] Araki 등(2014)은 체지방지수 및 체지방률은 BDNF와 부적관계를 가진다고 하였으며[9], El-Gharbawy 등(2006)은 체지방 증가에 따른 아동 비만은 BDNF 기능부전과 관련이 있는 것으로 보고한 바 있다[10].

한편, 신경세포의 생성과 생존, 인지 및 기억과 관련된 단백질 생성을 자극하는 Serotonin (5-hydroxytryptamine, 5-HT)은 뇌에서 신경전달물질 기능을 하는 화학물질 중 하나로 체온조절 및 기억 인지, 공격성, 통증조절 등에 관여하며[11] 수면, 식욕, 성욕, 고통 등을 활성화시키는 역할을 한다. 특히, 식욕의 중요한 조절자로서 탄수화물 섭취와 관련이 높아 음식 섭취와 에너지대사에 중요한 역할을 하며 주로 식욕 억제에 관여하는 것으로 알려져 있다[12]. 이러한 이유로 비만 약물치료에도 많이 활용되고 있는데 Serotonin 작용제의 말초 또는 중추적 투여 후 당질 섭취 비율이 줄어들어 결과적으로 섭취행동 억제에 도움을 준다고 한다[13]. Chen 등(2007)과 Mattson 등(2004)은 Serotonin이 BDNF와 관련성이 있는 것으로 보고한 바 있다[11][14].

비만의 예방을 위해 식이조절과 함께 걷기, 자전거타기, 수영과 같은 유산소운동 및 근력운동을 함께 적용한 복합운동프로그램이 많이 활용되고 있는데 출산 후 여성을 대상으로 무용과 관련한 연구들을 보면 가벼운 체조 및 요가, 혹은 걷기 등의 프로그램을 실시한 연구들이 대부분이다.

발레, 현대무용, 요가를 접목한 복합무용 프로그램에서 실시되는 무용의 움직임은 유산소요소와 근력운동을 모두 포함하고 있으며 대근육과 소근육을 발달시켜 아름다운 신체라인을 유지시켜줄 수 있다. 이에 출산과 육아로 지친 출산 후 여성들에게 순수 무용인 발레와 현대무용, 그리고 요가를 적용한 프로그램을 실시하여 신체구성과 비만관련 혈액항목에 어떠한 영향을 미치는지 알아볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

### 2. 연구의 목적

출산 이후 체중조절의 중요성을 인지하지만 육아에

집중하는 기간이 길어지다 보면 출산 전 자신으로 돌아가는데 대부분의 여성들이 어려움을 겪는다. 체중조절을 위해 식이조절과 운동 방법을 취해야한다는 것은 알고 있으나 이 또한 육아의 이유로 지속적으로 실시하지 못하는 경우가 많다.

이에 본 연구에서는 ‘육아’라는 공통분모를 가진 여성들을 대상으로 하여 ‘출산 전 내 몸 갖기’의 목표를 가지고 요가, 발레, 현대무용을 접목한 복합무용프로그램을 실시한 후 출산 후 여성들의 신체구성과 BDNF, Serotonin에 어떠한 영향을 미치는지 알아봄으로서 신체, 생리적 변화를 제시하여 적절한 운동 프로그램으로서의 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상자들은 출산 후 만 3년 이내 체지방률 30%이상인 출산 후 여성 14명으로 하였다. 대상자들은 출산 후 만 1년 이내 7명, 출산 후 만 1-3년 이내 7명으로 구성하였다(다자녀 출산자는 마지막 출산). 이들 대상자들은 임신 중 특별한 질환이 없었고, 건강설문지와 직접면접에 의해 과거에 병력이 없으며 현재 특별한 질환이 없는 이들로 하였다. 연구대상자들의 특성은 다음과 같다[표 1].

표 1. 연구대상자의 특성 (평균±표준편차)

집단 항목	출산 후 만 1년 이내(n=7)	출산 후 만 1-3년 이내(n=7)	t	p
연령 (세)	35.43±2.15	37.29±4.27	-1.028	.324
신장 (cm)	162.80±2.35	162.70±4.46	.052	.959
체중 (kg)	67.40±13.22	69.26±11.71	-.278	.786
출산개월 (개월)	10.71 ±2.87	32.43 ±5.00	-9.972	.000
자녀수 (명)	2.57±0.79	2.00±0.58	1.549	.147

### 2. 측정방법 및 절차

본 연구는 강원대학교 생명윤리위원회의 심의, 승인

후 실시되었으며(KWNUIRB-2018-03-002-001) 측정 방법 및 절차는 다음과 같다.

