

박병천류 진도북춤 수행시 심폐기능 분석을 통한 운동강도와 에너지소비량의 평가

조 남 규* · 송 정 은**

Abstract

Evaluation on the Cardiopulmonary Function of Working Intensity and Energy Expenditure during Park, Byung Chun style Jindobookchoom

Cho, Nam-Kyu (Hanyang University)
Song, Jung-Eun (Seoul christian University)

The purpose of this study is to evaluate on the cardiopulmonary function of working capacity, work intensity and energy expenditure of jindobookchoom in college women who are majoring dance.

The subject of this study were selected of 14 college women who are majoring Korean dance(average career 6.43years). Subjects participated in 6min. of jindobookchoom and maximal exercise test to set maximal intensity. This study to measured portable gas analyzer for the cardiopulmonary function of working capacity, work intensity and energy expenditure at dance hall of H university.

The following results concerning their work intensity and energy expenditure were obtained.

1. The subjects' average HR was 83.07 ± 11.06 beats/min at the rest condition, and maximal HR recorded 186.36 ± 10.07 beats/min, average maximal oxygen uptake per body weight was 45.61 ± 5.32 ml/kg/min. at maximal exercise test.

2. The subjects' height averaged 165.14 ± 2.71 cm, body weight 52.50 ± 2.47 kg, and body surface area was 1.56 ± 0.23

3. The subjects' average HR was 160.06 ± 28.71 beats/min, during performed Jindobookchoom and this value was 88.57 %HR max.

* 한양대

** 서울기독교대

4. As to average energy expenditure, energy expenditure per body weight and total energy expenditure were $7.61 \pm 1.87 \text{ kcal/min}$, $0.140 \pm 0.061 \text{ kcal/kg/min}$ during performed Jindobookchoom

5. Correlation coefficients between the Cardiopulmonary Function and Energy Expenditure produces statistically significant($P < 0.05$ - $P < 0.01$) higher correlation among during Jindobookchoom Dancing

According to results, Intensity and energy expenditure of Jindobookchoom reach the level to fencing($0.146 \text{ kcal/kg/min}$), field hocky($0.146 \text{ kcal/kg/min}$), basketball($0.138 \text{ kcal/kg/min}$), 10kg loaded mountin climbing($0.140 \text{ kcal/kg/min}$).

As above, Intensity and energy expenditure of Jindobookchoom belong to the medium exercise, this is considered a desirable aerobic exercise. And it had sufficient working capacity as compared various activities.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

현재 우리 무용계의 시급한 당면 과제중 하나가 바로 무용의 대중화 작업이다.

경제적 성장에 따라 오늘날 사람들의 관심은 생활체육과 여가에 지대한 관심을 가지고 있으며, 그에 따라 에어로빅과 스포츠댄스등이 대중들에게 폭발적인 호응을 얻고 있으며, 많은 대중속으로 파고 들고 있다.

그러나 수 많은 우리나라 민속춤들은 대중성을 확보하기 보다는 사장되는 것이 오늘날 우리의 현실이다. 이러한 주옥같은 우리 민속춤들을 대중화 할 수 있는 방안을 연구하여야만 한다.

따라서 그 방안의 하나로 우리 민속춤들이 예술적인 측면 못지 않게 신체활동의 측면에서도 특정 종목의 운동을 수행하는 경우와 마찬가지로 많은 활동량을 지니고 있다는 것을 과학적으로 증명하여 대중화의 방안의 하나로 제시하고자한다.

박병천류 진도북춤은 체력적인 요소가 풍부한 움직임으로 신명과 신바람을 일으키는 완전한 집단적 예술체험으로 이끌어 가는 예술적 감성을 지닌 민속춤이다.

향토사학자 김정호씨에 의하면, 북이 장구를 대신하고 있으며, 북이 장구를 대신하자니 가락이 다양해야 했고 가락이 다양하려면 북채하나로는 부족하여 양북채를 사용하여 장구처럼 가락을 다양하게 변화시킨 것이 아닌가 추측된다고 하였다.

이런 점으로 볼 때, 진도북춤은 좌우도 농악을 흡수하여 그들만의 독특한 예능양식으로

재창조되어 가락또한 다채롭고 기교 또한 어느 농악과도 비교할 수 없을 만큼 뛰어나고 할 수가 있다.

