



한국무용 걸음체 동작 시 호흡의 사용유무가 하지의 운동역학적 변인에 미치는 영향

The Effects of Breathing Control on Kinetic Parameters of Lower Limbs during Walking Motion in Korean Dance

박양선* · 장지영(한양대학교)

Park, Yang-Sun* · Jang, Ji-Young(Hanyang University)

국문요약

본 연구는 한국무용 시 내면의 아름다움 뿐만 아니라, 외면으로 표현되고 기술적으로 한층 세분화된 한국무용의 호흡에 대한 중요성을 인식하는 연구의 필요성을 갖고, 호흡의 사용이 한국무용 걸음체 동작에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하여, 무용의 추상적인 아름다움을 과학적인 근거로 명확하게 제공하는 데 연구의 목적을 갖는다. 연구 결과, 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 신체중심과 골반의 이동변위가 낮게 나타났다. 슬관절과 족관절의 각변위에서 호흡을 사용하는 걸음체가 호흡을 사용하지 않는 걸음체보다 굴곡되어 굽힘이 많이 사용되었고, 이것은 굴신이 일어나고 있는 시점에서 나타났다. 호흡을 사용한 걸음체 동작은 수직지면반력에서 호흡을 사용하지 않는 걸음체에서 볼 수 없는 pre정점이 나타났고 이것은 한국무용 걸음체 시 호흡이 시작되는 들숨의 시점을 의미하며, 뒤꿈치 닿는 구간(1정점)에서 호흡을 사용한 걸음체의 부하 값이 날숨에 의해 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 부하 값이 더 크게 나타났다. 전후지면반력 결과 호흡을 사용한 걸음체가 제동력이 더욱 크게 나타났다.

ABSTRACT

Y. S. PARK, and J. Y. JANG, The Effects of Breathing Control on Kinetic Parameters of Lower Limbs during Walking Motion in Korean Dance. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, Vol. 19, No. 4, pp. 627-636, 2009. This study aims to provide a scientific basis for the abstract beauty of dance by analyzing the effects of controlling the breath during the walking motion of Korean dance. The objective of the study is to determine the significance of breathing during Korean dance, as it is externally expressed and technologically segmented, let alone the internal beauty of Korean dance. The results of this study show that the position of the body center and ASIS during the walking motion that uses breath was lower than that of the walking motion that does not use the breath. In addition, in each replacement of the knee joint and ankle joint, a narrow angle, in which bending is used a lot, appeared during the walking motion that uses the breath, but not during the walking gesture that does not use the breath. This occurred during the bending motion. In the first peak point, the vertical ground reaction force during the walking motion that uses the breath was higher than that during the walking motion that does not use the breath.

KEYWORDS : KOREA DANCE, BREATH, KINETIC, KINEMATIC

*Corresponding Author : 박양선

서울특별시 성동구 행당동 17 한양대학교 체육대학 체육학과 기능학연구소실

Tel : 02-2220-1324 / Fax : 02-2220-1329

E-mail : ysunp@hanyang.ac.kr

I. 서론

한국무용은 한국의 정서인 정중동의 아름다움을 표현하고 있으며 걸음으로 드러나지 않는 미묘한 움직임으로 표현된다. 한국 춤의 호흡은 단전호흡을 기초로 하여 내적으로 가슴선까지 끌어 올린 상태의 호흡을 말하며, 이렇게 가슴선까지 호흡을 들이 마시어 가슴 선을 눌러 주어 외적인 변화를 가져오지 않으므로 아름다운 저고리 앞섶을 살리는 선을 강조한다(황희연, 1980). 단전호흡법을 이용한 신체의 높고 낮음을 적절한 사용으로, 내부로 집중이 가해져서 움직이지 않아도 정서적인 힘이 공간으로 증폭되는 형태로 만드는 것이 한국의 호흡법이다(이선아, 2001).

무용수가 무대 위의 공간에서 깊은 의식적 호흡을 하는 것은 무용수의 자세와 동작의 가장 내면적인 곳의 아름다움과 안정된 신체표현을 하는 데 중요한 부분을 차지하고 있다. 올바른 호흡조절을 체득하기 위해서는 우선 올바른 자세가 선행되어야 하며 호흡과 근육은 의도적으로 조절되어야 한다(강란희, 1994; 이예순, 1997; 황화자, 1986). 특히 한국무용 시 굽힘 호흡에서 무릎을 굽힐 때 호흡을 들어 자세는 낮아지더라도 내적 호흡이 들려야 한다(배정혜, 2004).

