



상지이용유무에 따른 현대무용 아라베스크 턴 동작의 운동역학적 분석

The Kinetic Analysis of Arabesque Turn Motion in Modern Dance by Upper Extremity Usage

박양선* · 김지혜(한양대학교)

Park, Yang-Sun* · Kim, Ji-Hye(Hanyang University)

국문요약

본 연구는 현대무용 아라베스크 동작 시 팔의 사용 유·무에 따라 아라베스크 동작 바로직후의 턴으로 이어지는 동작에 영향을 미치는 운동역학적 변인을 분석하여 무용 동작에 대한 과학적 근거를 마련하고자 하는 연구의 목적이 있다. 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작 보다 머리의 회전력과 몸통의 회전력을 더 사용 하였고, 오른쪽 어깨를 이용한 회전력을 얻었다. 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작은 왼쪽의 고관 절 범위와 왼쪽 발끝의 위치변화가 수직축으로 크게 상승되어 있고, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작은 발 끝의 위치가 이벤트별 아래로 떨어졌다. 신체중심 변위에서는 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 회전하는 축으로 더 크게 이동하였고, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작의 신체중심이 낮게 위치하였다. 또한 최대 수직지면반 력의 결과 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용하지 않은 동작보다 낮은 값으로 나타나, 상지를 이용하 지 않은 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용한 동작보다 하지의 체중부하를 더 사용한다는 것으로 나타났다.

ABSTRACT

Y. S. PARK, and J. H. KIM, The Kinetic Analysis of Arabesque Turn Motion in Modern Dance by Upper Extremity Usage. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 19, No. 3, pp. 457-466, 2009. This study puts the purpose in providing the scientific basis of dance motion as an artistic expression by analyzing the kinematic variable and the distribution factor of power affecting the motion, which is connected to the turn, right after the arabesque motion according to the existence and non existence of using the arm in the arabesque motion of modern dance.

As a result of this study, arabesque turn motion, not using the upper limbs, used more turning force of head and body than the arabesque turn motion, using the upper limbs, and arabesque turn using the upper limbs obtained the turning force, using the right shoulder. The range of the hip joint on the left and the position change of left tiptoe in the Arabesque turn motion using the upper limbs is largely ascended to the vertical axis, while, the position of tiptoe in the Arabesque turn motion, not using the upper limbs is dropped to the lower part of each event. In the replacement of body center, Arabesque turn motion using the upper limbs is moved more to the turning axis than arabesque turn motion not using the upper limbs. As a result of maximum vertical ground reaction force, Arabesque turn motion using the upper limbs appeared to be a lower value than the Arabesque turn motion not using the upper limbs.

KEYWORDS : ARABESQUE TURN, MODERN DANCE, KINETIC, KINEMATIC

*Corresponding Author : 박양선

서울특별시 성동구 행당동 17 한양대학교 서울캠퍼스 체육대학 체육학과 기능학실 318호

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

E-mail : yangsun21@hanmail.net

I. 서론

무용은 신체운동으로 사상과 감정을 일정한 법칙 하에서 표현하는 예술의 한 형태이며, 무용예술은 신체를 도구로 하고 동작을 매체로 하고 있다(Arnheim, 1979; Kraus, 1969).

아라베스크의 동작의 정의는 한쪽다리로 신체 균형을 잡고 한 손은 전방으로 신전하고 다른 한 손과 다리는 뒤쪽으로 완전히 신전한 자세로 정의된다(김영아, 1987; 두산대백과사전, 2002; 브리태니커백과사전, 2003). 무용은 짧은 시간에 순간적인 동작을 통해 그 예술성이 결정되기 때문에 완벽한 동작을 행하기 위해서는 자세의 안정감이 중요하다고 할 수 있다(손재현, 1986). 특히 아라베스크 동작은 한쪽 다리로 신체의 중심을 지지하여야 하므로 무용 동작 시 평형성을 많이 요하는 동작이라 할 수 있다. 무용수는 갖가지 신체표현 동작에 따라 유연성, 중심이동 및 평형성유지, 그리고 폭발적인 힘과 같은 여러 체력요인의 발달을 필요로 한다(문치빈, 박수연, 박철빈, 1997). 완벽한 동작을 위한 자세의 안정감은 신체 균형을 유지하는 능력으로서 곧 평형성이라 할 수 있으며(나정선, 1996), 평형성은 신체의 안전과 원활한 동작수행에 매우 중요한 역할을 한다(나정선, 1996; 옥정석, 1997). 평형성을 유지하기 위해서는 감각계와 신경계뿐만 아니라 관절의 가동범위, 척추의 유연성, 근육의 기능 등을 포함한 근골격계의 기능이 중요하게 작용한다(김현주, 최중환, 2004; Wernick-Robinson, Krieb & Giorgetti, 1999). 정적평형은 머리와 몸이 정지된 상태에서 이루는 자세 및 균형을 말하며, 동적 평형성은 머리와 몸이 갑작스럽게 움직이는 상태에서 이루는 자세와 균형을 말한다(Elaine, 1999). 특히, 하지 움직임의 평형성은 동적인 행동에서 정적인 동작으로 이어지면서 신체에 작용되는 힘의 평형상태를 유지시키는 과정이다(박기자, 2004).