그동안 우리의 전통적인 민속무용에 대한 과학적인 연구가 미비하였으며, 선행연구들에서는 무용수의 연기시 운동강도에 대한 연구(강태봉, 1986; 채숙, 1987: 18-31; 김영미, 1988)로 무용연기시 운동강도는 심박수에 의해 산출되어 왔다. 또한, 무용연기시 에너지 소비량은 대부분 심박수를 이용한 간접적인 방법을 이용한 연구로(Cohen, Segal & McArdle, 1982: 120-133) 심박수에 의한 산소섭취량의 관계식을 이용하여 그 추정치를 산정하였다.

최근에는 무용의 과학화가 진행되는 과정에서 무용을 자연과학적으로 분석하고자 하는 경향이 점차 늘어가고 있는 추세로 한국 민속무용 연기시 활동량과 에너지 소비량 역시 다른 신체활동과의 수준을 가늠하는 연구가 필요한 시점이다.

이를 위해 본 연구에서는 선행연구에서 거듭된 심박수-산소섭취량 관계식을 이용한 에너지 소비량의 추정치에 만족하지 않고, 보다 정확한 결과를 얻기 위해 한국 민속무용의 대표적인 작품중 박병천류 진도북춤의 연기시의 호흡가스 분석을 통한 심폐기능 변인(HR, VE, TV, VO_2 , VO_2/kg , R)을 분석하여 운동강도와 에너지 소비량(Kcal)과의 관계를 다양한 변인에서 찾아보고자 하였다. 또한 민속무용과 여러 스포츠 종목간의 에너지 소비량을 비교하여 어느 정도 수준의 운동에 해당되는지 그 기준치를 설정하고자 한다.

이러한 목적을 수행하기 위하여 본 연구에서는 무용연기시에도 무용동작에 구애받지 않고 호흡가스를 측정할 수 있는 휴대용 가스분석기를 이용한 심폐기능 변인을 측정을 통해 운동강도 및 에너지 소비량을 평가하고자 한다.

2. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 있어서 다음과 같은 제한점을 두었다.

- 1) 본 연구의 대상자는 대학교 무용학과에 재학중인 한국무용을 전공하는 학생으로 경력이 5년 이상인 자로 한정하였다.
- 2) 박병천류 진도북춤 작품구성상 6분간의 연기시간을 적용하였다.
- 3) 본 연구에서는 실제 무용연기시 심폐기능 변인을 측정하는 휴대용 가스분석 장치의 착용에 따른 무용자세 및 기량변화를 완전하게 통제하지 못하였다.

II. 이론적 배경

1. 무용연기 중의 산소섭취량

무용수들의 지구력 효율을 결정짓는 중요한 요소로 산소섭취량, 환기량, 심박수 등을 들 수 있다. 산소소비시 개인적인 체중에 따라 체중당 최대산소소비량으로 표시된다. 체중에 대한 이런 방법의 일반화된 것은 전연령층에 대하여 여자보다 남자가 높게 나타난다. 그러므로 체중당 최대산소소비량으로 표시되는 대부분의 여성들의 체지방율은 더 많은 신뢰를 받게 된다. 남녀간에 산소소비량의 차이는 10~15%에 불과하다. 산소소비량은 우리에게 또 다른 순환기, 호흡기의 변수로 측정가능하게 해준다. 예를 들어 VO_2 는 세포조직과 심장의 산물의 비율이다. 심폐기능은 심장의 1회 박출량과 동정맥 산소차에 의해 운동강도에 따라 점점 더 늘어나므로 춤출때 심폐기능 측정을 무대에서 혹은 수업중 해야할 필요가 있는 것이다.

대다수 현대의 춤들은 심폐기능에 긍정적인 영향을 미친다. 무용수의 개개인에 있어서는 그러한 효과의 크기는 강도와 빈도, 기간 그리고 습관적인 행동의 형태와 관계가 있다. 무용의 운동강도가 다른 움직임이나 운동에 비해 결코 낮지 않으며, 때로는 중강도 이상의 유산소성 운동으로 분류되기도 한다(조남규 등, 1998: 1249-1255).

