

## 댄스스포츠 룸바 Forward Walk 시 숙련도에 따른 운동학적 특성

서세미<sup>1</sup> · 김태삼<sup>2</sup>

<sup>1</sup>서울여자대학교 체육학과 · <sup>2</sup>한국체육대학교 대학원 체육학과

### Kinematic Characteristics to Skill Degree during Dance Sports Rumba Forward Walk

Se-Mi Seo<sup>1</sup> · Tae-Sam Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education, College of Natural Science, Seoul Women's University, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Physical Education, Graduate School of Korea National Sport University, Seoul, Korea

Received 30 July 2010; Received in revised from 09 September 2010; Accepted 15 September 2010

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the kinematic difference between skilled and less skilled group for the forward walk at dance sports rumba. Six female players(skilled group: 3, less skilled group: 3) were participated as the subjects. To obtain the three-dimensional location coordinates in the joints and segments, it shot with 100Hz/s using 8 video cameras. Step length, shoulder rotation angle, orientation angle and angular velocity of pelvis were analyzed for each trail. The skilled group showed a bigger movement than the less skilled group at the shoulder rotation angle and ROM. The skilled group showed a bigger movement than the less skilled group at the up/down obliquity and internal/external rotation movement for pelvis. And the skilled group showed a bigger movement than the less skilled group at Maximum angle (down obliquity) of P2 and Maximum angle (up obliquity) of P3 to pelvis ROM. The skilled group showed a faster angular velocity than the less skilled group at P2 (+ direction, posterior) of anterior & posterior tilt, P2 & P3 (- direction, up) of up & down obliquity, and P2 (+ direction, external) of internal & external rotation.

**Keywords** : Rumba, Forward Walk, Pelvis, ROM, Tilt, Obliquity

## I. 서론

댄스스포츠는 남·여가 함께 호흡과 보폭을 맞추며 추는 춤으로서, 남성은 리더쉽(leadership)과 절제를 바탕으로 신사도를 발휘하고, 여성은 자신의 아름다움과 부드러움을 마음껏 표현하는 예술행위와 운동 기술적 측면을 고루 갖춘 스포츠이다(서국은, 김용재, 정용민, 2006).

Hagemann(1997)에 의하면 댄스스포츠는 예술성 보다는 스포츠성이 강하고, 생리적인 요소보다는 생체 역학적 요소가

많으며, 그리고 흥행적 효과보다는 교육적 효과가 큰 올림픽 스포츠로서의 특성을 갖춘 것으로 설명하였고, 특히 2010년 광저우 아시안 게임에서는 댄스스포츠가 정식종목으로 채택되면서 댄스스포츠의 저변확대에 많은 기대와 참여를 보이고 있다. 댄스스포츠 종목 중 라틴 댄스의 기본자세는 중심축과 체중이 발바닥 안쪽부분(inside edge)에 집중시킨 자세에서 토(toe)부터 중심을 앞으로 빠르게 이동시켜 걷는 Forward walk 동작이다(김경래, 1999).

일반적으로 걷기동작은 역학적인 측면에서 근(muscle) 동작의 교묘한 조립 및 관절의 여러 가지 운동이 협조해서 신체의 운동이 잘 어울리도록 타임, 워크를 아름답게 나타내 주고 있는 예이다(임용규, 하철수, 1993). 인간의 움직임은 그것이 동적이든 정적이든, 어떤 목적에서 이루어지든 간에 모두 균형과 제어에 관련된다는 측면에서, 끊임없이 변화하는 상황에서도

Corresponding Author : Tae-Sam Kim  
Department of Physical Education, Graduate School of Korea National Sport University, 88-15 Oryun-dong, Songpa-gu, Seoul, Korea  
Tel : +82-2-410-6692 / Fax : +82-2-418-1877  
E-mail : [tskim@knsu.ac.kr](mailto:tskim@knsu.ac.kr)

본 논문은 2010년도 서울여자대학교 자연과학연구소 교내학술특별연구비의 지원을 받았음.