한국무용의 걸음체는 기본적으로 발의 뒤꿈치, 엄지발가락 관절, 발끝의 순서로 딛는 3단 디딤으로 이루어져 있다(박선욱, 1993). 오늘날의 3단 디딤은 1970년대경 작법과 정재의 움직임에 고찰한 사람들로부터 만들어져 정착된 것으로, 전통무용의 보법과 조금은 다른 측면이 있다(정병호, 1993). 한국무용의 발동작에서는 발을 들 때, 주로 발끝을 떨어뜨려서 들고 발을 딛을 때는 발바닥이 보이지 않게 발끝으로 뒤축을 밀면서(문선희, 1981; 박금술, 1982; 조원경, 1976; 허순선, 1991) 발가락을 위로 올리며 발을 들고 있을 때도 발가락을 위로 향하게 한다(박금술, 1982; 허순선, 1991). 궁중 춤에서는 발을 떼고 딛는 동작에 기교를 부리지 않고 발바닥을 보이지 않게 하는 것이 원래의 법도(허순선, 1991)라고 하였다. 또한 정병호(1993)는 뒤꿈치를 딛고 발의 앞부분을 딛는 순서로 하고, 이동할 때를 제외하고는 발의 앞부분부터 딛지 않았다고 보고하였다. 태혜신(1995) 한국무용 3단 디딤 걸음체 동작의 역학적 분석을 통하여 한국무용 시 하체

의 중요성을 강조하였다. 일반적으로 무용을 접할 때 무용의 움직임을 상체의 움직임만으로 해석하는 경우들이 종종 있곤 한다. 하지만 상체의 자유로운 표현의 기본은 안정적인 하체에서 요구된다고 볼 수 있다.

한국무용 동작 시 하지와 호흡에 관련된 선행연구로, 김미영(2003)은 한국무용 호흡 패턴에 관한 연구에서 전공자들의 호흡 패턴은 들숨과 날숨이 깊고 일정한 리듬의 호흡 곡선이 나타났으며, 비전공자들은 들숨과 날숨의 길이가 일정치 않고 불안정한 호흡 패턴이 나타났다고 보고하였다. 즉 호흡을 조절하는 능력이 비전공자들에게는 없다는 것을 시사했으며, 이러한 결과는 트레이닝에 의해 이루어진 결과로 보고, 무용 수행 시 장시간 호흡을 조절하면서 무용동작을 수행해야 한다고 강조하였다. 김은정(2005)은 한국무용 동작에서 호흡기본 훈련을 통한 하지관절의 역학적 분석을 통해, 호흡기본 훈련이 미숙련자의 한국무용 돌음체 동작에서 호흡 상승변인에 향상이 있음을 보고 하였다.

그동안 호흡과 관련된 선행연구들은 여러 동작의 유형에 따른 호흡의 차이를 규명하는 연구가 주를 이루었고, 위에서 언급한 최근의 선행연구(김미영, 2003; 김은정, 2005)는 호흡의 패턴과 호흡 훈련에 따른 결과 비교로 이루어졌다. 한국 무용 시 호흡을 사용하는 것에 대한 중요성은 계속 언급되어 왔다. 그러나 호흡의 사용 여부가 신체적 움직임으로 볼 때, 정확히 어떠한 변인에 영향을 미치고 결국 한국 무용 시 춤의 어떠한 부분에 동작의 움직임 및 역학적으로 영향을 미치는가에 대한 연구가 미비한 것이 사실이다. 이에 한국무용 시 가장 기본적인 걷기동작과 가장 유사한 걸음체 동작을 선정하여 호흡의 사용이 걸음체 동작에 직접적 미치는 영향에 따라 동작의 굴신 변화 양상을 추이하여 분석하는데 필요성을 갖는다.

이에 본 연구는 한국무용 동작 시 호흡의 사용이 동작에 어떠한 변화를 일으키는지에 대한 기초 원리를 파악하기 위하여 운동학적 변인인 신체중심 이동변위, 고관절 이동변위, 좌·우 무릎각, 좌·우 발목각 변인과 운동역학적 변인인 수직지면반력과 전후지면반력 결과를 분석하고, 이 결과를 토대로 무용교육 현장에서 무용의 움직임은 예술적 표현 뿐 아니라 기초적 과학 근거에 준한 표현의 교육으로 연결되는데 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 신체적 조건이 유사하며, 한국무용 전문 경력이 6년 이상인 여성 무용수 12명을 대상으로 하였다. 대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 신체적 특성

나이(세)	신장(cm)	체중(Kg)	경력(yrs)
22.4±0.9	163.2±6.6	52.8±4.3	6.0±0.9

2. 실험 도구

본 연구에 사용되어진 실험도구는 다음에 제시한 <표 2>와 같다.

표 2. 실험도구

기기	모델	수량	제조사
카메라	MX13 1.3 Motion Capture Camera	7대	Vicon(UK)
지면반력기	BP400600	1대	AMTI(USA)
데이터수집	MX Control MX Net	1대	Vicon(UK)
분석용 소프트웨어	Nexus Polygon	1대	Vicon(UK)
통계점틀	L-Frame Wand T-bar	1대	Vicon(UK)

3. 실험 내용

한국무용 걸음체 동작은 다음과 같이 호흡 사용 유·무 형태에 따른 2가지 방법으로 구분하였다.

1) 호흡을 사용하지 않은 걸음체(step)

대상자는 의식적으로 한국무용 걸음체 동작 시 사용하는 호흡법(단전호흡)을 사용하지 않은 채, 일반적인 호흡법을 유도한 걸음체 동작을 제시하였다. 곳거리장단에 맞추어 걸음체 총 5보를 전진하였고, 진행 중 2보와 3보를 적외선 카메라로 측정하였다.