2. 무용연기 중의 에너지 소비량

활동하는 신체는 적절한 에너지를 필요로 한다. 적절한 에너지 균형은 이상적인 체중과 신체구성을 유지하거나 목적 달성을 위해 중요하므로 엘리트 선수들에게는 트레이닝중 높은 에너지 소비를 하기 때문에 고에너지 식이를 할 것을 권유한다. 만약 충분한 영양 공급을 받지 못하고 격렬한 신체활동을 지속할 경우 신체의 구성성분으로부터 에너지를 공급 받게 되므로 그 결과 신체조직의 소모를 초래하게 된다.

무용연기시 에너지 소모량이 어느 정도인지를 파악하는 일은 다른 운동과 비교하여 무용의 결코 활동량이 적지 않음을 알 수 있게 하고 무용수의 과학적인 체력관리 차원에서 영양의 과잉섭취나 과소섭취로 인한 인체의 저해요인을 제거하고 무용인의 건강에 이로움을 줄 수 있다.

무용수의 작업수행 능력은 여러 조건에 의해 영향을 받게 된다. 일반적으로 무용의 장르

를 한국무용, 발레, 현대무용으로 구분하는데 무용시의 운동량과 에너지 소비는 무용의 형태, 무용시의 운동강도에 운동시간에 따라 차이가 나타난다. 특히, 무용수의 움직임은 신체의 위치나 방향에 대한 변동과 결정에 따른 거리의 요소, 운동범위에 따른 소비시간, 그리고 수행속도 등은 공간지각력과 관련되어 있고, 또한 근의 수축과 이완에 따른 에너지 대사, 호흡과 순환계 그리고 신경계를 동원한 총체적인 신체활동의 특성을 보여주는 전신운동이라 볼 수 있다(양선희, 1998: 14-20).

무용연기시 에너지 소비에 관한 선행연구는 심박수를 이용한 간접적인 방법을 이용한 연구가 대부분이며(Cohen, Segal & McArdle, 1982: 120-133), 심박수와 산소섭취량의 관계식을 이용하여 그 추정치를 산정하였다. 최근에는 무용의 과학화가 진행되는 과정에서 무용의 효과가 다른 운동에 비해 결코 떨어지지 않는다는 선행연구(Cohen, Segal & McArdle, 1982) 결과와 무용을 스포츠 과학적인 연구의 한 영역으로 볼 때 한국민속무용의 과학적인 연구시도로 무용 연기시 활동량과 에너지 소비량을 산소섭취량을 측정하여 다른 신체활동과의 수준을 가늠하는 연구(조남규 등, 1998)가 가능하게 되었다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 H대학교 무용학과에 재학중인 여대생중 심폐질환이 없고 한국무용을 전공하는 학생으로 경력이 5년 이상인 자로 한정하였으며, 박명천류 진도복춤에 능한 피검자 14명을 선정하여 측정하였다.

표 1. 피험자의 신체적 특성

Group (n=14)	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	Dancing career (yrs)	Body surface area(m ²)
Mean	20.50	165.14	52.50	6.43	1.56
SD	0.50	2.71	2.47	0.85	0.23

2. 연구방법

본 연구에서는 피험자 14명이 진도복춤-6분 동안의 운동강도, 에너지소비량의 기준치를 설정하기 위해 최대운동부하검사를 사전에 실시하였다. 최대운동부하검사이 에너지 소비량 산출을 위한 심폐기능 측정 및 활동량은 자동호흡가스 분석장치를 이용하여 측정하였다.

피험자는 실험 3일전 실험의 원활한 진행을 위해 운동부하 기기인 트레드밀에서 사전연습을 실시하여 익숙해지도록 하였다. 피험자의 VO_2 max와 HR max측정을 위하여 하루동안 피검자들의 일상생활을 통제하고, 실험전 충분한 안정을 취하도록 하여 실험의 효과를 극대화 할 수 있도록 하였다. 또한 실제 무용연기시의 운동강도 산정을 위해 동일한 조건을 만들어 주기 위해 최대운동부하검사시에도 휴대용 가스분석기를 착용하고 무선 전송방식으로 진행하였다.

실험실 환경은 일정한 온도와 습도를 유지하고, 측정장비는 한 시간 전부터 작동시켜 장비와 실험실 내의 대기 조건이 동일하도록 조치하도록 하였다. 피험자 14명의 안정시 심폐기능 변인(HR, VE, TV, VO_2/kg , R)을 측정하였고, 최대운동검사는 트레드밀 상에서 Bruce protocol을 이용하여 1.7mph, 10%로 시작하여 매 3분마다 속도와 경사도를 증가시키도록 하였으며, 심폐기능 변인은 자동 가스분석장치를 통해 운동중 수집된 데이터를 매 10초 마다 측정하도록 하였다.