현대무용에서는 과도한 골반의 외전 및 과격한 표현의 동작으로 인한 신체 상해가 많이 발생되고 있다. 외전은 발의 외전뿐만 아니라 다리 전체의 외전을 의미하며, 또한 골반(pelvis)의 수평을 유지하고, 복부를 위로 들어올리며, 힙의 근육을 단단하게 조인 상태에서 힙 관절부위의 대퇴 근육을 외전 하는 기본자세가 통합

된 결과이다(Rowe & White, 1996). 무용수들은 개인적으로 습관이나 완벽하지 못한 하지의 턴-아웃으로 인해 지지다리의 안정성을 잃게 된다. 이러한 동작의 연속성은 표현 동작의 미적요소를 충족시킬 수 없을 뿐만 아니라, 해부학적인 측면에서도 상해의 원인이 되기도 한다(Gelabert, 1963). 또한 잘못된 훈련은 무용수로서의 무용수명을 짧게 만들 수 있다(Fuchs, Hess & Kunz, 2003).

아라베스크에 관련된 선행연구를 살펴보면, 김경희(1980)는 아라베스크 회전 동작에 대한 영상분석으로 숙련자와 미숙련자의 신체 각 부위의 총 회전 궤적 시간과 각 부위의 회전 궤적 변화에 따른 비교분석에서 숙련자가 고른 분포를 나타내는 반면 미숙련자는 속도의 변화가 심하게 나타났다고 보고하였다. 지미란(1984)은 아라베스크 동작 수행의 효율성을 규명하기 위해 숙련자와 미숙련자를 대상으로 3차원 영상분석을 하였는데, 아라베스크동작을 수행할 때 앞 팔과 상체가 이루는 각도는 숙련자가 16° 정도 넓은 것으로 나타나 미숙련자에 허리를 제치고 시선을 고정시키며 다리를 높이 들었다고 보고하였고, 박기자(1999)는 아라베스크 토-밸런스 동작 수행시간이 맨발의 경우 빠르게 나타났고 하지분절 질량중심의 이동거리가 짧고 속도는 빠른 것이 밸런스를 오래 유지하고, 무릎 각은 클수록 밸런스 유지가 유리하다고 보고하였다. 여은경(2001)은 남자 숙련자와 미숙련자의 피케 아라베스크(Pique Arabesque) 발레동작을 영상 분석을 하였는데 전체 동작 소요시간은 큰 차이가 없었으나 각 단계별 이동속도는 빠른 것이 유리하고 중심 이동거리는 짧은 것이 더 효과적이며 발목 각은 숙련자가 더 크다고 보고하였다.

회전 동작을 역학적으로 분석한 연구로는 김영아(1978)는 한국 무용의 회전에 관한 분석을, 김혜영(1982)은 현대 무용의 턴 립(turn leap)동작을 사진으로 분석하여 왔고, 최기형(1997), 김은희(1998)는 발레 빠루엣 앙드올 동작을 3차원으로 분석하여 회전을 효과적으로 하기 위해서는 동작 시작 시 신체 중심을 높게 유지시키고, 정면 자세 시 팔을 지면과 수평이 되도록 유지하는 것이 바람직하며 마무리 단계에서는 팔꿈치 각도를 넓혀서 안정된 착지를 유도하는 것이 바람직하다고 제시하였다. 박양선(2006)은 회전훈련을 통한 회전동작이 전정기관과 운동학적 변인에 영향을 미치며 회전의 스

파팅에 대한 훈련의 영향이 5주 이상 있다는 것으로 보고하였고, 박양선과 임영태(2007)는 상지이용 유무가 무용 회전동작의 기능학적 변인에 영향을 미치는 것으로 보고하였다.