#### 1) 신체구성

신체구성 항목인 체중, 체지방량, 체지방률, 체지방량, BMI 측정을 위해 생체전기저항법(bio Impedance analyzer ; BIA)으로 Inbody 720(Biospace, Korea)을 이용하였으며, 정확한 측정을 위해 가벼운 옷차림을 착용할 것과 장신구 착용을 금지 시켰다.

#### 2) 채혈 및 혈액분석

채혈은 오전 9시에 K대학교 건강 체력 센터에서 실시하였으며, 모든 피험자들은 채혈 12시간 전부터 금식과 금주를 할 것을 권하였다. 채혈 전 약 10분간 안정을 취한 후 SST(GEL tube)를 이용하여 전완정맥(antecubital vein)에서 약 10ml의 혈액을 채혈하였으며 채혈된 정맥혈은 clotting하기 위해 30분간 실온에서 방치한 후 원심분리기를 이용하여(Han-il, Korea) 3000rpm으로 5분간 원심분리 하였다. 원심분리 후 상층액만을 분리하여 혈청분리관에 옮긴 후, 검사 전까지 -80℃의 냉동실에 보관하였다가 N의료재단에 분석을 의뢰하였다.

검사 분석 항목으로는 BDNF(Brain derived neurotrophic factor)와 Serotonin(5-hydroxytryptamine, 5-HT)이다.

#### 3) 운동프로그램

운동프로그램은 12주간, 주 2회(화, 금; 오전 10시30분-11시50분), 80분간 실시하였으며, main exercise 운동강도는 목표심박수(THR) 60%-80%HRmax로 설정하여 점증적으로 증가시켰다. 또한, 연구대상자들에게 polar를 착용시켜 준비운동, 본운동, 정리운동 동안 심박수를 지속적으로 모니터링하였다.

$$* THR = [(HRmax - HRrest) * 운동강도] + HRrest$$

준비운동은 가볍게 스트레칭으로 하였으며 본 운동은 발레 Bar를 활용하여 유연성과 근력을 향상시키고 이후 현대무용은 기본움직임을 바탕으로 일반인이 쉽게 따라할 수 있는 combination을 구성하였으며 마지막 정리운동은 요가의 기본 동작들로 신체를 정돈시켰다.

운동프로그램은 다음과 같다[표 2].

표 2. 운동프로그램

프로그램 내용			운동강도 (%HR max)	운동시간 (min)
warm up	stretching	standing	40-60	15
		floor		
main exercise	ballet Bar	Plie-R eleve	60-80	20
		Rond de Jambe		
		Battement		

contemporary dance	combination	이동-비이동, 점프, 롤링, 워킹, 러닝 등의 다양한 움직임의 작품구성	30	
cool down	Forward Fold with Clasp	- 서서 양손을 뒤로 잡고 깊게 숨을 들이마셔 가슴을 열고 숨을 내쉬면서 무릎을 부드럽게 하여 앞으로 상체를 접고 머리를 바닥 쪽으로 떨구며 목을 편안하게 둔다.	40-60	15
	Dolphin	- 손으로 반대편 팔꿈치를 잡아 어깨 너비로 만든 다음양 팔뚝이 수평이 되도록 바닥에 놓는다. - 고개를 떨어뜨리고 팔부터 가슴을 발 쪽으로 밀어 어깨를 열어준다.		
	Reverse Prayer	- 편하게 앉아 양팔을 몸의 양쪽으로 늘어뜨렸다가 팔꿈치를 접어 양팔을 몸 뒤로 가게 한다. - 척추 위에서 양손바닥을 맞대고 눌러 기도 자세를 취한 뒤 최대한 손을 높이 올려준다.		
	Bow	- 바닥에 엎드려, 무릎을 구부리고 발목을 잡는다. - 무릎을 엉덩이 너비로 벌린 채 양팔로 손을 밀어내면서 가슴을 바닥에서 들어 올린다.		
	Cow Face	- 오른 팔꿈치를 접어오른손이 어깨뼈 사이에 어깨 내려준다. - 왼손을 오른쪽 팔꿈치에 대어 손의 무게로 어깨 열림을 더 깊게 해준다.		
	Thread the Needle	- 무릎과 손을 바닥에 대고 엎드려 시작한다. - 오른팔을 몸의 아래로 뺀어 오른쪽 어깨와 관자놀이가 바닥에 닿게 한다. - 왼손은 머리의 약간 오른쪽 위로 가져간다.		
	Criss-Cross	- 바닥에 엎드립니다. - 상체를 들어 올리고 오른팔을 어깨 높이에서 몸의 왼쪽으로 약 90도로 보내고 왼팔도 오른쪽으로 교차한다. - 턱으로 팔을 고정하고 손가락을 몸에서 더 멀리 움직여 팔을 늘린다.		