3. 자료처리

- 1) 측정결과를 산출하기 위하여 통계프로그램 SPSS/PC+ Windows Version 7.5 통계 Package를 이용하였다.
- 2) 측정항목에 대한 평균 및 표준편차를 산출하고 집단별 차이검증은 일원변량 분석을 적용하였다.
- 3) 이상 실험결과와 자료처리는 유의수준 $p < .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구결과

본 연구의 피험자는 진도복출 연기사 운동강도, 에너지 소비량의 기준치를 설정하기 위해 최대운동부하검사를 통해 심폐기능 변인(HR, VE, TV, VO₂/kg, R)을 측정하였으며, 진도복출 연기사 측정된 데이터를 최대운동부하검사이 측정된 데이터를 기준으로 진도복출의 운동강도와 에너지 소비량을 산출한 결과 다음과 같다.

1. 최대운동부하 검사

진도복출 연기사 운동강도, 에너지 소비량의 기준치를 설정하기 위해 최대운동부하검사를 통해 심폐기능 변인을 측정된 결과는 <표 2>에 나타난 바와 같다.

표 2. 피험자의 최대운동부하 검사

variables \ time	rest	exercise		
		6min	9min	max
TV (ℓ)	0.41	1.01	1.29	1.43
	0.13	0.14	0.26	0.22
HR (beats/min)	83.07	141.93	171.71	186.36
	11.06	12.07	9.43	10.07
VE (ℓ/min)	7.39	30.52	48.96	70.30
	3.26	4.25	8.14	11.40
R	0.86	0.96	1.10	1.22
	0.15	0.05	0.07	0.06
VO ₂ /kg (ml/kg/min)	5.39	25.97	27.12	45.61
	2.33	2.64	4.86	5.32
all out time (sec.)		694.00		
		54.00		

피험자의 안정시 1회 호흡량은 0.41 ± 0.13 ℓ로 나타났으며, 운동 6분, 9분, 최대운동시에는 1.01 ± 0.13 ℓ, 1.29 ± 0.14 ℓ, 1.29 ± 0.26 ℓ, 1.43 ± 0.22 ℓ로 나타났다. 안정시 심박수는 83.07 ± 11.06 beats/min으로 나타났으며, 운동 6분, 9분, 최대운동시에는 141.93 ± 12.07 , 171.71 ± 9.43 , 186.36 ± 10.07 beats/min으로 나타났다. 분당 환기량은 안정시 7.39 ± 3.26 ℓ

/min으로 나타났으며, 운동 6분, 9분, 최대운동시에는 30.52 ± 4.25 , 48.96 ± 8.14 , 70.30 ± 11.40 ℓ /min으로 나타났다. 호흡교환률은 안정시 0.86 ± 0.15 로 나타났으며, 운동 6분, 9분, 최대운동시에는 0.96 ± 0.05 , 1.10 ± 0.07 , 1.22 ± 0.06 으로 나타났다. 분당체중당 산소섭취량은 안정시 $5.39 \pm 2.33 \text{ml/kg/min}$ 으로 나타났으며, 운동 6분, 9분, 최대운동시에는 25.97 ± 2.64 , 27.12 ± 4.86 , $45.61 \pm 5.32 \text{ml/kg/min}$ 으로 나타났다. 운동지속시간은 $694.00 \pm 54.00 \text{sec}$.로 나타났다.

이러한 피험자의 최대운동부하검사 결과치는 건강한 심폐기능을 갖춘 것으로 볼 수 있으며, 일반 여성의 심폐기능보다 우수한 기록을 나타낸 것으로 볼 수 있다.

2. 진도복출 수행시 심폐기능

진도복출 심폐기능 변인을 측정된 결과는 <표 3>에 나타난 바와 같다.