아라베스크의 턴 동작은 외국무용에서 흔하게 사용되는 인기 있는 동작이라고 할 수 있다. 특히, 현대무용의 표현은 매우 자유스럽기 때문에, 안무자의 의도에 따라 동작에 규제를 두지 않고 팔을 사용하지 않는 움직임의 표현을 자주 사용한다. 그러므로 무용수들의 팔을 사용하지 않는 과격한 회전이 하지의 부담과 부상을 유발한다는 경험에 따라 본 연구의 필요성을 갖는다. 또한 상지를 이용하는 회전과 이용하지 않는 회전의 회전을 일으키는 힘과 요인이 다를 것으로 예상된다. 기존의 연구에서는 아라베스크 자체에 대한 연구와 회전 형태에 따른 동작의 연구는 진행되어 왔지만, 팔의 사용 유무에 따른 회전량과 회전능력에 대한 세부적 연구는 진행되지 못했다.

이에 본 연구는 아라베스크 동작 시 팔의 사용 유무에 따라 아라베스크 동작 바로직후의 턴으로 이어지는 동작에 영향을 미치는 운동학적 변인과 힘의 분배요인을 분석하여 예술적 표현으로서의 무용 동작에 대한 과학적 근거를 마련하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 신체적 조건이 유사하며, 현대무용 전문 경력이 5년 이상인 여성 무용수 10명을 대상으로 하였다. 대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 신체적 특성

나이(years)	신장(cm)	체중(Kg)	경력(years)
21.9±0.74	161.9±4.6	52.8±7.9	5.3±0.6

2. 실험 도구

본 연구에 사용되어진 실험도구는 다음에 제시한 <표 2>와 같다.

표 2. 실험도구

기기	모델	제조사
Camera	MX13 1.3 Motion Capture Camera	Vicon(UK)
Hardware	MX Control / MX Net	Vicon(UK)
Software	Nexus	Vicon(UK)
Control Object	L-Frame Wand T-bar	Vicon(UK)
Force Plate Form	BP400600	AMTI(USA)

3. 실험 내용

아라베스크 턴의 동작은 <그림 1>과 같이 상지이용 유·무 형태에 따른 2가지 방법으로 구분한다.

1) 팔을 사용하지 않은 아라베스크턴 (Motion 1)

대상자는 팔을 사용하지 않은 채 아라베스크 동작 실행 바로 직후, 오른쪽으로 4/4박자 66 Tempo 2카운트 동안 180° 턴을 실행한다. 아라베스크 동작은 지면반력판 위에서만 실시된다.

2) 팔을 사용한 아라베스크턴 (Motion 2)

대상자는 팔을 사용하여 아라베스크 동작 실행 바로 직후, 오른쪽으로 4/4박자 66 Tempo 2카운트 동안 180° 턴을 실행한다. 아라베스크 동작은 지면반력판 위에서 실시된다.

실험 시 <그림 3>과 같이 회전 동작을 수행하는데 있어서 지장을 받지 않을 충분한 공간을 확보한 후 리얼타임 적외선 비디오키메라(Vicon, Strobe & Pus, MX13) 7대를 앞·뒤·좌·우에 45°의 위치에서 아라베스크 턴 동작이 측정될 수 있도록 설치하였다. 대상자의 진행방향을 중심으로 X축은 전후방향, Y축은 좌우방향, Z축은 상하방향으로 설정하고, 카메라 속도는 초당 120 field/sec로 설정하였다. 실험에 임하기 전 피험자에게 부착한 랜드 마크<그림2>의 위치 값을 최대한 잘

1) 머리의 이동변위

머리의 회전 속도는 회전 동작 시 발생하는 회전력과 직접적인 연관이 있는 운동학적 변인이기 때문에 팔의 이용 유무에 따른 머리의 이벤트별 구간 회전 속도를 비교함으로써 회전동작의 차이를 알 수 있었다.

상지 이용 유무에 따른 머리의 위치변위 결과는 <표 3>과 같다.

표 3. 머리의 이동변위 (unit: m)

Motion	Event	Event1		Event2		Event3	
		M	SD	M	SD	M	SD
좌우	Motion1	0.32	0.05	0.39	0.04	0.14	0.09
	Motion2	0.32	0.01	0.342	0.04	0.09	0.02
	t-value	0.756		5.052**		1.402	
전후	Motion1	0.32	0.04	0.39	0.04	0.13	0.09
	Motion2	0.32	0.01	0.35	0.04	0.1	0.02
	t-value	0.756		5.052**		1.402	
수직	Motion1	1.54	0.05	1.55	0.04	1.54	0.05
	Motion2	1.54	0.04	1.56	0.04	1.55	0.04
	t-value	0.756		2.092		1.201	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

본 연구 결과, 아라베스크 턴 수행 시 머리의 위치변위는 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴이 상지를 이용한 아라베스크 턴 보다 동작수행이 시작되는 event1에서는 전후측으로 DM 0.035m($p < .01$), 몸통이 오른쪽으로 90° 회전된 event2에서는 좌우측으로 DM 0.05m의 유의한 차이($p < .01$)가 나타났고, 전후측으로 DM 0.07m의 유의한 차이로($p < .01$) 더 이동되었다.