### 3. 자료처리

모든 자료의 기술적 통계 산출을 위해 SPSS. Ver 23.0을 이용하여 각 항목의 평균과 표준편차를 구하였으며, 두 집단 모두 프로그램 실시 전,후 증감을 [(12w-0w)/0w]\*100을 구하였다. 신체구성, BDNF, Serotonin의 집단과 시기 간 상호 작용을 알아보기 위해 2(집단)×2(시기)two-way ANOVA를 실시하였으며, 집단 간 신체적 특성 분석 및 집단 및 시기에 따른 주효과를 알아보기 위해 독립 t-test와 대응 t-test를 실시하였다. 또한 신체구성, BDNF, Serotonin의 관련성을 알아보기 위해 상관분석과 단순회귀분석을 실시하였다. 모든 검정의 유의수준은 α=.05로 하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 신체구성

표 3. 신체구성 (평균±표준편차)

항목	집단 시기	출산 후		t(p)	F(p)
		만1년 이내(n=7)	만1-3년 이내(n=7)		
체중 (kg)	pre	67.40 ±13.22	69.26 ±11.71	-.278 (.786)	.000 (.987)
	post	66.81 ±12.94	68.53 ±9.51	-.282 (.782)	
	t(p)	.680 (.522)	.719 (.499)		
	증감율(%)	-0.72	-0.64		
체지방률 (%)	pre	36.06 ±5.15	35.27 ±4.53	.303 (.767)	.018 (.893)
	post	34.11 ±4.80	33.80 ±3.80	.136 (.894)	
	t(p)	3.437 (.014)	2.560 (.043)		
	증감율(%)	-5.24	-3.89		
체지방량 (kg)	pre	24.83 ±8.34	24.64 ±6.27	.047 (.963)	.001 (.979)
	post	23.27 ±8.14	23.23 ±4.81	.012 (.991)	
	t(p)	2.253 (.065)	1.819 (.119)		
	증감율(%)	-5.89	-4.63		
체지방량 (kg)	pre	42.57 ±5.03	44.61 ±6.52	-.656 (.524)	.012 (.913)
	post	43.54 ±4.96	45.11 ±5.95	-.537 (.601)	
	t(p)	-3.821 (.009)	-1.676 (.145)		
	증감율(%)	2.33	1.30		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	pre	25.37 ±4.41	26.17 ±4.04	-.354 (.730)	.001 (.978)
	post	25.13 ±4.24	25.84 ±3.38	-.349 (.733)	
	t(p)	.737 (.489)	.945 (.381)		
	증감율(%)	-0.79	-0.94		

신체구성의 결과 체중(F=.000, p=.987), 체지방률(F=.018, p=.893), 체지방량(F=.001, p=.979), 제지방량(F=.012, p=.913), BMI(F=.001, p=.978) 모든 항목에서 집단과 시기간의 상호작용효과를 볼 수 없었다. 하지만, 시기에 따른 주효과에서는 체지방률에서 출산 후 만 1년 이내 집단(t=3.437, p=.014)과 출산 후 만 1-3년 이내 집단(t=2.560, p=.043) 모두 유의한 감소를 나타냈다. 체지방량에서는 출산 후 만 1년 이내 집단에서 유의한 증가를 보였다(t=-3.821, p=.009).