신체중심을 잃지 않고 균형을 유지하는 것을 기본적으로 요구한다. 이에 댄스는 신체를 이용해서 표현되는 예술의 한 형태로 인체에 대한 이해와 지식이 필요하며, 댄스에 있어서 자세(form)와 신체정렬(body alignment)은 중요한 요인이며(서차영, 1992), 댄스의 기본 동작에 있어서 올바르지 못한 자세와 동작의 움직임은 신체의 아름다운 선의 표현은 물론 좋은 연기로서의 점수를 획득하기 어려울 것이다.

이러한 점에서 볼 때, 댄스스포츠는 일상적인 자세유지의 목적 이상으로 정제된 움직임이며 동시에 질적으로 상반된 역동적인 움직임을 표현하기 위해 더욱 정밀한 움직임과 신체의 균형, 자세의 제어가 필요하다(이상희, 김선진, 2002; 우병훈, 신정희, 2008). 특히 라틴 댄스에서의 Walk는 일반적인 Walk과는 다르게 높은 활을 신고 이루어지는 움직임으로 신체의 평형성을 유지하면서, 발가락부터 지면에 닿아 볼, 뒤꿈치 순으로 걷는 동작으로 일반 걷기와는 다른 운동수행능력을 필요로 한다. 또한 여성의 신체를 통한 선(line) 즉, 아름다운 모양새를 보여야 하기 때문에 정확한 중심이동과 각 신체의 전, 후, 좌, 우로의 올바른 움직임이 중요하다. 뿐만 아니라 Walk step은 댄스에 있어서 가장 기본적인 동작이면서, 가장 중요한 동작(박양선, 2004)이기 때문에 개개인의 수행 능력을 간접적으로 평가할 수 있는 동작이다(마정순, 2002).

댄스스포츠의 Walk 스텝에 관한 선행연구를 살펴보면, 롬바의 워킹 스텝 시 하지 관절각의 변화에 관한 동작분석(마정순, 2002), 롬바의 포워드 워크의 운동학적 분석(박양선, 2004), 댄스스포츠 롬바 동작의 근전도 분석(서국은, 김용재, 정용민, 2006), 댄스스포츠 라틴댄스 롬바 Backward Walk 동작 시 지면 반력 변인분석(유혜숙, 인희교, 최인에, 2008) 등의 연구에서 숙련도에 따른 Walk 스텝 시 자세의 중요성을 제시하였다. 그러나 롬바의 중요한 특징은 골반의 움직임을 통해 신체의 선을 아름답고, 동작의 움직임을 크게 수행하는데 중요한 역할을 하지만, 선행연구에서는 골반의 움직임보다는 하지관절의 2차원 분석을 통해 질적 분석보다는 양적 분석에 비중을 두고 있어 미적인 움직임에 대한 정량적인 평가가 부족한 실정이다.

롬바(Rumba)는 각 마디의 첫 번째 박자에서 체중만을 한발에서 다른 발로 옮기는 것과 이 박자에서 실질적인 스텝이 없다는 것 때문에 매우 감각적인 춤이다. 첫 번째 박자가 음악에서 가장 센 박자이지만, 이 박자에서 움직이는 것은 힙(hip)뿐이어서, 음악은 힙의 움직임을 강조하고 있다. 스텝 시 실질적인 스텝은 두 번째, 세 번째, 네 번째 박자에 있으며, Walk 시에는 무릎을 펴면서 체중을 앞쪽에 두고 옮기고, 전진(forward)은 토(toe)로 하며 상체의 움직임은 끈게 유지해야 한다.

이와 관련해 서국은 등(2006)에 의하면 롬바는 리드미컬한 힙 스윙(hip swing)을 이용하여 무릎의 신전과 굴곡으로 움직이는 댄스로서 바디(body)로 추는 춤이며, 힙 무브먼트(hip movement)는 한발에서 다른 발로 체중을 옮기면서 연출하는 것으로 보고하고

있다. 또한 장호열(2008)은 춤을 추면서 자세가 흔들리지 않고, 자세의 안정성을 유지하기 위해 세틀링(settling) 동작이 중요하며, 체중의 힘은 힙 아래로 유지해야 하는 것으로 보고하고 있다. 이와 같이 롬바는 신체의 섬세한 움직임을 통하여 동작을 표현하고, 특히 체중만을 이동하여 힙의 움직임을 강조하는 중요한 특성을 가지고 있다. 이에 대하여 Sally(1995)는 골반(pelvis)의 움직임과 하지의 turn out 동작은 동작 수행 시 미적 요소로서 그리고 운동학적으로 중요하다고 하였다.