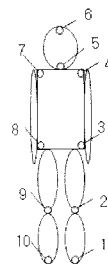
2) 호흡을 사용한 걸음체(br-step)

대상자는 한국무용 걸음체 동작 시 사용되는 단전 호흡법을 구사하면서, 곳거리장단에 맞추어 걸음체 총 5보를 전진하였다. 이때 걸음체의 시작과 끝을 제외하고 진행 중 자연스러운 걸음체를 구사할 수 있는 2보와 3보를 적외선 카메라로 측정하였다.

실험 시 <그림 2>와 같이 한국무용 걸음체 동작을 수행하는데 있어서 지장을 받지 않을 충분한 공간을 확보한 후 리얼타임 적외선 비디오파카메라(Vicon, Strobe & Pus, MX13) 7대를 앞·뒤·좌·우에 45°의 위치에서 걸음체 동작이 측정될 수 있도록 설치하였다. 대상자의 진행방향을 중심으로 X축은 전후방향, Y축은 좌우방향, Z축은 상하방향으로 설정하고, 카메라 속도는 초당 120 field/sec로 설정하였다. 5보의 진행 동작 중 3보에 해당되는 걸음체가 지면반력판을 지나갈 수 있도록 세팅하였다. 지면반력의 샘플링 비율(sampling rate)은 1,000Hz로 설정하였다. 실험에 임하기 전 피험자에게 부착한 렌드 마크 <그림 1>의 위치 값을 최대한 잘 얻기 위해 T-wand를 사용하여 1분 정도 공간의 좌표 값을 촬영하였다. 모든 실험세팅이 끝난 후, 실험에 실시하기 전 피험자들은 충분히 준비운동을 한 다음, 신체의 각 관절 중심점에 볼 마크를 부착한 후, 카메라 7대에서 녹화를 1분 전에 시작하도록 설정하였다. Motion Capture 전용 소프트웨어로 실시간 동작 데이터를 Capturing 할 수 있으며, 편집기능이 있는 NEXUS 프로그램을 사용하였다.

인체 질량 중심의 위치 값은 아래의 공식에 의해 계산하였다. 여기서 C는 인체 질량 중심의 위치, C_i, m_i는 관절의 질량중심 위치, M은 인체 질량이다.

$$C = \frac{\sum(C_i \cdot m_i)}{M}$$



1. Left acropodion
2. Left tibiabile
3. Left great trochanter point
4. Left acromion
5. Chin
6. Vertex
7. Right acromion
8. Right great trochanter point
9. Right tibiabile
10. Right acropodion

그림 1. 렌드 마크

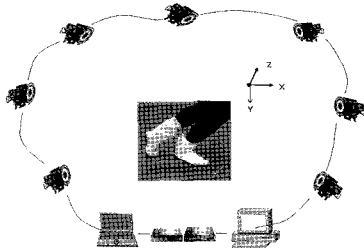
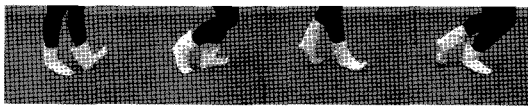


그림 2. 실험실 세팅

본 연구에서는 호흡 사용 유·무에 따른 한국무용 걸음체 동작의 운동역학적 변인을 분석하기 위해 <그림 3>과 같이 동작을 4개의 분석구간으로 세분화하여 구성하였고, 구간의 근거는 Perry(1992)의 Gait Analysis의 보행주기를 기준으로 설정하였다.



Event 1 Event 2 Event 3 Event 4

그림 3. 이벤트 설정

- Event 1은 왼발 뒤꿈치가 지면에 닿는 순간
- Event 2는 굴신한 왼발에 중심이 있는 순간 (terminal stance 오른발 발끝 떼기 바로직전)
- Event 3은 오른발 뒤꿈치가 지면에 닿는 순간
- Event 4는 굴신한 오른발에 중심이 있는 순간 (terminal stance : 왼발 발끝 떼기 바로직전)

4. 자료처리 및 분석

본 연구는 각 호흡사용 유·무에 따른 한국무용 걸음체 동작을 동작별 운동학적, 운동역학적 변인의 차이점을 살펴보기 위해 Paired-t test를 실시하고, 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다. 이를 위해 통계분석프로그램은 SPSS 17.0 for Window을 이용하였다.

III. 결 과

1. 걸음체 동작의 운동학적 분석

1) 신체중심 이동변위(COM)

걸음체 동작 시 신체중심 이동변위 결과는 <표 3>과 같이 나타났고, 신체중심의 평균이동패턴은 <그림 4>에서와 같이 나타났다. 전후축으로 왼발이 굴신되는 event2와, 오른발이 굴신되는 event4에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 수직축으로 event2에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 좌우축으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 3. 신체중심 이동변위 (unit: m)