표 3. 진도복출 수행시 심폐기능 변인 측정 결과표

time(min) variables	1	2	3	4	5	6	max	mean
HR (beats/min)	136.92 13.42	147.17 15.12	157.25 13.88	163.08 12.54	167.33 13.23	174.27 12.55	174.45 12.42	160.07
R	0.77 0.04	0.79 0.04	0.87 0.06	0.92 0.08	0.97 0.09	0.98 0.08	0.98 0.08	0.90 0.11
TV (ℓ)	0.61 0.08	0.80 0.16	0.87 0.21	0.92 0.19	0.92 0.16	1.04 0.19	1.05 0.18	0.89 0.27
VO ₂ /kg (ml/kg/min)	18.88 2.17	25.95 3.38	27.54 3.34	31.27 3.67	32.83 3.74	32.74 9.02	34.55 4.40	29.11
VE (ℓ /min)	22.16 2.70	28.67 4.52	33.23 4.34	39.59 3.74	42.52 3.24	47.60 4.08	47.60 4.08	37.34 13.63

진도복출 연기시 심박수는 최초 1분간 평균 136.92 ± 13.42 beats/min으로 나타났으며, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 연기 6분 시에는 174.27 ± 12.55 beats/min으로 나타났다. 최고 심박수는 174.45 ± 12.42 beats/min 으로 나타났고, 6분간의 평균 심박수는 160.07 ± 28.71 beats/min으로 나타났다. 진도복출 연기시 호흡교환률은 최초 1분간 평균 0.77 ± 0.04 로 나타났으나, 2분이 지나면서 서서히 증가하는 경향을 보이다가 최고 0.98 ± 0.08 까지 증가하였으며, 6분간 평균 0.89 ± 0.11 으로 나타났다. 분당체중당 산소섭취량은 최

초 1분간 18.88 ± 2.17 ml/kg/min으로 나타났고, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 연기 6분시에는 32.74 ± 9.02 ml/kg/min으로 나타났으며, 6분간 평균 29.10 ± 9.94 ml/kg/min으로 나타났다. 분당 환기량은 최초 1분 연기시 22.16 ± 2.70 l/min으로 나타났으며, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 최대 47.60 ± 4.08 l/min으로 나타났다. <표 4>는 진도복출 수행시 집단내의 무용연기 시간대별 심폐기능 변인의 변화에 대한 one-way ANOVA 결과이다.

표 4. 진도복출 수행시 심폐기능 변화에 대한 ANOVA 결과

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
HR	Between Groups	63067.587	7	9009.655**	57.098	.000
	Within Groups	13570.242	86	157.794		
	Total	76637.830	93			
R	Between Groups	.633	7	.009**	18.866	.000
	Within Groups	.383	80	.005		
	Total	1.016	87			
TV	Between Groups	4.691	7	.670**	25.236	.000
	Within Groups	2.284	86	.027		
	Total	6.974	93			
VO ₂ /kg	Between Groups	7025.881	7	1003.697**	50.953	.000
	Within Groups	1575.881	80	19.699		
	Total	8601.763	87			
VE	Between Groups	16099.094	7	2299.708**	168.708	.000
	Within Groups	1172.375	86	13.632		
	Total	17271.469	93			

** p<.01

이러한 결과치는 진도복출의 운동강도가 연기시간이 진행됨에 따라 운동강도가 점진적으로 상승되고 있다는 것을 의미하며, 연기초기 호흡교환률의 상승후 저하현상은 운동초기 과환기에 의한 일시적인 반응으로 보여진다.

진도복출 수행시 집단내의 무용연기 시간대의 독립변인과 심폐기능 변인중 심박수의 종속변인간에는 대한 유의도를 살펴보면 심박수의 F값은 57.098이며 1회 호흡량의 F값은 25.236, 호흡교환률의 F값은 18.866, 체중당산소섭취량의 F값은 50.953, 환기량의 F값은 168.708으로 각각 .00 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

3. 진도복춤 수행시 운동강도

진도복춤 연기시 심폐기능 변인을 측정된 결과는 <표 5>에 나타난 바와 같다.

표 5. 진도복춤 수행시 운동강도 측정 결과표

variables \ time(min)	1	2	3	4	5	6	max	mean
%HR max (beats/min)	48.71	62.39	72.06	77.66	81.74	88.40	88.57	74.22
%VO ₂ /kg (ml/kg/min)	41.39	56.90	60.38	68.56	71.91	71.78	75.64	63.79

진도복춤 연기시 심박수는 최초 1분간 평균 48.71%HR max.로 나타났으며, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 연기 6분시에는 88.40 %HR max.까지 증가하는 경향을 보였다. 6분간 평균 74.21 %HR max.를 기록하였다. %VO₂/kg max.는 연기 1분시 41.39%로 나타났으나, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 연기 6분시에는 71.78 %VO₂/kg max.까지 증가하는 경향을 보였다. 6분간 평균 63.79%VO₂/kg max.를 기록하였다.