그러나 댄스스포츠에서 동작의 정확한 정의나 평가기준이 명확하지 않아 본 실험의 동작분석이 정확한 동작이라고 해석하기에는 무리가 있다고 할 수 있다. 정철정, 정혜진(2004)에 의하면 댄스의 동작은 예술적 특성을 중요시 하는 동작임으로 이러한 예술적인 부분을 정량적인 데이터로 해석하기가 무척 어려운 일이며 또한 데이터화 되었다 하더라도 그 데이터로 보편화시키기는 매우 어렵다고 하였다. 이러한 이유로 댄스 스포츠 동작에 대한 연구가 미비한 것으로 생각되어지며 앞으로 많은 연구가 필요할 것으로 보여 진다.

이에 앞서 제시하였듯이, 롬바의 중요한 특징은 골반의 움직임을 강조하기 때문에, Forward Walk 시 골반의 3차원 각운동 분석을 통해 골반의 운동범위와 회전량을 정량적으로 분석하는 것은 Walk 시 동작을 보다 아름답고, 정확한 동작을 수행할 수 있도록 기초자료를 제공하는데 기여할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 이 연구의 목적은 롬바 Forward Walk 시 숙련자 집단과 비숙련자 집단 간의 운동학적 특성을 비교함으로써 롬바의 동작향상을 위한 기초자료제공과 나아가 지도자들의 체계적이고 효과적인 지도를 위한 자료를 제공하는데 있다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상자

이 연구 대상자는 대한 댄스스포츠 경기연맹에 등록되어 있는 여자 선수 중 전국규모의 대회에서 1위 입상 경력이 있는 선수 3명을 숙련자 집단(skilled group, age 21.3±1.5 year, height 1.60±0.17 m, weight 56.2±6.2 kg, career 7.0±2.0 year)으로, 입상 경력이 없는 H대학 댄스스포츠 전공자인 선수 3명은 미숙련자(less skilled group, age 21.0±1.0 year, height 1.62±0.14 m, weight 53.1±2.1 kg, career 2.3±0.6 year)로 구분하여 선정하였다.

### 2. 실험 장비

이 연구에 사용된 실험장비와 분석 장비는 <Table 1>와 같은 촬영 장비와 영상분석 장비를 사용하였다.

Table 1. Experimental equipment

Equipment	Product	Manufacturer
Photograph instrument	MotionMaster 100	Sony Ins.
	Control Object(1*2*2)	Visol Ins.
	Reflexion maker	Visol Ins.
	A/D sync box(16채널) LED module	Visol Ins. Visol Ins.
Analysis instrument	Kwon3D XP program	Visol Ins.
	Monitor	Dell Ins.
	Multi-capture system Matlab 6.5	Visol Ins. Matworks Ins

### 3. 실험 절차

룸바 Forward Walk 동작을 분석하기 위해 MotionMaster 100 비디오 카메라 8대를 이용하여 3차원 영상을 촬영하였고, 영상분석에 필요한 3차원 실 공간 좌표를 얻기 위해 Forward Walk 동작이 완전히 포함할 수 있을 정도의 범위(높이 2 m, 길이 2 m, 폭 1 m)에서 36개의 통제점이 표시된 통제점 틀을 사용하였다. 카메라 영상은 50 frame/s로 촬영하였고, 셔터스피드는 100 Hz/s로 설정하였다. 8대의 카메라는 동작 수행방향과 교차하도록 출발 진행방향의 전·후·좌·우 측면에 각각 설치하였고, 카메라 간의 동조를 위해서 Manual switch, LED units를 이용하여 분석시점을 동조하였다. 실험 조건의 동질성을 얻기 위해 모든 대상자들은 7 cm의 라틴화를 신고 실험에 임하였으며, 동작 수행 시 음악은 4/4박자, 27 BPM의 동일한 룸바 음악을 사용하였다.