Event Type	Event 1		Event 2		Event 3		Event 4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
전후축								
step	-0.32	0.05	-0.17	0.05	-0.02	0.05	0.15	0.04
br-step	-0.31	0.05	-0.14	0.06	-0.01	0.04	0.17	0.05
t	1.639		3.061*		1.630		3.036*	
좌우축								
step	0.34	0.02	0.34	0.02	0.36	0.01	0.36	0.02
br-step	0.35	0.03	0.34	0.02	0.37	0.02	0.37	0.02
t	1.216		0.437		0.453		0.565	
수직축								
step	0.89	0.04	0.88	0.03	0.90	0.04	0.88	0.03
br-step	0.97	0.04	0.84	0.05	0.87	0.03	0.84	0.06
t	1.679		2.968*		1.637		2.400	

* $p<.05$

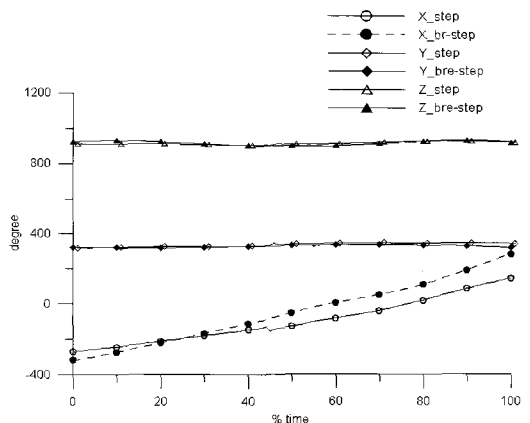


그림 4. 신체중심 이동변위

2) 대전자점 이동변위

걸음체 동작 시 골반(pelvis)의 이동범위를 알아보기 위해, 대전자점(ASIS)를 기준으로 산출하였다. 전후축

및 좌우측에서는 유의한 차이가 나타나지 않아 수직축의 변인만을 설정하였다. <표 4>와 같이 왼쪽 대전자점은 왼발 중심으로 굴신하는 event2에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났고($p<0.05$), 오른쪽 고관절은 오른발 중심으로 굴신하는 event4에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났($p<0.05$).

표 4. 수직축에서의 ASIS 이동변위 (unit: m)

Event Type	Event 1		Event 2		Event 3		Event 4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
왼쪽								
step	0.88	0.05	0.86	0.04	0.88	0.05	0.86	0.04
br-step	0.84	0.04	0.80	0.06	0.85	0.04	0.80	0.06
t	1.827		2.959*		1.424		2.475*	
오른쪽								
step	0.86	0.05	0.85	0.04	0.86	0.04	0.85	0.04
br-step	0.83	0.04	0.79	0.06	0.83	0.04	0.79	0.07
t	1.306		3.170*		1.780		2.684*	

* $p<0.05$

3) 왼쪽 무릎 각도

걸음체 동작 시 이벤트에 따른 왼쪽 무릎 각도 결과는 <표 5>와 같이 나타났고, 평균 무릎각의 패턴은 <그림 5>에서와 같이 나타났다. 전후축으로 왼발이 굴신되는 event2와 오른발이 굴신되는 event3에서 통계적 유의차가 나타났고($p<0.05$), 좌우측은 event2에서만 통계적 유의한 차이가 나타났($p<0.05$). 수직축으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 5. 왼쪽 무릎 각도 (unit: deg)

Event Type	Event 1		Event 2		Event 3		Event 4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
전후축								
step	7.81	4.67	24.55	10.54	19.79	4.27	53.62	5.95
br-step	9.61	4.97	33.87	8.13	26.69	1.89	65.96	9.31
t	1.252		2.779*		5.293*		3.821*	
좌우측								
step	1.97	1.83	3.53	4.01	6.70	6.70	9.01	5.38
br-step	3.11	1.99	10.18	7.08	10.27	7.37	10.96	5.88
t	1.195		3.237*		2.369		0.866	
수직축								
step	-21.29	13.66	-16.47	16.30	-17.96	15.19	-11.52	15.71
br-step	-26.03	13.18	-24.90	15.25	-24.32	15.56	-13.21	13.21
t	1.303		1.441		1.225		0.342	

* $p<0.05$

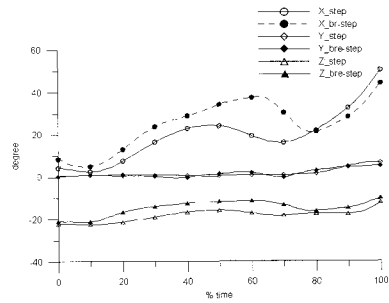


그림 5. 왼쪽 무릎 각도

4) 오른쪽 무릎 각도

걸음체 동작 시 이벤트에 따른 오른쪽 무릎 각도 결과는 <표 6>과 같이 나타났고, 평균 무릎각의 패턴은 <그림 6>에서와 같이 나타났다. 오른쪽 무릎각의 결과 왼발이 지면에 닿고(stance phase) 오른발이 지면에서 떨어져 있는(swing phase) 구간은 event1, 2이고, 오른발이 지면에 닿는(stance phase) 구간은 event 3, 4 이다. Event 3, 4의 구간 중 좌우측의 결과 오른발을 굴신하는 event 4에서 통계적 유의한 차이가 나타났($p<0.05$).