동적 움직임에서는 전정계와 시각계가 머리에 있기 때문에 머리의 움직임이 중요하다 하였는데(Pozzo, Levik & Berthoz, 1995), 본 연구에서는 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작에서 회전이 시작되는 event1과 회전이 진행되고 있는 event2에서 머리의 회전이 상지를 이용한 동작보다 더 큰 전진성을 나타냈으며, 우측으로 더 많은 회전력을 나타낸 것으로 보아, 상지를 이용하지 않는 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작 보다 더 큰 머리의 회전력을 얻어 회전을 하고 있는 것으로 보인다.

2) 흉부중심의 이동변위

<표 4>는 2가지의 아라베스크 동작 동안 각 event의 흉부중심 이동 변위 값을 보여주고 있다.

표 4. 흉부중심의 이동변위 (unit: m)

Motion	Event	Event1		Event2		Event3	
		M	SD	M	SD	M	SD
좌우	Motion1	0.23	0.01	0.44	0.01	0.22	0.07
	Motion2	0.2	0.02	0.43	0.02	0.23	0.03
	t-value	3.811**		2.022		0.308	
전후	Motion1	0.53	0.04	0.33	0.05	0.13	0.05
	Motion2	0.51	0.04	0.31	0.04	0.14	0.05
	t-value	1.847		2.693*		0.403	
수직	Motion1	1.08	0.04	1.10	0.04	1.08	0.04
	Motion2	1.07	0.04	1.09	0.04	1.08	0.04
	t-value	3.124*		0.171		0.876	

* $p < .05$ ** $p < .01$

흉부중심 변위에서 몸통이 오른쪽으로 90° 회전된 event2에서 전후측으로 DM 21.19cm($p < .01$)로 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴이 더 이동한 경로를 보여주고 있다. 이러한 결과는 위에서 언급한 머리의 회전력을 상지를 이용하지 않는 턴에서 더욱 이용하는 것으로 보는 결과와 같이 머리와 몸통의 회전력을 회전인 진행되는 event2에서 얻는 것으로 사료된다.

또한 수직측에서, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴이 DM 9.89cm 더 높은 것으로 보아, 아라베스크 동작이 완성되는 event1에서 상지를 이용하지 않는 아라베스크 동작의 흉부 중심 위치가 상지를 이용하는 아라베스크 동작보다 위쪽에 위치하는 것을 알 수 있다.

Assiante, McKinley와 Amblard(1997)는 공간에서의 머리 안정화는 과제 특수적인 반면, 체간 안정화는 과제의 독립적이라 하였고, 상체 안정화는 초점 대상 위치지정(focal target location)과 경로계획(trajecory planning)에 도움이 된다(Andersen, Snyder, Li & Stricanne, 1993; Hodges, Cresswell & Thortensso, 1999)고 하였다.

본 연구의 결과 상지를 이용하지 않은 동작이 상지를 이용한 동작보다 체간의 움직임이 더욱 독립적인 움직임을 가지고 있는 것은 위의 선행연구과 더불어 시야의 안정화와 방향의 정확성을 체간으로 움직이기 때문

이라고 사료되며, 팔을 사용한 움직임은 팔이 주로 동작의 정확성을 잡아주는 역할을 하는 것으로 사료된다.

3) 오른쪽 어깨 이동변위

<표 5>는 2가지의 아라베스크 동작 동안 각 event의 오른쪽 어깨의 이동 변위 값을 보여주고 있다.

표 5. 오른쪽 어깨의 이동변위 (unit: m)

Motion	Event1		Event2		Event3		
	M	SD	M	SD	M	SD	
좌우	Motion1	0.40	0.02	0.34	0.03	0.04	0.04
	Motion2	0.37	0.02	0.36	0.03	0.06	0.03
	t-value	3.985**		2.621*		0.588	
전후	Motion1	0.45	0.05	0.16	0.04	0.20	0.05
	Motion2	0.48	0.03	0.14	0.04	0.17	0.07
	t-value	3.200*		3.273*		0.998	
수직	Motion1	1.29	0.04	1.31	0.04	1.30	0.04
	Motion2	1.30	0.04	1.32	0.04	1.30	0.04
	t-value	2.425*		2.100		2.032	