이러한 결과치는 진도복춤이 낮은 운동강도에서 출발하여 점차 강도가 높아지는 무용임을 알 수 있고 최고 운동강도에서 심박수에 의한 강도와 산소섭취량에 의한 강도에서 차이가 나타나는 것은 운동강도에 따른 심장의 기능 변화와 폐기능의 변화가 시기적으로 차이가 나타나는 것으로 볼 수 있다.

4. 진도복춤 수행시 에너지 소비량

진도복춤 연기시 에너지 소비량 변인을 측정된 결과는 <표 6>에 나타난 바와 같다.

표 6. 진도복춤 수행시 에너지 소비량 측정 결과표

variables \ time(min)	1	2	3	4	5	6	max	mean
Energy expenditure (kcal/min)	4.87 1.12	6.81 1.56	7.23 2.12	8.21 2.58	8.54 2.11	8.59 2.46	9.07 1.23	7.62 1.87
Energy expenditure/body weight (kcal/kg/min)	0.094 0.016	0.130 0.072	0.138 0.097	0.156 0.097	0.163 0.068	0.164 0.085	0.173 0.069	0.150 0.061

진도복춤 연기시 체중당 에너지 소비량은 최초 1분 연기시 4.87kcal/min으로 나타났으며, 연기시간이 지속될수록 증가 양상을 보이다가 연기 6분시에는 8.59kcal/min으로 나타났다. 6분간 분당에너지 소비량은 7.61kcal/min으로 나타났다. 분당체중당 에너지 소비량은 1분 연기시 0.094 kcal/kg/min으로 나타났으며, 연기시간이 지속될수록 증가 양상을 보이다가 연기 6분시에는 0.164kcal/kg/min으로 나타났다. 6분간 평균 분당체중당 에너지 소비량은 0.140kcal/kg/min으로 나타났다.

V. 논 의

심박수는 운동시 심폐기능을 가늠하는 지표로 운동강도 수준을 알 수 있으며 본 연구에서는 심박수의 변화가 다른 운동이나 활동들과 마찬가지로 진도복춤의 경우 운동강도가 가장 높은 6분대에 최고 심박수를 기록하였다. 이는 최고 88.57 %HR max.에 이르는 운동강도 수준으로 6분간 평균 74.21 %HR max.를 기록하였다. 진도복춤에 있어 최고 88.57 %HR max.에 이르는 운동강도는 격렬한 춤사위가 진행되었음을 알 수 있고, 6분간 평균 74.21%HR max.에 이르는 것은 연기 구성상 초기부터 빠른 템포의 춤사위로 인해 평균치가 고르게 나타난 결과로 해석된다.

진도복춤 연기시 호흡교환률은 최초 1분간 평균 0.77 ± 0.04 로 나타났으나, 3분이 지나면서 서서히 안정화 경향을 보이다가 연기 3분시부터는 운동강도가 증가하면서 증가양상을 보였다. 연기 6분시에는 최고 0.98 ± 0.08 까지 증가하였으며, 6분간 평균 0.89 ± 0.11 로 나타났다. 이러한 변화는 무용연기 초기의 상황이 다른 운동시와 마찬가지로 운동시작과 함께 과환기가 일어난 결과 보여질 수 있으며, 2분 또는 3분이 지나면서 안정화되는 것 역시 운동후 3분이 경과하면 호흡교환률이 대체적으로 안정화 경향에 들어선다는 의미로 해석할 수 있으며, 운동강도와 함께 증가되는 경향은 다른 심폐기능 변인의 변화와 같은 추이로 볼 수 있다.

진도복춤의 분당 환기량은 최초 1분 연기시 0.61 ± 0.08 l/min으로 나타났으며, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 연기 6분시에는 1.04 ± 0.19 l/min으로 나타났다.