표 6. 오른쪽 무릎 각도 (unit: deg)

Event Type	Event 1		Event 2		Event 3		Event 4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
전후축								
step	7.91	10.55	44.80	21.60	-4.33	8.38	16.16	14.24
br-step	5.47	9.67	50.94	7.76	-4.86	5.69	19.63	4.46
t	0.061		0.676		0.181		0.644	
좌우측								
step	5.47	4.63	17.45	18.93	2.16	2.30	8.76	5.77
br-step	13.86	7.08	31.22	24.14	3.60	2.79	21.39	15.33
t	4.169*		1.496		1.432		2.746*	
수직축								
step	-25.74	28.95	-23.83	35.73	-32.81	22.52	-25.58	29.01
br-step	-46.29	27.83	-34.30	29.71	-45.86	24.05	-47.38	28.99
t	1.926		0.718		1.737		1.861	

* $p<0.05$

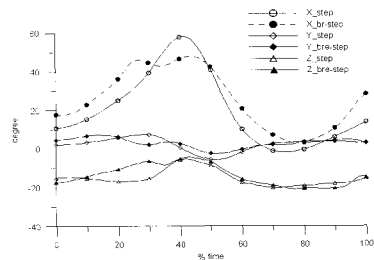


그림 6. 오른쪽 무릎 각도

5) 왼쪽 발목 각도

걸음체 동작 시 이벤트에 따른 왼쪽 발목 각도 결과는 <표 7>과 같이 나타났고, 평균 발목각의 패턴은 <그림 7>에서와 같이 나타났었다. 왼쪽 발목 각도 결과 전후측은 왼발을 지면에 닿는 event1에서의 통계적 유의한 차이가 나타났고($p<0.05$), 좌우측 및 수직측에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 7. 왼쪽 발목 각도 (unit: deg)

Event Type	Event 1		Event 2		Event 3		Event 4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
전후측								
step	5.80	5.60	18.82	6.55	11.00	5.33	-21.00	8.82
br-step	8.68	4.86	24.17	7.11	7.60	7.64	-25.98	6.54
t	3.068*		2.357		1.058		1.912	
좌우측								
step	-0.38	1.59	0.52	1.77	-1.04	2.01	-0.51	2.42
br-step	-1.12	1.62	0.63	0.83	-0.42	1.26	-0.86	1.29
t	1.818		0.150		0.962		0.420	
수직측								
step	4.16	7.55	0.01	7.99	7.78	9.49	5.14	11.33
br-step	7.42	7.40	-1.89	4.17	3.73	5.94	6.36	6.00
t	1.741		0.635		1.300		0.313	

* $p<0.05$

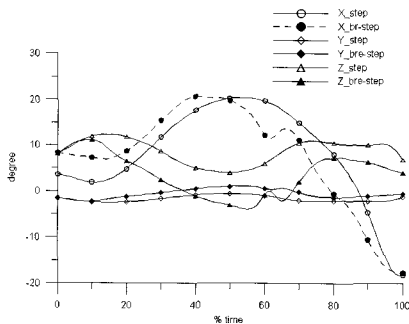


그림 7. 왼쪽 발목 각도

6) 오른쪽 발목 각도

걸음체 동작 시 오른쪽 발목 각도 결과는 <표 8>과 같이 나타났고, 평균 발목각의 패턴은 <그림 8>에서와 같이 나타났었다. 왼쪽 발목각의 결과 전후측으로 오른발이 굴신하는 event 4에서 통계적 유의한 차이가 나타났고($p<0.05$), 좌우측 event 1에서도 유의한 차이가 나타났었다($p<0.05$).

표 8. 오른쪽 발목 각

(unit: deg)

Event Type	Event 1		Event 2		Event 3		Event 4	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
전후측								
step	14.51	3.89	-15.44	9.19	7.90	6.13	15.80	6.55
br-step	10.15	7.02	-21.90	5.79	8.42	5.26	22.20	7.93
t	1.398		1.921		0.164		2.491*	
좌우측								
step	1.42	1.97	-0.37	2.00	1.39	3.49	1.93	1.85
br-step	-0.23	1.77	-1.65	2.52	-0.76	0.77	0.51	1.41
t	2.466*		1.163		1.515		1.953	
수직측								
step	-3.16	9.90	4.82	10.27	-2.43	16.27	-5.74	9.64
br-step	5.59	8.04	11.68	11.40	7.86	3.52	1.60	7.32
t	2.362		1.265		1.552		1.874	

* $p<0.05$

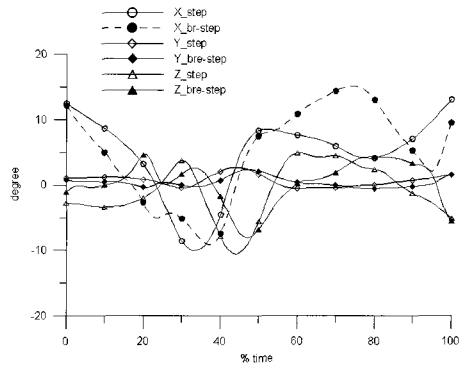


그림 8. 오른쪽 발목 각도

2. 걸음체 동작의 역학적 분석

1) 수직 지면반력 결과

<표 9>는 걸음체 동작 시 오른발이 지면반력판에 닿았을 stance phase 동안의 최대 수직 지면반력값 3개의 정점을 표본 수집하여 산출한 값이다(수직부하함: Perry, 1992). 수직 지면반력 결과, 호흡을 사용한 걸음체 동작에서 호흡을 사용하지 않은 걸음체 동작 시 나타나지 않은 1정점 전에 나타난 또 다른 정점(이하: pre 정점이라 정의함)이 나타났고, 1정점에서 동작간의 통계적 유의한 차이가 나타났었다($p<0.01$). <그림 9>는 걸음체 동작 시 평균 수직 지면반력의 패턴이다.