* $p < .05$ ** $p < .01$

오른쪽 어깨의 변위를 보면, 좌우측으로 아라베스크 동작이 완성되는 event1에서 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 DM 0.03m($p < .01$) 더 이동을 하였고, 오른쪽으로 90° 회전되는 event2에서는 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 0.02m($p < .05$) 더 이동하였으며, 전후측으로 event1에서 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 DM 0.03m($p < .05$) 더 이동하였고, event2에서는 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 DM 0.02cm($p < .05$) 더 이동하였다. 수직측으로는 event1에서 상지를 이용한 아라베스크 턴이 DM 0.007m($p < .05$) 더 높게 나타났고, event2에서는 DM 0.01m, event3에서는 DM 0.007m 더 높게 나타났다.

이러한 결과로 볼 때, 상지를 이용한 아라베스크 턴이 오른쪽 어깨의 움직임에 있어 아라베스크 동작 완성 시에는 전진성이 크나 90°로 회전된 시점에서는 전진성이 작아지고 오른쪽으로 회전하는 회전력이 커지며, 수직측으로는 상지를 이용하지 않는 아라베스크 동작보다 위에 위치하는 이동성을 보여주고 있다.

Peter(1984)는 회전동작의 발생은 회전을 일으키는 힘과 모멘트 압과의 관계로 성립되어질 수 있으며 보다 완벽한 회전동작을 수행하기 위해서는 회전을 일으키는 힘을 크게 하거나 관성모멘트를 줄여 각운동량을 증가시킬 수 있다고 하였다. 본 연구의 결과를 보면, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴은 머리와 몸통을 사용하여 회전력을 조절하고 있는 것을 알 수 있고, 상지를 이용한 아라베스크 턴은 어깨를 이용하여 회전력을 얻는 것으로 알 수 있다.

4) 왼쪽 고관절 이동변위

<표 6>은 2가지의 아라베스크 동작 동안 각 event의 왼쪽 고관절의 이동 변위 값을 보여주고 있다.

표 6. 왼쪽 고관절의 이동변위 (unit: m)

Motion	Event1		Event2		Event3		
	M	SD	M	SD	M	SD	
좌우	Motion1	0.09	0.02	0.29	0.02	0.36	0.05
	Motion2	0.09	0.02	0.27	0.02	0.35	0.01
	t-value	1.416		2.163		0.279	
전후	Motion1	0.35	0.04	0.47	0.05	0.30	0.07
	Motion2	0.32	0.04	0.45	0.04	0.32	0.04
	t-value	3.801**		2.721*		0.952	
수직	Motion1	0.91	0.03	0.91	0.02	0.90	0.02
	Motion2	0.91	0.03	0.92	0.04	0.92	0.03
	t-value	1.057		2.339*		2.706*	

* $p < .05$ ** $p < .01$

왼쪽 고관절 변위는 전후측으로 event1에서 DM 0.03m($p < .01$), event2에서 DM 0.02m($p < .05$) 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 더 이동하였고, 수직측으로는 event2에서 DM 0.02m($p < .05$), event3에서 DM 0.01m($p < .05$), 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 더 이동하는 결과가 나타났다. Mouchrino, Aurenty, Massion과 Pedotti(1992)는 훈련받은 무용수는 바깥방향으로 다리 들어올리기(lateral leg lift)를 하는 동안 골반 회전(pelvis rotation)에 의해 체간의 수직을 얻을 수 있다는 것을 발견하였다. 유명수와 박영미(2003)는 골반 질량 중심의 이동변위를 조사한 결과 완전한 아라베스크 동작 시 지지 다리인 오른쪽과 앞쪽, 그리고 위쪽으

로 이동하는 것이 밸런스에 유리하다고 보고하였다.

본 연구결과도 왼쪽 고관절 결과에서 아라베스크 동작 시 다리를 위로 올리고 있는 쪽의 고관절 이동변위가 수직축으로 차이가 나타난 것은 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 오른쪽으로 90° 회전하는 시점과 180° 회전하는 시점에서 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작 보다 위쪽으로 상승하는 이동범위를 나타내고 있는 결과가 나타나 선행연구와 같이 상지를 이용한 아라베스크 동작에서 유의한 결과가 나타났다.

5) 왼쪽 발끝 이동변위

<표 7>은 2가지의 아라베스크 동작 동안 각 event의 왼쪽 발끝의 이동 변위 값을 보여주고 있다.