Figure 1. Marker attachment point of body joints and segments

모든 대상자들의 정확한 디지털링 좌표값을 얻기 위해 상의와 하의는 타이즈를 착용시킨 후 반사 마커 22개를 관절과

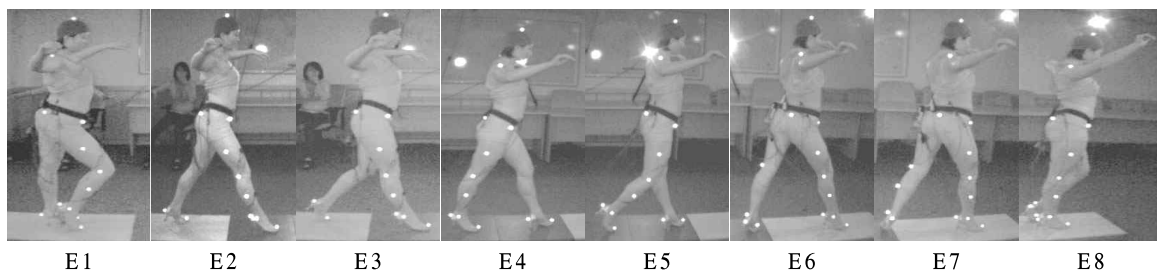


Figure 2. Event and phases

분절에 부착하였다(Figure 1). 또한 실제 동작 촬영에 앞서 각 대상자의 관절과 분절에 대한 해부학적 기준 방향을 설정하기 (standing calibration) 위해 대상자들은 발의 장축을 전역 좌표의 전후 축에 정렬한 상태에서 3초 동안 서 있는 자세를 촬영하였다.

### 4. 자료처리 및 분석 변인

이 연구에서는 영상의 좌표화, 3차원 좌표값을 얻기 위해 Kwon3D XP program을 사용하였으며, 3차원 위치 좌표값을 이용한 어깨회전각과 골반의 3차원 각도 계산은 Matlab 6.5 프로그램을 이용하여 산출하였다. 3차원 각도 계산 시 노이즈에 의한 오차 제거를 위해 Butterworth 2차 저역 통과 필터(low-pass filter)를 이용하여 스무딩(smoothing) 하였고, 차단 주파수는 6.0Hz로 설정하였다. 어깨회전각 분석은 X축을 기준으로 한 2차원 절대각을 기준으로 하였으며, 골반각의 분석은 Cardan의 3차원 각도 산출 공식을 이용하여 분석하였다. Cardan 방법은 Euler 각과 달리 3축을 모두 한번씩 3번 연속 회전(Xyz, Xzy, Yxz, Yzx, Zyx)시키는 방법으로서, <Figure 1>에 제시된 그림과 같이 우측 ASIS, 좌측 ASIS, 그리고 Sacrum에 3개의 부착된 마커점을 이용하여 3차원 각도를 계산하였다.

### 5. 분석 국면

Forward walk 동작에 대한 Event와 Phase 설정(Figure 2)은 8개의 Event와 4개의 Phase로 설정하였으며, 이벤트(Event)는 E1(PS1: Pelvis Settle, 골반세틀, count1), E2(RC1: R Contact, 오른쪽 발 접지, count2), E3(LTO1: L Toe Off, 왼발 이지, count&), E4(LC1: L Contact, 왼발 착지, count3), E5(RTO1: R Toe Off, 오른쪽 발 이지, count&), E6(RC2: R Contact, 오른쪽 발 접지, count4), E7(LTO2: L Toe Off, 왼발 이지2, count&), E8(PS2: Pelvis Settle, 골반세틀, count5)로 구분하였다. 국면(Phase)은 4개의 국면의 구분하였으며, P1(E1-E3), P2(E3-E5), P3(E5-E7), P4(E7-E8)로 설정하였다.

### III. 결과

#### 1. 스텝 길이

<Table 2>는 첫 번째 골반 세틀에서 두 번째 골반 세틀까지 스텝 길이를 나타낸 것이다.