두 집단 모두 체중, 체지방량, BMI에서는 프로그램 실시 전, 후에 유의한 차이는 나타나지 않았으나 감소하는 경향을 나타냈다(p>.05)[표 3].

#### 2. BDNF, Serotonin

표 4. BDNF, Serotonin (평균±표준편차)

항목	집단 시기	출산 후		t(p)	F(p)
		만1년 이내(n=7)	만1-3년 이내(n=7)		
BDNF	pre	19483.36 ±8505.41	19236.82 ±2757.03	.073 (.943)	.300 (.589)
	post	20498.16 ±9417.42	17287.60 ±6021.70	.760 (.462)	
	t(p)	-.345 (.742)	.675 (.525)		
	증감율(%)	13.04	-7.28		
Serotonin	pre	136.54 ±91.77	101.14 ±51.87	.889 (.392)	.003 (.958)
	post	143.87 ±57.35	111.09 ±47.61	1.164 (.267)	
	t(p)	-.449 (.669)	-.912 (.397)		
	증감율(%)	25.15	14.87		

BDNF(F=.300, p=.589), Serotonin(F=.003, p=.958)에서 집단과 시기간의 상호작용효과를 볼 수 없었으며, 주효과에서 집단 간, 시기간 차이를 볼 수 없었다(p>.05)[표 4].

#### 3. BDNF와 신체구성, Serotonin 상관 및 회귀

표 5. BDNF, 신체구성, Serotonin 상관

항목	체중	체지방률	체지방량	제지방량	BMI	Serotonin
BDNF	-.089	-.080	-.091	-.087	-.145	.424*

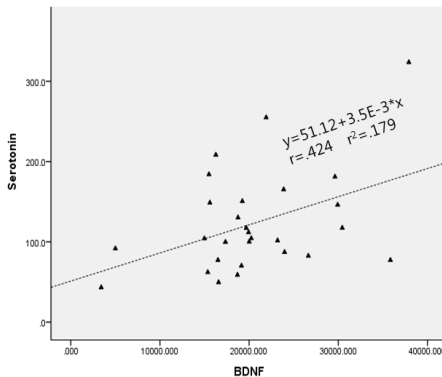


그림 1. BDNF와 Serotonin 회귀분석

BDNF와 신체구성, Serotonin과의 상관 및 회귀분석 결과, BDNF와 Serotonin이 정적 상관을 보였으며 ( $p=.025$ ) 단순회귀 결과 17.9%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다( $r=.424$ ,  $r^2=.179$ ). BDNF와 신체구성과는 모든 항목에서 유의한 상관이 나타나지 않았다( $p>.05$ ) [표 5][그림 1].

### III. 논의

일반적으로 여성들은 임신으로 인해 약 12.5kg 정도 체중이 증가하며 출산 후에도 대부분의 여성들이 평균 0.5-2.4kg 정도 증가 양상을 보인다[15].

출산으로 인한 체중변화를 보면, 출산 직후 태아, 양수, 기타 수태 산물의 배출 등으로 5-6kg의 급속한 체중 감소 이후 출산 후 3개월까지는 체중이 많이 감소하게 된다[16]. 이 시기 출산 후 체중감량과 함께 체수분, 근육, 체지방이 모두 감소하지만 상대적으로 다른 신체구성 성분에 비해 체지방은 느린 감소경향을 보여 출산 후 체지방률은 오히려 증가 할 수 있다[17]. 이에 Micheal 등(1997)은 출산 후 비만을 진단하기 위해 체중 뿐 아니라 체지방의 추정이 전제되어야 한다고 지적한 바 있다[16]. 출산 후 3개월까지 급속한 체중감량 이후 6개월까지는 완만하고 지속적으로 감소되나[18] 그 이후에는 다시 증가하여 출산 1년 후 평균 5.2kg 증가하는 양상을 보인다[19].

출산 후 3-24개월 여성을 대상으로 한 문세희(2004)의 연구에서는 대상자의 92.6%가 출산 후 체중증가를 경험하였으며, 71.4%는 임신과 출산을 비만의 원인이라 하였다. 특히 복부비만과 허리비만이 66%를 차지하였고 출산 전에 비해 평균 4.7kg의 체중이 증가하였다고 한다[20]. Rooney와 Schaubeger(2002)는 임신중 체중증가와 출산 후 6개월 이내 체중감량 실패한 대상자들의 체중을 조사하였더니 5-10년 후(평균 8.5년)에도 임신 전 체중에 비해 평균 6.3kg 증가하였다고 하여 여성의 임신, 출산으로 인한 체중증가가 비만의 원인으로 지목될 수 있다고 하였다[21].