표 7. 왼쪽 발끝의 이동변위 (unit: m)

Motion	Event1		Event2		Event3		
	M	SD	M	SD	M	SD	
좌우	Motion1	0.10	0.04	-0.55	0.04	0.37	0.05
	Motion2	0.11	0.07	-0.59	0.03	0.35	0.06
	t-value	1.12		2.340*		0.642	
전후	Motion1	-0.56	0.05	0.62	0.08	1.17	0.07
	Motion2	-0.59	0.05	0.62	0.11	1.22	0.05
	t-value	3.033*		0.161		2.367*	
수직	Motion1	0.55	0.15	0.44	0.10	0.45	0.07
	Motion2	0.57	0.151	0.50	0.10	0.54	0.10
	t-value	0.991		2.258*		3.359**	

*p<.05 **p<.01

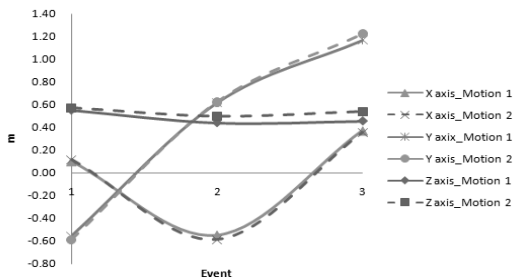


그림 5. 왼쪽 발끝 이동변위

왼쪽 발끝의 변위에서도 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 event2에서 DM 59.23cm(p<.05), event3에서

DM 84.4cm(p<.01)이 차이로 수직축으로 상승되어 있는 것을 보아, 왼쪽 고관절 이동의 유의한 차이에 영향을 미친 것으로 사료된다.

이러한 결과는 즉, 상지를 이용하지 않는 아라베스크 턴 동작은 회전의 증가에 따라 아라베스크 동작의 발끝 위치가 점점 아래로 떨어지고 있는 것을 시사하며, 이에 반해 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작은 회전의 증가에 따라 발끝이 아래로 처지는 현상이 덜하며 첫 아라베스크 동작 후 회전 시에 아라베스크 동작의 유지가 잘 되고 있는 것을 알 수 있다.

6) 신체중심의 이동변위

<표 8>은 2가지의 아라베스크 동작 동안 각 event의 신체중심의 이동 변위 값을 보여주고 있다.

표 8. 신체중심의 이동변위 (unit: m)

Motion	Event1		Event2		Event3		
	M	SD	M	SD	M	SD	
좌우	Motion1	0.23	0.01	0.21	0.01	224.84	49.10
	Motion2	0.20	0.02	0.22	0.02	232.75	10.75
	t-value	3.904**		1.143		0.511	
전후	Motion1	0.29	0.04	0.35	0.04	354.63	47.95
	Motion2	0.30	0.04	0.34	0.04	348.34	42.87
	t-value	0.711		1.587		0.267	
수직	Motion1	0.95	0.02	0.95	0.023.18	941.38	24.51
	Motion2	0.99	0.02	0.10	27.55	989.72	26.46
	t-value	18.037***		8.547***		14.100***	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

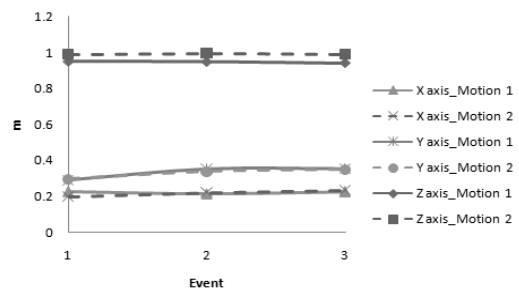


그림 6. 신체중심의 이동변위

신체중심의 변위는 아라베스크 동작이 완성된 event1에서 좌우 축으로 DM 27.2cm($p<.01$), 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 더 이동하였고, 수직축으로 event1에서 DM 39.1cm($p<.001$), event2에서 DM 48.6cm($p<.001$), event3에서 DM 48.34cm($p<.001$) 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 위쪽으로 상승한 이동범위로 차이를 나타냈다. 즉, 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 좌우, 수직축으로 더 많은 이동범위를 나타내 신체중심이 높은 것을 알 수 있다.

7) 왼쪽 고관절 각 변위

<표 9>는 아라베스크 다리를 실행한 고관절의 각 변위 결과이다.

아라베스크 회전이 이루어지는 동안 왼쪽 고관절의 각 변위는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 9. 왼쪽 고관절 각 변위 (unit: deg)

Event Motion	Event1		Event2		Event3	
	M	SD	M	SD	M	SD
좌우 Motion1	-21.67	7.98	-18.73	6.56	-18.19	6.13
좌우 Motion2	-20.84	8.18	-18.22	7.53	-19.31	7.21
t-value	0.623		0.390		0.868	
전후 Motion1	-14.93	4.32	-14.53	4.38	-12.60	2.85
전후 Motion2	-13.87	4.68	-15.22	3.61	-13.54	3.68
t-value	1.078		0.656		1.019	

2. 아라베스크 턴 동작의 역학적 분석

1) 지면반력 결과

<표 10>은 2가지의 아라베스크 동작 동안 각 최대수직 지면반력 값과 최소 수직 지면반력 값을 산출한 것이다.