Table 2. step length(M±SD) (unit: m)

Steps	Group	
	less skilled(n=3)	skilled(n=3)
1step	0.55±0.02	0.63±0.08
2step	0.51±0.05	0.59±0.10
3step	0.50±0.03	0.48±0.02

표에 제시된 스텝 길이에 있어서 1스텝과 2스텝 길이에 있어서는 비숙련자보다 숙련자가 다소 긴 길이를 보였지만, 통계적인 차이를 보이지 않았으며, 3스텝 길이에 있어서는 숙련자보다 비숙련자가 다소 긴 스텝길이를 보였다.

#### 2. 어깨회전각

<Table 3, 4>는 우측어깨를 축으로 좌측어깨를 잇는 벡터와 X축이 이루는 회전각과 국면별 관절의 가동범위(range of motion: ROM)의 크기를 평균과 표준편차로 나타낸 것이다. 표에서 어깨회전각은 0을 기준으로 +값은 우측어깨가 후방 회전을 나타낸 것이며, -값은 전방 회전을 나타낸 것이다.

그리고 <Figure 3>은 비숙련자와 숙련자 집단에 대한 어깨회

전각의 변화를 앙상블 그림으로 나타낸 것이다. 표에 제시된 Event별 특성을 보면 E4, E6, 그리고 E8에서 숙련자 집단이 다소 큰 회전을 보인 것은 비숙련자보다 보폭을 크게 하며 스텝을 하기 위함과 동시에 힘의 움직임을 크게 하기 위해 어깨의 움직임이 큰 것으로 보여 진다.

이는 <Table 4>에 제시된 관절의 가동범위(range of motion: ROM)를 보면 전반적으로 비숙련자보다 숙련자 집단의 움직임이 큰 특성을 보이면서 숙련자가 어깨의 회전운동이 큰 결과를 보이고 있다.

이러한 특성은 <Figure 3>에서 볼 수 있듯이 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 편차를 보이고 있지만, 어깨 회전의 움직임이 큰 특성을 보이고 있다.

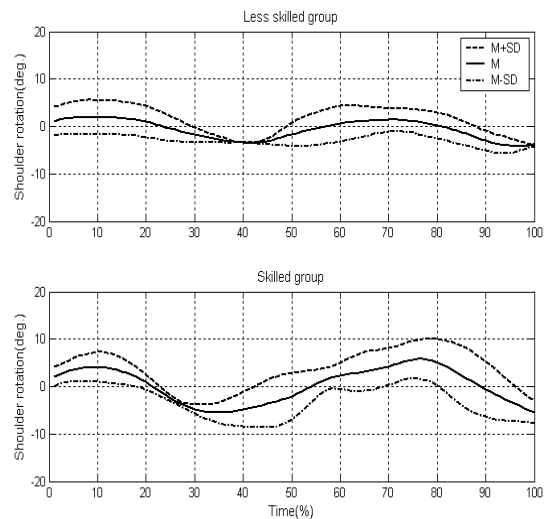


Figure 3. Ensemble pattern of shoulder rotation angle

Table 3. Shoulder rotation angle(M±SD) to each event

Factor	Group	Event							
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Shoulder line(+/-)	less skilled (n=3)	1.0	1.1	-1.1	-2.9	-0.5	1.4	-2.2	-3.9
		2.9	3.2	2.4	0.9	3.9	2.4	4.1	0.4
	skilled (n=3)	1.9	1.4	-1.1	-4.2	-1.4	4.4	-2.4	-5.4
		2.1	1.0	0.4	3.3	2.3	4.3	4.4	2.3

+ : posterior, - : anterior

Table 4. ROM of shoulder rotation angle(M±SD) to each phase (unit: deg)

Group	Phase	P1	P2	P3	P4
		less skilled (n=3)			
less skilled (n=3)	+ max	2.0±3.6	0.8±3.5	2.3±3.3	-1.7±3.7
	- max	-1.0±2.5	-3.5±0.1	-3.8±1.2	-4.7±0.6
	ROM	3.1±2.3	4.3±3.5	6.1±2.9	3.0±3.2
skilled (n=3)	+ max	4.3±3.2	-0.6±0.5	6.1±4.3	-0.1±8.1
	- max	-0.8±0.4	-6.2±2.9	-4.5±1.9	-5.3±2.4
	ROM	5.1±3.0	5.7±2.6	10.7±3.5	5.2±5.8