출산 후 비만여성을 대상으로 12주간 발레, 현대무용, 요가를 접목한 복합무용프로그램을 실시한 본 연구 결과 신체구성 항목 중 체지방률에서 두 집단 모두 유의하게 감소하였으며, 체지방량에서는 출산 후 만 1년 이내 집단에서 유의하게 증가하였다.

전미애(2002), 이선옥(2002)은 산후 3일째 되는 출산 후 여성을 대상으로 유연성 체조 및 스트레칭 위주의 산후운동을 실시한 결과 체지방 감소에 긍정적 결과를 볼 수 있었다고 하였으며[22][23], 출산후 여성 46명(실험군 26명, 대조군 20명)을 대상으로 8주간 스트레칭운동(주5회)과 걷기운동(주3-5회)의 산후운동프로그램을 실시한 임은숙(2006)은 프로그램에 참여한 여성들에서 체중, 체지방지수, 체지방량에서 유의한 감소를 보였다고 보고하였다[24].

체지방률은 체중에서 체지방이 차지하는 비율을 백분율로 나타낸 것으로 두 집단 모두 체지방률이 감소한 것을 볼 때 12주간의 복합무용프로그램이 체중 내 체지방 비율을 감소시키는데 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 체중, 체지방량, BMI의 경우 두 집단 모두 유의한 감소를 볼 수 없었으나 감소경향을 나타냈으며 특히, 체지방량에서 각각 약5.89%, 4.69%의 감소를 나타낸 것이 체지방률의 유의한 감소에 기여를 한 것으로 생각된다.

또한, 출산 후 만 1년 집단에서는 체지방량의 유의한 증가결과를 볼 수 있었고 출산 후 만 1-3년 집단에서도 유의하진 않으나 체지방의 증가 경향을 볼 수 있었다. 출산 후 여성들을 대상으로 한 선행연구들에서는 일반

적으로 스트레칭이나 요가, 간단한 체조, 가볍게 걷기 등의 운동을 실시한 것에 비해 본 연구에서는 발레와 현대무용을 적용한 복합 무용프로그램을 실시하였다. 복합무용프로그램 중 Bar를 이용한 발레의 주요 동작인 Plie, Ron de jambe, Battmant는 근력이 요구되는 동작들이라 할 수 있다. 또한, 연구대상자들이 본 루틴에 익숙해지고 어느 정도 근력이 향상된 이후에는 Ron de jambe과 Battmant 동작에서는 발란스를 유지하도록 하였는데 그 결과 근지구력 향상에도 영향을 미친 것으로 보여진다. 또한, 현대무용의 경우 standing 상태로 동작을 하는 것이 아니라 점프, 롤링, 워킹, 러닝과 같이 신체 모든 부위를 사용해서 동작을 수행하기 때문에 유산소 운동능력 향상에도 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서는 체력측정은 실시하지 않아 실증적 결과를 제시할 수 없으나 추후 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성과 같은 건강관련 체력과 관련한 연구가 병행될 필요가 있을 것으로 생각된다.

BDNF와 Serotonin의 결과에서는 상호작용효과와 집단간, 시기간 주효과에서 유의한 차이가 없었으나 출산 후 만 1-3년 이내 집단의 BDNF를 제외하고 모든 항목에서 프로그램 실시 후 증가 경향을 나타냈다.