상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작의 최대수직지면반력 결과 764.75N, 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 714.31N로 유의한 차이($p<.05$)가 나타나, 동작이 최소값에 영향을 미치지 않지만 최대값에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 10. 지면반력 결과 (unit: m)

Event Motion	Minimum		Maximal		DM (Max-Min)
	M	SD	M	SD	
Motion1	340.48	79.78	764.75	119.33	424.27
Motion2	369.85	81.45	714.31	43.54	344.46
t-value	0.815		1.251*		

* $p<.05$

권안숙과 이진범(2005)의 연구에서는 아라베스크 턴의 서기 동작은 발목과 무릎 신전력을 통해 수직지면반력 값을 크게 만드는 노력이 중요하며 이는 빠르고 큰 신전력에 의한 수직반력으로 동작을 활동적으로 보이게 하며 쉽게 toe on 자세를 취하게 하는 원인이 되기 때문이라고 하였다.

박기자(1999)는 현대무용 전공자의 드미-쁘앙뜨 동작과 발레 전공자의 토-밸런스 동작에서 숙련자일수록 처음에는 수직지면반력이 높은 것이 밸런스를 유지하는데 유리하지만 점차적으로 발란스를 유지하면서도 체중 비율이 적어진다고 보고하였다. 본 연구결과에서도 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용하지 않은 동작보다 수직지면반력이 낮은 값으로 나타나 선행 연구와 같은 결과가 나타났으며, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용한 동작보다 하지의 체중부하를 더 사용하는 것으로 사료되어 발란스를 유지하는데 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴이 더 어려울 것으로 보여진다.

IV. 결론

본 연구는 현대무용 아라베스크 동작 시 팔의 사용 유·무에 따라 아라베스크 동작 바로직후의 턴으로 이어지는 동작에 영향을 미치는 운동학적 변인을 분석하여 예술적 표현으로서의 무용 동작에 대한 과학적 근거를 마련하고자 하는 연구의 목적이 있었다.

본 연구 결과는, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작 보다 머리의 회전력과 몸통의 회전력을 더 사용 하였고, 상지

를 이용한 아라베스크 턴은 오른쪽 어깨를 이용한 회전력을 얻었으며, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴은 몸통을 이용한 방향전환을 하였다.

상지를 이용한 아라베스크 턴 동작은 왼쪽의 고관절 범위와 왼쪽 발끝의 위치변화가 수직축으로 크게 상승되어 있고, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작은 발끝의 위치가 이벤트별 아래로 떨어지고 있는 것을 알 수 있다. 결국 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용하지 않은 동작보다 아라베스크 동작의 유지가 턴 동작 수행 중 잘 이루어지고 있는 것을 알 수 있다.

신체중심 변위에서는 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 회전하는 축으로 더 크게 이동하였고, 수직축으로 위에 있는 결과로 보아 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작의 신체중심이 낮게 위치하고 있음을 알 수 있다.

또한 최대 수직지면반력의 결과 상지를 이용한 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용하지 않은 동작보다 낮은 값으로 나타나, 상지를 이용하지 않은 아라베스크 턴 동작이 상지를 이용한 동작보다 하지의 체중부하를 더 사용한다는 것으로 사료된다.