#### 3. 골반각의 변화

<Table 5>는 골반의 전·후 기울기(X축: anterior & posterior tilt, +/-), 상·하 기울기(Y축: up & down obliquity, +/-), 그리고 내·외측회전(Z축: internal & external rotation, +/-)에 대한 Event별 움직임을 비숙련자와 숙련자 집단별 평균과 표준편차로 나타낸 것이며, <Table 6>은 골반 움직임에 대한 국면별 ROM의 크기를 나타낸 것이다. 그리고 <Figure 4>는 골반의 3차원 움직

Table 5. Pelvis angle(M±SD) to each event

(unit: deg)

Factors	Group	Event							
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
ant/post tilt (-/+)	less skilled (n=3)	-4.2	-7.9	-5.4	-7.4	-4.7	-4.5	-5.0	-6.0
	skilled (n=3)	7.9	5.8	4.4	8.9	6.8	6.9	4.6	5.1
up/down obliquity (-/+)	less skilled (n=3)	-10.3	-7.3	3.6	5.4	-4.1	-9.2	4.0	12.5
	skilled (n=3)	1.6	1.6	2.9	0.4	2.9	1.2	7.8	4.7
int/ext rotation (-/+)	less skilled (n=3)	-11.5	-2.8	5.5	8.8	-2.2	-10.5	7.1	12.2
	skilled (n=3)	6.5	2.3	1.5	4.8	3.7	2.9	4.1	1.9
int/ext rotation (-/+)	less skilled (n=3)	-21.7	-18.8	-1.8	14.6	3.1	-23.5	-13.1	12.4
	skilled (n=3)	9.5	6.9	4.7	13.1	10.3	6.9	12.0	7.4
int/ext rotation (-/+)	less skilled (n=3)	-29.3	-19.6	-5.7	26.6	3.5	-20.4	-8.4	18.0
	skilled (n=3)	9.3	6.7	5.9	7.4	6.4	5.0	9.9	9.1

ant: anterior, post: posterior, int: internal, ext: external

Table 6. ROM of pelvis angle(M±SD) to each phase

(unit: deg)

Factors	Group		Phase			
			PhaseP1	P2	P3	P4
ant/post tilt (-/+)	less skilled (n=3)	+ max	-3.3±6.9	-3.4±5.7	-2.8±6.3	-3.2±7.1
		- max	-8.5±6.0	-8.9±7.5	-7.6±7.0	-6.0±5.1
		ROM	5.3±2.9	5.5±1.8	4.8±1.4	2.9±2.2
	skilled (n=3)	+ max	-2.0±3.6	-3.0±3.8	-3.7±2.9	-6.0±2.6
		- max	-5.9±4.9	-6.2±5.2	-11.1±3.4	-9.6±1.0
		ROM	3.9±1.8	3.2±2.1	7.4±2.7	3.6±2.7
up/down obliquity (-/+)	less skilled (n=3)	+ max	3.6±2.9	8.1±0.9	4.9±6.3	13.0±4.1
		- max	-12.6±0.6	-4.1±2.9	-10.0±0.8	4.1±7.8
		ROM	16.2±2.7	12.2±2.9	14.9±5.7	8.9±11.4
	skilled (n=3)	+ max	5.5±1.5	13.1±1.6	7.1±4.1	12.2±1.9
		- max	-13.9±4.8	-2.2±3.7	-12.6±1.0	2.6±11.5
		ROM	19.4±4.2	15.4±2.2	19.7±5.1	9.6±9.6
int/ext rotation (-/+)	less skilled (n=3)	+ max	-0.7±6.5	17.8±13.4	1.6±6.9	11.2±7.5
		- max	-24.5±11.0	-2.7±7.8	-28.8±7.6	-12.5±12.4
		ROM	23.8±16.4	20.5±7.8	30.4±14.1	23.7±19.5
	skilled (n=3)	+ max	-5.7±5.9	31.8±6.1	4.4±4.9	18.0±9.1
		- max	-31.0±7.7	-5.1±6.2	-33.5±4.9	-15.5±18.1
		ROM	25.3±3.8	36.9±12.2	37.9±3.9	33.5±10.0