BDNF와 운동과의 관련성을 보면 규칙적인 신체활동과 운동은 BDNF 증가에 긍정적인 역할을 하는 것으로 알려져있는데 비만 아동을 대상으로 한 Christin 등(2013)은 체중 감량 후 leptin 감소 및 BDNF 증가를 보고한 바 있으며[8], 12주간 트레드밀을 실시한 Ang 등(2006)의 연구 등 여러 연구에서 BDNF의 개선 결과를 볼 수 있다[25-27]. 운동 실시에 따른 BDNF의 증가는 활성화된 뇌분비계와 에너지 균형 및 지질성분과 인슐린저항성이 개선된 결과이며, glucose, FFA(free fatty acid), TC 감소와 관련이 있고 산소소비와 체온상승에 영향을 미쳐 체중을 감소시킨다[28]. 본 연구에서 출산 후 만 1-3년 이내 집단에서는 유의하진 않으나 감소 경향을 보였는데 많지 않은 대상자들 중 일부 대상자들의 다른 양상의 분석결과로 인해 영향을 받은 것으로 생각되며 추후 많은 대상자들을 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

한편, Serotonin은 규칙적인 운동 후 활성화 되어 혈

중 증가되는 것으로 보고되고 있는데, 복부비만 중년여성을 대상으로 일반걷기, 파워워킹, 노르딕워킹을 12주간 실시한 김희원(2010)의 연구에서는 세 가지 형태의 걷기운동 집단 모두 12주 후 유의하게 증가하였으며 특히, 노르딕워킹 집단에서는 운동 전에 비해 약 55% 증가하여 다양한 형태의 걷기운동이 비만인들의 혈중 Serotonin 증가에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다[12]. 여대생을 대상으로 유산소 운동을 실시한 김진선(2009)의 연구에서는 중강도의 운동강도에서 Serotonin의 증가경향을 보고하였으며[29], 40대 전후 중년여성을 대상으로 15주간 태권도를 실시한 남상남, 김형, 박성진(2009)의 연구에도 운동 후 Serotonin이 증가하였다고 보고한 바 있다[30]. 운동 실시 후 세로토닌의 증가는 비만인들의 체중 및 체지방 감량 측면으로 볼 때 긍정적인 영향을 미치는데 운동수행으로 유리지방산이 증가되면 유리트립토펜을 증가(트립토펜: 세로토닌 합성에 중요한 역할)시키고 이는 세로토닌 분비를 증가시키기 때문이다. 이를 Adell, Casanovas, Artigas(1997)는 운동이 피드백 기전을 증진시켜 세로토닌합성을 증가시키기 때문이라 설명한 바 있다[31].

한편, BDNF와 Serotonin과의 상관분석결과 정적상관을 나타냈으며 약 17.9%의 설명력을 나타내고 있었다. Rojas Vegal 등(2006)은 Serotonin과 BDNF와 관련성을 가진다고 하였고 세로토닌 분비 증가가 BDNF농도 향상에 긍정적인 영향을 미친다고 하여[32]본 연구에서도 BDNF와 Serotonin가 관련성을 가지는 것을 알 수 있었다.

#### IV. 결 론

본 연구는 출산 후 여성 14명(출산 후 만 1년 이내 ; 7명, 출산 후 만 1-3년 ; 7명)을 대상으로 12주간 복합무용프로그램(ballet, contemporary dance, yoga)을 실시한 후 신체구성, BDNF, Serotonin에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 신체구성의 결과, 체지방률의 유의한 감소와 출산 후 만 1년 이내 집단에서 체지방량의 유의한 증가를 볼 수 있었다. BDNF, Serotonin에서는

집단과 시기간의 상호작용효과 및 주효과에서 집단 간, 시기 간 차이를 볼 수 없었다. BDNF와 신체구성, Serotonin과의 상관 및 회귀분석 결과, BDNF와 Serotonin이 정적 상관을 보였으며 17.9%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다.