현대무용 동작 시 상지의 이용 유무는 자세의 중심 유지 및 정렬에 있어 중요한 요소이며, 과격한 현대무용 표현과 몸의 과도한 신전 등 신체 부상의 원인과 관련이 있다고 본다. 앞으로 상지 이용 유·무 뿐 아니라 근육의 사용에 따른 현대무용 동작의 수행 능력을 개선하는 연구 또한 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 권안숙, 이진범(2005). 아라베스크 회전동작 시 지면반력 활용방법에 관한 연구. **한국운동역학회지**, 15(2), 1-10.
- 김경희(1980). 발레동작의 사진 분석-Arabesque 동작을 중심으로. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.
- 김영아(1978). 한국무용의 구슬돌기와 발레 빠루엣트 회전동작 분석. 미간행 석사학위논문. 서울대학교 대학원.
- 김영아(1987). 발레. 서울: 금광출판사.
- 김은희(1998). 발레 빠루엣 앙드레 동작의 운동학적 분석. 미간행 석사학위논문. 동덕여자대학교 대학원.
- 김현주, 최종환(2004). PNF와 웨이트 트레이닝이 노인 의 하지 근력과 유연성에 미치는 영향. **발육 발달 학회지**, 12(1), 125-134.
- 김혜영(1982). 현대 무용 turn leap 동작 분석. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.
- 나정선(1996). 고등학교 무용전공 학생들에 있어서 호흡훈련이 무용평형성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 숙명여자대학교 대학원.
- 두산대백과사전(2002). 서울: 두산출판사.
- 문치빈, 박수연, 박철빈(1997). 발레전공학생들의 등속성 능력에 관한 연구. **체육학논문집**, 25, 307-321.
- 박기자(1999). 아라베스크 토-벨런스 동작의 운동역학적 특성분석. 미간행 박사학위논문. 성균관대학교 대학원.
- 박기자(2004). 현대무용 드미-포인트 벨런스의 지지다리에 대한 운동역학적 분석. **한국체육교육학회지**, 8(4), 283-297.
- 박양선(2006). 회전동작이 전정기관과 운동학적 변인에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 박양선, 임영태(2007). 상지 이용 유무와 훈련기간이 무용 회전 동작의 기능에 미치는 영향. **한국운동역학회지**, 17(1), 175-184.
- 브리태니커백과사전(2003). 서울: 한국브리태니커회사.
- 손재현(1986). 음악 템포에 따른 롱더잠(Rond de Jambe) 동작의 근전도 변화. 미간행 석사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 여은경(2001). 발레 Pique arabesque 동작에 따른 남자속련자와 비속련자간의 비교 분석. 미간행 석사학위논문. 성균관대학교 교육대학원.
- 옥정석(1997). 신체활동이 평형성과 반응시간에 미치는 효과. **한국체육학회지**, 36(1), 1276-1287.
- 유명수, 박영미(2003). 발레 Pique Balance 동작의 하지

- 분절에 대한 운동 역학적 특성 분석. **한국체육학회지**, 42(1), 509-524.
- 지미란(1984). **아라베스크 사진분석**. 미간행 석사학위논문. 동덕여자대학교 대학원.
- 최기형(1997). **빠루엣 앙드올의 운동역학적 분석**. 미간행 석사학위논문. 연세대학교 대학원.
- Andersen, R. A., Snyder, L. H., Li, C. S., & Stricanne, B.(1993). Coordinate transformations in the representation of spatial information. *Current Opinion in Neurobiology*, 3, 171-17.
- Arnheim, D.(1979). *Dance Injuries*. Saint
- Assiante, C., McKinley, P. A., & Amblard, B.(1997). Head-trunk coordination during hops using one or two feet in children and adults. *Journal of Vestibular Research*, 7, 145 - 160.
- Elaine, N. M.(1999). *Essentials of Human Anatomy & Physiology*. 7th edition. Seventh Edition. 446-447.
- Fuchs, E., Hess, H., & Kunz, M.(2003). Injuries and chronic damages in classic ballet. *Sportverletz Sprotschaden*, 17(3), 123-131.
- Gelabert, R.(1963), *Anatomy for the dancer*. 육원순 · 임미자(역, 1981), **무용인을 위한 해부학**. 서울: 교문사.
- Hodges, P., Cresswell, A., & Thortensso, N, A.(1999). Preparatory trunk motion accompanies rapid upper limb movement. *Experimental Brain Reseach*, 124, 69 - 79.
- Kraus, R.(1969). *History of the Dance*. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentic-Hall.
- Mouchnino, L., Aurenty, R., Massion, J., & Pedotti, A.(1992). Coordination between equilibrium and head-trunk orientation during leg movement: a new strategy built up by training. *Journal of Neurophysiology*, 67, 1587 - 1598.
- Peter, J. B.(1984). *Sport Science*. New York: Simon & Schuster, 118-159.
- Pozzo, T., Levik, Y., & Berthoz, A.(1995). Head and trunk movements in the frontal plane during complex dynamic equilibrium tasks in humans. *Experimental Brain Research*, 106, 327 - 338.
- Rowe, P. J., & White, M.(1996). Three dimensional, lumbar spinal kinematics during gait, following mild musculo-skeletal low back pain in nurses. *Gait & Posture*, 4(3), 242-251.
- Wernick-Robinson, M., Krebs, D. E., & Giorgetti, M. M.(1999). Functional reach: Does it really measure balance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 262-269.

투 고 일 : 07월 31일

심 사 일 : 08월 06일

심사완료일 : 09월 14일