ant: anterior, post: posterior, int: internal, ext: external

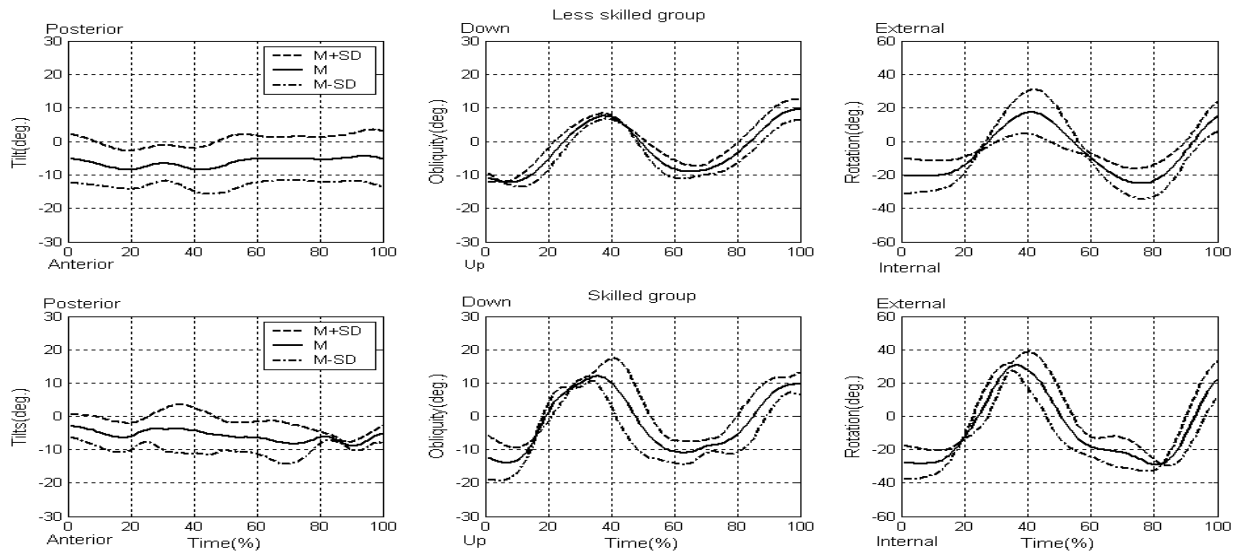


Figure 4 . Ensemble pattern of pelvis angle

임에 대한 양상불 궤적을 나타낸 것이다.

X축 기준에 대한 골반의 전·후 기울기에 있어서 집단 별 피험자 간에 많은 편차를 보이고 있지만, 비숙련자와 숙련자 집단 모두 전방 기울기 자세를 보이면서 E1, E2, E3, 그리고 E4에서는 숙련자보다 비숙련자 집단이 다소 전방 기울기가 크게 나타났고, E5, E6, E7에서는 비숙련자보다 숙련자 집단이 전방 기울기가 다소 큰 특성을 보였다.

Y축 기준으로 골반의 상·하 기울기에 있어서는 E2에서 숙련자 집단이 2.8±2.3도로 비숙련자 집단의 평균 7.3±1.6도보다 상방 기울기가 작게 나타났다. 이는 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 착지와 함께 골반을 아래로 놓으면서 힙 액션이 나타나면서 무게중심을 빠르게 이동하기 위해 동작이 이루어지는 것으로 보인다. 그리고 E3, E4, E7에 있어서는 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 하방 기울기가 크게 나타나면서 골반의 움직임이 아래로 하면서 힙 액션이 일어나면서 다소 큰 동작을 보였다.

Z축을 기준으로 한 골반의 내·외측회전에 있어서 E6과 E7에 있어서 비숙련자 집단이 내측회전의 움직임 큰 특성을 보인 것과 달리 골반 세틀 동작이 이루어지는 E1, E4, 그리고 E8에 있어서는 숙련자 집단이 내측회전과 외측회전의 움직임 큰 특성을 보였다.