진도복춤의 분당체중당 산소섭취량은 최초 1분간 18.88 ± 2.17 ml/kg/min으로 나타났고, 연기시간이 지속될수록 증가양상을 보이다가 연기 6분시에는 32.74 ± 9.02 ml/kg/min으로 나타났으며, 6분간 평균 29.10 ± 9.94 ml/kg/min으로 나타났다. 이러한 결과는 환기량의 변화와

마찬가지로 다른 심폐기능 변인과 같은 추이의 변화양상을 보이고 있는 것이다.

산소섭취량의 경우 심박수와 함께 운동강도를 가늠할 수 있는 가장 신뢰도가 높은 변인이며, 에너지 소비량과 가장 직접적인 관계가 있는 변인으로 들 수 있다. 이들 두 변인의 상관관계 역시 무용연기중 가장 높은 상관계수를 기록 하였다. 본 연구에 있어 무용연기중 산소섭취량의 결과는 스웨덴의 전통적인 포크 댄스인 hambo를 측정된 결과 분당체중당 산소소비량은 38.5ml/kg/min와 37.3ml/kg/min로 나타났다(Wigaeus and Kilbom, 1980)는 보고에 비해서는 비례 약간 낮은 수준으로 나타났다. 하지만, Leger(1982)가 디스코를 춘 즉시 산소소비량을 측정된 결과 28.1 ml/kg/min의 산소를 소비했다는 보고와 Jetted와 Inglis(1975)가 보고한 Western square dancing을 추는 동안에 약 16 ml/kg/min의 산소섭취량의 수준과 Howley(1979)가 보고한 여대생들을 대상으로 탭 댄스를 처음 시작하는 초보자와 중급자가 부드러운 풋워크와 일상적인 스텝을 행하는 도중에(112 beat/min) 피험자들은 평균 16.7 ml/kg/min의 에너지를 소모했다고 결과에 비해서는 오히려 높은 수준으로 나타났다.

무용과 밀접한 피겨 스케이팅의 에너지 소비량에 관한 연구에서 안나영(1994)은 프리 스케이팅시 에너지 소비량이 16.25Kcal/min으로 나타났으며, 각 동작별 Crossing 16.24Kcal/min, Forward skating 14.00Kcal/min, jump 9.78Kcal/min, spin 8.57Kcal/min,, step 8.50Kcal/min, compulsory figure 7.06Kcal/min으로 에너지를 소비한다고 보고하였다.

이러한 연구결과는 한국 민속무용중 진도북춤의 활동량과 산소소비수준이 외국의 그것에 비해 움직임의 요소가 적을지라도 우리춤 고유의 춤사위가 호흡과 연관되어 있기 때문에 심폐기능 변인에 영향을 많이 미치는 것으로 사료된다.

진도북춤의 에너지 소비수준은 스포츠에 있어 축구연습시(0.083 kcal/kg/min), 골프(0.085 kcal/kg/min), 배구(0.083 kcal/kg/min) 경기보다는 훨씬 높은수준이며, 펜싱(0.146 kcal/kg/min), 필드하키(0.146 kcal/kg/min), 농구(0.138 kcal/kg/min), 10kg 짐지고 등산(0.140 kcal/kg/min)과 동일한 수준인 것으로 판단된다. 표로 진도북춤과 여러 스포츠 종목과의 에너지 소비량을 비교해 보면 아래와 같다.

표 7. 진도북춤과 여러 스포츠 종목과의 에너지 소비량 비교표

에너지 소비량	종목						
	진도북춤	축구	골프	배구	펜싱	농구	필드하키
에너지소비량 (kcal/kg/min)	0.140	0.083	0.085	0.083	0.146	0.138	0.146

미국 스포츠 의학대학(ACSM, 1980)에서 발표한 여러 가지 스포츠 종목의 에너지 소비량과 진도북춤의 에너지 소비량과 비교해 보면, 진도북춤이 축구 연습경기나 골프, 배구, 농구에 비해서 에너지 소비량의 소비수준이 상당히 높은 중강도의 움직임이 라는 것을 알 수가 있으며, 펜싱과 필드하키에 버금가는 에너지 소비수준이라고 할 수가 있다.