표 9. 수직 지면반력

(unit: N)

Event	pre 정점		1정점		2정점		3정점	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
step			508.84	28.82	571.12	40.38	531.8	24.86
br-step	378.67	61.81	565.07	33.66	559.42	40.90	526.73	57.19
t			3.285*		1.334		0.341	

*p<.05

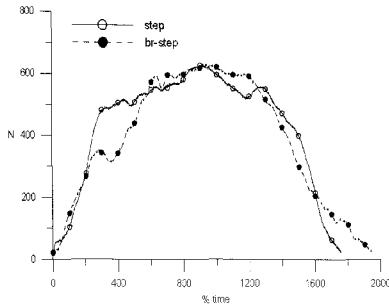


그림 9. 수직 지면반력

2) 전후 지면반력 결과

<표 10>은 걸음체 동작 동안 각 전후 지면반력 결과이다. 1정점이 제동력 구간에서 동작간의 통계적 유의한 차이가 나타났고(p<.05), 2정점인 추진력 구간에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. <그림 10>은 평균 전후 지면반력의 패턴 그래프이다.

표 10. 전후 지면반력 결과

(unit: N)

Event	1정점		2정점	
	M	SD	M	SD
step	-22.58	3.79	44.28	6.67
bre-step	-27.23	3.96	44.96	13.17
t-value	3.231*		0.879	

*p<.05

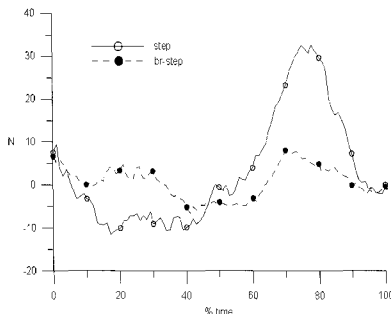


그림 10. 전후 지면반력

IV. 논의

본 연구 결과를 통하여, 호흡을 사용한 걸음체 동작 시, 신체중심은 호흡을 사용하지 않을 때 보다 굴신하는 동작에서 왼발 0.32m, 오른발 0.02m 앞으로 전진하는 전후축으로 볼때, 전진성을 띠고 있음을 알 수 있고, 수직축으로는 0.04~0.05m 더 아래로 신체중심이 이동하고 있는 것을 알 수 있다. Manning, Plowman, Drake, Looney & Ball(2000)에 의하면 호흡을 내뱉을 때 요추의 안정성과 동력 발생에 더 도움이 된다고 하였다. 한국무용 걸음체 동작 중 호흡의 패턴은 발을 지면에 닿는 동작(event1, 3)에서 호흡을 들이마시고(들숨), 굴신을 하는 동작(event2, 4)에서 호흡을 내뱉는 호흡(날숨)을 연출한다. 이와 같은 호흡의 패턴으로 볼 때, 본 연구의 결과에서는 위의 선행연구와 같이 호흡을 들이마시는 event1 시점보다 호흡을 내뱉는 event2 시점에서 신체중심의 변위의 차이가 나타났으며, 신체중심이 아래로 내려가고 있는 결과로 보아, 날숨 시 호흡을 하지 않는 걸음체 보다 호흡을 사용한 걸음체의 신체중심 변화 이동이 큰 것으로 나타났다.

이경화, 박기자, 및 김은정(2006) 연구에서 신체 중심의 상·하 이동에 있어 호흡 훈련 전보다 훈련 후 신체 중심의 위쪽 상승에 유의한 차이가 나타났으며, 이것은 호흡 시 복근에 의한 복압의 증가로 인한 척추의 신전과 밸런스 유지 시 수직 호흡과 울림호흡에 의한 것으로 춤 호흡의 기본인 단전호흡의 훈련결과로 본다고 하였다. 위의 선행연구에서 분석된 동작은 들음체 동작으로서 본 연구에서 선정된 걸음체 동작보다는 한발로 중심을 지탱하는 동작이라 볼 수 있다. 이에 본 연구와는 다른 결과가 산출된 것으로 사료되며, 위 선행연구에서 분석한 동작과 본 연구의 들숨 시 발을 딛는 event1, 3의 동작은 지면에 발을 딛는 동작으로 유사하게 볼 수 있으나, 본 연구결과 신체의 상승요인에는 유의한 차이를 발견하지 못했다.

심혜경(2004)은 수직 호흡은 무릎 굴신과 함께 들숨과 날숨이 이루어지나 신체의 중심점은 신체의 중심선 상에서 이탈되지 않는다고 하였다.