두 집단 모두 일부항목에서만 유의성이 나타났지만 유의성이 나타나지 않은 항목에 대해서도 긍정적인 경향성을 볼 수 있어 추후 많은 출산 후 여성들을 대상으로 장기간 복합무용 프로그램 수행 시 신체, 생리적 변화에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구가 요구되는 바이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] A. Ohlin and S. Rossner, "Maternal body weight development after pregnancy," *International Journal of Obesity*, Vol.14, No.2, pp.159-173, 1990.
- [2] Y. Linne, B. Barkeling, and S. Rossner, "Long-term weight development after pregnancy," *Obesity Review*, Vol.3, No.2, pp.75-83, 2002.
- [3] C. W. Schauburger, B. L. Rooney, and L. M. Brimer, "Factors that influence weight loss in the puerperium," *Obesity Gynecol*, Vol.79, pp.424-429, 1992.
- [4] 공경민, 김기진, "폐경 후 여성의 운동참여 여부에 따른 체지방 분포 및 혈중 염증관련 지표의 비교," *한국체육학회지*, 제46권, 제2호, pp.473-484, 2007.
- [5] 통계청, *2014년 사망원인통계*, 2015.
- [6] S. McLenachan, M. G. Lum, M. J. Waters, and A. M. Turnley, "Growth hormone promotes proliferation of adult neurosphere cultures," *Growth Hormone and IGF Research*, Vol.19, No.3, pp.212-218, 2009.
- [7] V. Pencea, K. D. Bingaman, S. J. Wiegand, and M. B. Luskin, "Infusion of brain-derived neurotrophic factor into the lateral ventricle of the adult rat leads to new neurons in the parenchma of the striatum, septum, thalamus, and hypothalamus," *The Journal of Neuroscience*, Vol.21, No.17, pp.6706-6717, 2001.
- [8] C. L. Roth, C. Elfers, U. Gebhardt, H. L. Muller, and T. Reinehr, "Brain-derived neurotrophic factor and its relation to leptin in obese children before and after weight loss," *Metabolism: Clinical and Experimental*, Vol.62, No.2, pp.226-234, 2013.
- [9] S. Araki, Y. Yamamoto, K. Dobashi, K. Asayama, and K. Kusuhara, "Decreased plasma levels of brain-derived neurotrophic factor and its relationship with obesity and birth weight in obese Japanese children," *Obesity Research and Clinical*, Vol.8, No.1, pp.63-69, 2014.
- [10] A. H. El-Gharbawy, D. C. Adler-Wailes, M. C. Mirch, K. R. Theim, L. Ranzenhofer, M. Tanofsky-Kraff, and J. A. Yanovski, "Serum brain-derived neurotrophic factor concentrations in lean and overweight children and adolescents," *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, Vol.91, No.9, pp.3548-3552, 2006.
- [11] M. P. Mattson, S. Maudsley, and B. Martin, "BDNF and 5-HT: A Dynamic Duo in Age-related Neuronal Plasticity and Neurodegenerative Disorders," *Trends in Neurosciences*, Vol.27, No.4, pp.589-594, 2004.
- [12] 김희원, *걷기운동 유형이 복부비만 증년여성의 신체구성과 비만관련 호르몬에 미치는 영향* 전남대학교 대학원, 박사학위논문, 2010.
- [13] 박상은, *항비만작용을 갖는 세로토닌 수용체 (5-HT2c) 항진제의 Isoxazole 유도체 합성과 생물학적 평가* 상명대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2011.
- [14] M. J. Chen, T. V. Nguyen, C. J. Pike, and A. A. Russo-Neustdt, "Norepinephrine Induces