따라서, 많은 무용수와 무용지도자 안무가의 체험을 통해 우리 민속무용의 전통춤사위의 활동량과 운동강도, 에너지 소모량이 상당한 수준임을 느끼고 있음에도 불구하고 과학적인 연구가 미비하여 그 수준을 명확히 알 수 없었으나, 본 연구결과 진도북춤의 운동강도와 에너지 소모량을 여러 스포츠 종목과 비교해 볼 때 중강도 수준 이상의 유산소 운동으로 운동량이 충분한 활동이라 사료되며, 무용의 효과가 다른 운동에 비해 결코 떨어지지 않는다(Cohen, Segal & McArdle, 1982)고 보고한 선행 연구와 일치하는 경향을 나타내고 있는 것이다.

VI. 결 론

본 연구는 한국 민속무용의 대표적인 작품중 진도북춤연기사의 심폐기능 변인(HR, VE, TV, VO₂/kg, R)을 측정하여 무용중 운동강도와 에너지 소비량(kcal)을 분석하고 각 변인들간의 상관관계를 알아보고자 하였다. 또한 민속무용과 여러 스포츠 종목간의 에너지 소비량을 비교하여 어느 정도 수준의 운동에 해당되는지 그 기준치를 설정하고자 하였다. 이러한 목적을 수행하기 위하여 참여한 피험자는 H대학교 무용학과 한국무용전공 여학생중 심폐질환이 없는 14명을 피검자로 선정하였으며, 운동강도를 산출하기 위하여 최대운동부하검사를 실시하였다. 6분간의 진도북춤 연기중의 운동강도와 에너지 소모량은 휴대용 가스분석이용하여 직접 측정하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다

1. 진도북춤연기시 최고 심박수는 174.45 ± 12.42 beats/min, 평균 심박수는 160.06 ± 28.71 beats/min으로 나타났으며, 최고 88.57% HR max. 평균 74.21% HR max.에 달했다. 이러한 수준은 심폐지구력 강화를 위해 권장되는 55%HR max.를 크게 상회하는 운동 강도이다.
2. 진도북춤 연기시 분당 에너지소모량은 7.61 ± 1.87 kcal/min로 나타났으며, 분당체중당 에너지소모량은 0.140 ± 0.061 kcal/kg/min, 으로 나타났다.
이것은 분당 130m의 속보를 하는 것과 약간 높게 에너지를 소비하는 수준이다.

이상의 결과를 종합해 종합해볼 때 진도복춤의 에너지 소비수준은 스포츠에 있어 펜싱(0.146 kcal/kg/min), 농구(0.138 kcal/kg/min), 배드민턴 단식(0.137 kcal/kg/min) 경기와 같은 동일한 수준(ACSM, 1992)인 것으로 판단된다.

따라서, 진도복춤의 운동강도는 심박수 및 분당체중당 에너지 소모량을 여러 활동과 비교해 볼 때 중강도 수준의 유산소 운동이라 볼 수 있으며, 운동량이 충분한 활동이라 사료된다.

참고문헌

- 양선희(1998), “기초체력 훈련이 한국창작 무용수의 기교발현 및 생리적 변인에 미치는 영향”, 미간행, 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 안나영(1994), “Figure Skating의 운동 강도 추정”, 미간행, 석사학위논문, 효성여자대학교 대학원.
- 조남규, 이상욱(1998), A Study on Work Intensity and Energy Expenditure of Yi, Mae-Bang' style Salpulee. The 98 Seoul International sport science congress.
- 채 숙(1987), “한국무용 기본동작의 운동강도에 관한 연구”, 미간행, 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 한양순, 오석준, 원영신(1987), “여성을 위한 민속놀이의 체육적 의의와 에너지 소비량에 관한 연구”, 스포츠과학 연구과제 종합 보고서, 대한체육회훈련원 스포츠과학연구소.
- American College of Sports Medicine(1980), *Guidelines for graded exercise testing and exercise prescription*, Philadelphia: Lea & Febiger.
- Cohen, J.L., Segal, K.R., & McArdle, W.D.(1982). "Heart rate response to ballet stage performance", *The physican and sportsmedicine*, 10(11).
- Jette, M., & Inglis, H.(1975). "Energy cost of square dancing", *Journal of Applied Physiology*, 38.
- Leger, L.(1982). "Energy cost of disco dancing", *Research Quarterly for Exercise and sport*, 53.
- Wigaeus, E., & Kilbom, A.(1980). "Physical demands during folk dancing", *European Journal of Applied Physiology*, 45.