왼쪽 무릎 각도는 전후방향으로 왼발 중심으로 굴신하는 event2에서 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용

하지 않는 걸음체 보다 9.32°가 깊게 굴곡 되어 나타났고($p < .05$), 오른발 뒤꿈치가 지면에 닿는 event3에서는 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 6.9° 높게 신전되어 나타났으며($p < .01$), 오른발 중심으로 굴신하는 event4에서는 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 12.34° 높게 굴곡 되어 나타났다($p < .01$). 좌우 방향으로는 왼발이 굴신하는 event2에서 호흡을 사용한 걸음체가 6.65° 높게 굴곡 되어 나타났다($p < .05$).

오른쪽 무릎 각도는 좌우방향으로 왼발 중심으로 굴신하는 event2에서는 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 13.77° 깊게 굴곡 되어 나타났고, 오른발 중심으로 굴신하는 event4에서는 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 12.63° 높게 굴곡 되어 나타났다($p < .05$).

임청화(1997)의 연구에서 슬개근은 무릎관절에서 경골까지 연결되어서 유연성을 돕고, 굴신에서 신전까지의 역할을 하며 관절낭을 긴장시켜 하퇴를 내전한다고 하였고, 운동학적 분석을 선행한 Gelabert(1981)는 호흡에 대하여 언급하면서 효과적인 도약이 정상적인 근육의 이완을 돕는다고 하였다.

본 연구의 결과, 무릎 각도의 변화는 호흡을 사용하는 걸음체가 날숨 시 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 깊은 호흡을 사용하면서 더욱 무릎의 각도를 깊게 굴곡하여 사용한 것으로 사료된다. 좌우측의 변화에서도 왼쪽 무릎의 event2와 오른쪽 무릎의 event4의 변화를 보면, 무릎각도는 전후축의 영향을 받지 않더라도 체중이 실리는 다리쪽의 좌우측으로 더 이동한 각도의 변위를 보이고 있다. 이러한 결과로 볼 때, 호흡 사용이 체중을 실는 다리에 좌우측(관상면)으로 더욱 부하 증대 시키는 촉매제 역할을 하고 있음을 알 수 있다. 또한 위의 선행연구(임청화, 1997)에서 언급한 슬개근과 연관된 전후-좌우의 움직임의 깊고 자유스럽게 사용하여 호흡의 사용이 무릎 각도의 움직임의 범위를 더욱 활발히 유도하고 있음을 알 수 있다.

위의 결과를 종합하면, 호흡을 사용한 걸음체의 무릎 각도와 발목 각도는 호흡을 사용하지 않는 걸음체보다 깊게 굴곡되어 나타나는 결과를 도출하여 한국무용 걸음체 동작 시 호흡 사용은 동작의 깊이를 더욱 살리는

역할을 하고 있는 것으로 사료된다.

한국무용의 걸음체를 운동학적 관점에서 볼 때, 보행의 입각기 초기에는 빠른 발바닥 닿기를 실행하여 입각기 중기에서 발목의 회내가 회외로 전환된 이후 보행의 안정성을 높이고 입각기 후기에서 밀기에 필요한 중족부 및 전족부의 안정을 얻는다고 하였다(Donald & Neumann, 2002).

걸음체 동작 시 수직 지면반력 결과를 보면, 호흡을 사용한 걸음체 동작은 호흡을 사용하지 않은 걸음체 동작에서 나타나지 않는 pre 정점이 나타난 것을 볼 수 있다. 한국무용에서 호흡의 사용은 지면에 닿을 때 들숨을 이용하여 체중 지지기(loading response)를 시작하고 굴신이 시작될 때 날숨을 이용한 지면을 누르는(mid stance) 동작을 실행하게 된다. 그러므로 호흡을 사용하지 않은 걸음체는 일반 보행과 같이 패턴으로 뒤꿈치 닿기(heel strike)가 실행되지만, 호흡을 사용한 걸음체는 뒤꿈치 닿기(heel strike) 시 들숨으로 숨을 들어 마시는 시점이 생기게 된다. 이와 같은 이유로 본 연구의 수직지면반력 결과 호흡을 사용한 걸음체에서 뒤꿈치 닿기 구간(heel strike zone)에 pre 정점이 생김으로 그 이후는 굴신에 의하여 일반보행과 다른 양상의 3정점을 가지게 된다.

태해신(1995)의 연구결과에 따르면, 곳거리 장단에 맞추어 장전 3단 디딤 걸음체(본연구와 같은 걸음체) 동안 숙련자의 경우 뒤꿈치를 딛고 있는 동안 일정한 힘의 크기를 유지하다가(부하율=0.107) 지골을 딛으면서 힘의 크기가 급격히 증가하고(부하율=3.234), 미숙련자의 경우 뒤꿈치를 딛고 난 후부터 지골이 닿는 동안까지 힘의 크기가 서서히 증가한다고 하였다.

본 연구에서 수직지면반력의 정점의 크기는 호흡을 사용하지 않은 걸음체는 굴신이 일어나는(mid stance) 시기인 2정점에서 가장 높게 나타났으며, 호흡을 사용한 걸음체는 발을 디디는(heel strike) 시기인 1정점에서 가장 높게 나타나 체중의 부하가 호흡 사용 유무에 따라 다르게 나타남을 알 수 있고, 위의 선행연구에서 나타난 숙련자의 걸음체가 본 연구의 결과와 유사함을 알 수 있다.