- BDNF and Activates the PI-3K and MAPK Cascades in Embryonic Hippocampal Neurons," Cellular Signalling, Vol.19, No.1, pp.114-128, 2007.
- [15] W. S. Charles, L. R. Brenda, and M. B. Loraine, "Factors that Influence Weight Loss in The Puerperium," Obe & Gyn, Vol.79, No.3, pp.424-429, 1992.
- [16] R. Michael, L. Rudolph, and H. Jules, "Obesity," NEJM, Vol.337, No.6, pp.396-405, 1997.
- [17] 임정한, 이수림, 최은미, 강명자, "산후체성분 변화 및 체지방과 BMI의 변화에 영향을 주는 요인에 대한 고찰," 한방부인과학회지, 제15권, 제1호, pp.175-184, 2002.
- [18] D. T. Crowell, "Weight Change in The Postpartum Period: A Review of The Literature," Journal Nurse Midwifery, Vol.40, pp.418-423, 1995.
- [19] 김상만, "임신과 출산 후 체중증가 관리," 한국모자보건학회 학술대회 연세집, pp.79-82, 2005.
- [20] 문세희, *한방산후조리를 수행한 여성의 건강상태 및 체성분 변화에 대한 연구*우석대학교 대학원, 석사학위논문, 2004.
- [21] B. L. Rooney and C. W. Schauberger, "Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: One decade later," Obesity Gynecol, Vol.100, No.2, pp.245-252, 2002.
- [22] 전미애, *산후 운동프로그램이 산모의 신체조성과 우울증에 미치는 영향*충남대학교 사회체육학과 대학원, 석사학위논문, 2002.
- [23] 이선옥, *산후운동프로그램이 산육부의 신체회복과 신체적 자기효능감에 미치는 영향*부산대학교 대학원, 박사학위논문, 2002.
- [24] 임은숙, *산후운동프로그램이 산모의 산후기능, 신체조성, 산후피로에 미치는 영향* 전남대학교 대학원, 박사학위논문, 2006.
- [25] E. T. Ang, G. S. Dawe, P. T. Wong, S. Mochhala, and Y. K. Ng, "Alterations in Spatial Learning and Memory after Forced Exercise," Brain Research, Vol.1113, No.1, pp.186-193, 2006.
- [26] C. L. Roth, C. Elfers, U. Gebhardt, H. L. Muller, and T. Reinehr, "Brain-Derived Neurotrophic Factor and Its Relation to Leptin in Obese Children Before and After Weight Loss," Metabolism, Vol.62, No.2, pp.226-234, 2013.
- [27] T. Seifert, P. Brassard, M. Wissenberg, P. Rasmussen, P. Nordby, B. Stallknecht, H. Adser, A. H. Jakobsen, H. Pilegaard, H. B.Nielsen, and N. H. Secher, "Endurance training engances BDNF release form the human brain," American Journal of P hysiology, Regulatory, Interative and Comparative Physiology, Vol.298, No.2, pp.372-377, 2010.
- [28] B. Lebrun, B. Bariohay, E. Moyse, and A. Jean, "Brain - derived - neurotrophic factor(BDNF) and Food Intake Regulation: A Minireview," Auton Neurosci, Vol.126-127, pp.30-38, 2006.
- [29] 김진선, *유산소운동이 월경통증 및 프로스타그란딘 세로토닌, 베타 엔돌핀에 미치는 영향*, 한양대학교 대학원, 석사학위논문, 2009.
- [30] 남상남, 김현, 박성진, "장기간 태권도 수련이 중년여성의 도파민, 세로토닌과 스트레스 호르몬 수준에 미치는 영향," 운동과학, 제18권, 제2호, pp.247-256, 2009.
- [31] A. Adell, J. M. Casanovas, and F. Artigas, "Comparative study in the rat of the actions of different types of stress on there lease of 5-HT in raphe nuclei and forebrain areas," Neuropharmacology, Vol.36, No.3, pp.735-741, 1997.
- [32] S. Rojas Vega, H. K. Strüer, B. Vera Wahrmann, A. Schmidt, W. Bloch, and W. Hollmann, "Acute BDNF and cortisol response to low intensity exercise and following ramp incremental exercise to exhaustion in humans," Brain Research, Vol. 1121, No.1, pp.59-65, 2006.

저 자 소 개

황 예 선(Ye-Seon Hwang) 정회원



- 2000년 2월 : 강원대학교 무용학과(무용학사)
- 2002년 2월 : 강원대학교 무용학과(무용석사)
- 2008년 2월 : 강원대학교 스포츠과학부(체육학박사)

<관심분야> : 운동생리, 무용생리, 체육측정평가

오 수 일(Su-Il Oh) 정회원



- 1986년 2월 : 강원대학교 체육교육과(교육학석사)
- 1999년 2월 : 성균관대학교 체육과(이학박사)
- 1990년 ~ 현재 : 강원대학교 문화예술대학 스포츠과학과 교수

<관심분야> : 체육측정평가, 운동생리학

조 성 희(Sung-Hee Cho) 종신회원



- 1987년 2월 : 경희대학교 현대무용(체육석사)
- 1997년 2월 : 한양대학교 현대무용(이학박사)
- 1999년 ~ 현재 : 강원대학교문화예술대학 무용학과 교수

<관심분야> : 현대무용, 안무법, 융·복합 공연예술

김 상 나(Sang-Na Kim) 정회원



- 1999년 2월 : 강원대학교 무용학과(무용학사)
- 2003년 8월 : 강원대학교 무용학과(무용석사)
- 2018년 2월 : 상명대학교 공연예술경영학과(박사수료)

<관심분야> : 무용치료, 무용공연, 무용기획