전후 지면반력은 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않은 걸음체 보다 제1정점 구간에서 4.65 N 더

큰 제동력을 나타냈다. 이는 위에서 언급한 호흡에 따른 뒤꿈치 닿기 구간(heel strike zone)에서 들숨에 의한 제동을 증가하는 능력이 생긴 것으로 사료된다. 제 2정점인 추진력 구간에서는 양 동작간의 차이가 발생하지 않았다. 이 같은 결과로 볼 때, 호흡의 사용유무는 제동력에는 영향을 미치지만 걸음체 동작 시 추진력에는 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

V. 결론

한국무용 걸음체 동작 시 호흡을 사용한 걸음체는 호흡을 사용하지 않은 걸음체 동작 보다 신체중심의 이동변위와 고관절의 이동변위가 굴신을 하는 시기에서 수직축 아래로 더 이동하였다.

무릎 각도와 발목 각도는 호흡을 사용한 걸음체가 수직축으로 깊게 나타났으며, 무릎 각도는 좌우축으로도 더 유연한 움직임으로 각도의 차이를 나타냈다.

호흡을 사용한 걸음체 동작은 수직지면반력에서 호흡을 사용하지 않은 걸음체에서 볼 수 없는 pre정점이 나타났고 이것은 한국무용 시 호흡이 시작되는 들숨의 시 불 의미하며, 뒤꿈치 닿는 구간(1정점)에서 호흡을 사용한 걸음체의 부하 값이 날숨에 의해 호흡을 사용하지 않는 걸음체 보다 부하 값이 더 크게 나타났다.

또한 호흡을 사용한 걸음체가 호흡을 사용하지 않은 걸음체 보다 전후지면반력의 제동력이 더욱 크게 나타났다.

본 연구의 결과는 내재적 호흡을 사용하는 한국무용의 교육현장에서 과학적 기초로 유용하게 쓰이길 기대하는 바이며, 좀 더 전문적 한국무용 수행자의 호흡 분석도 필요한 것으로 본다. 또한 앞으로는 한국무용 뿐 아니라 외국무용에서도 호흡의 중요성이 더욱 부각되는 호흡사용과 근육쓰임과의 관계 연구가 필요할 것으로 본다.

참고문헌

강관희(1994). 무용동작의 효율성을 위한 올바른 호흡법에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 세종

대학교 대학원.

김미영(2003). 한국무용의 호흡패턴에 관한연구: 태극구조의 기본 춤의 필체, 학제, 궁체를 중심으로. 미간행 석사학위논문. 성균관대학교 대학원.

김은정(2005). 한국무용 동작에서 호흡기본 훈련이 하지 관절에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 단국대학교 대학원.

문선희(1981). 한국무용 기본동작의 근전도적 분석. 미간행 석사학위 논문. 이화여자대학교 대학원.

박금술(1982). 춤동작. 서울: 일지사.

박선옥(1993). 한국 근대무용에 있어 춤 움직임 특징 연구. 미간행 석사학위 논문. 이화여자대학교 대학원.

배정혜(2004). 배정혜의 7일간의 춤 여행. 서울: 청아출판사.

심혜경(2004). 전통 춤 호흡의 분류에 따른 특징 연구. 한국스포츠리서치, 15(4), 923-938.

이경화, 박기자, 김은정(2006). 춤 호흡 훈련이 한국 춤 동작에서 상체 움직임에 미치는 영향. 한국체육학회지, 45(2), 407-416.

이선아(2001). 한국 전통춤에 나타난 호흡에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 경희대학교 대학원.

이예순(1997). 발레 무용수의 호흡에 관한 소고. 한국체육대학교 논문집, 20, 81-89.

임청화(1997). 한국무용 근 동작군의 형태 기능적 분석. 대한무용학회지, 20, 225-248.

정병호(1993). 한국의 민속무용. 동경: 백제사.

조원경(1976). 무용예술. 서울: 해문사.

태혜신(1995). 한국무용 3단 디딤 걸음체 동작의 역학적 분석. 미간행 석사학위 논문. 이화여자대학교 대학원.

허순선(1991). 한국의 전통 춤사위. 서울: 형성출판사.

황화자(1986). 성악호흡법에 관한 연구. 성산연구논문집, 24, 229-249.

황희연(1980). 한국무용 동작 시 호흡법에 대한 분석. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.

Donald, A., & Neumann, P. T.(2002). *Kinesiology of the musculoskeletal system*. Mosby.

Manning, T. S., Plowman, S. A., Drake, G., Looney, M. A., & Ball, T. E.(2000). Intra-abdominal

pressure & rowing; the effects of inspiring versus expiring during the drive. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 40, 223-232.

Gelabert, R.(1963), Anatomy for the dancer. 육완순·이미자(역, 1981), 무용인을 위한 해부학. 서울: 교문사.

Perry, G.(1992). *Gait analysis*. SLACK.

투 고 일 : 10월 31일

심 사 일 : 11월 09일

심사완료일 : 12월 20일