이러한 결과는 골반 움직임에 대한 국면별 ROM을 나타낸 <Table 6>과 같이 전·후 기울기, 상·하 기울기, 그리고 내·외측회전에 있어서 집단별 많은 편차를 보이고 있지만, 전·후 기울기에 있어서는 숙련자와 비숙련자 집단 모두 전방으로

기울어진 굴곡된 자세를 보이고 있으며, 3국면(P3)에서 숙련자 집단이 다소 큰 ROM을 보였다. 상·하 기울기의 ROM에 있어서는 전반적으로 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 ROM 보였으며, 2국면(P2)의 최대 각(down obliquity)과 3국면

(P3)의 최대 각(up obliquity)에서 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 값을 나타냈다.

내·외측회전에 있어서도 ROM과 최대 각에 있어서는 비숙련자보다 숙련자 집단이 내·외측회전의 움직임이 큰 특성을 보였다. 이러한 특성은 <Figure 5>에서 볼 수 있듯이, 비숙련자와 숙련자 집단의 움직임 유형이 유사한 형태를 보이고 있지만, 숙련자 집단의 골반 상·하 기울기와 내·외측회전의 움직임이 다소 큰 특성을 보여주고 있다.

#### 4. 골반(pelvis) 각속도 변화

<Table 7>은 골반의 전·후 기울기(X축: anterior & posterior tilt, -/+), 상·하 기울기(Y축: up & down obliquity, -/+), 그리고 내·외측회전(Z축: internal & external rotation, -/+)에 대한 국면별 각속도의 최대값을 나타낸 것이며, <Figure 5>는 골반 각속도의 변화를 양상불 궤적으로 나타낸 것이다.

전·후 기울기에 대한 최대값을 살펴보면, 2국면(P2)에서 숙련자보다 비숙련자 집단이 + 방향(posterior tilt)의 움직임 속도가 큰 특성을 보였다. 상·하 기울기에 있어서는 전반적으로 비숙련자보다 숙련자 집단이 + 방향(down obliquity)과 - 방향(up obliquity)에서 큰 속도를 보였는데, 2국면(P2)과 3국면(P3)의 - 방향(up obliquity)에서 비숙련자보다 숙련자 집단이 큰 속도를 보였다. 내·외측회전에 있어서는 전반적으로 비숙련자보다 숙련자 집단이 큰 속도를 보였는데, 2국면(P2)에서 + 방향(external rotation)의 속도에서 숙련자가 비숙련자 집단보다 빠른 회전속도를 나타냈다. 이러한 특성은 <Figure 5>에서 볼 수 있듯이, 전·후 기울기 속도에 있어서는 숙련자보다 비숙련자 집단이 큰 속도를 보였지만, 상·하 기울기와 내·외측회전 속도에 있어서는 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 회전속도를 보이고 있다.

Table 7. Pelvis angular velocity(M±SD) to each phase

(unit: deg/s)

Factors	Group		Phase			
			P1	P2	P3	P4
ant/post tilt (-/+)	less skilled (n=3)	+ max	15.5±8.6	18.4±1.5	12.0±3.4	9.1±7.1
		- max	-8.2±2.2	-13.2±4.5	-8.2±3.9	-15.3±11.2
	skilled (n=3)	+ max	9.9±2.7	9.5±2.7	13.6±7.5	11.5±7.1
		- max	-6.9±2.4	-7.4±3.0	-11.4±2.7	-3.8±7.6
up/down obliquity (-/+)	less skilled (n=3)	+ max	32.1±7.9	15.0±11.8	22.7±7.8	28.1±18.1
		- max	-8.5±9.0	-26.5±3.8	-16.3±6.7	-1.4±11.7
	skilled (n=3)	+ max	39.9±7.2	22.4±2.8	28.5±9.7	21.6±15.3
		- max	-21.2±14.6	-40.2±4.6	-31.6±4.7	3.4±5.8
int/ext rotation (-/+)	less skilled (n=3)	+ max	54.9±25.6	43.9±14.7	45.0±33.7	57.5±27.2
		- max	-9.3±9.5	-51.4±28.2	-52.5±28.3	22.2±5.3
	skilled (n=3)	+ max	70.3±26.8	80.9±17.5	78.3±19.3	85.2±7.8
		- max	-9.2±6.8	-84.4±11.1	-70.4±12.6	28.6±32.2

ant: anterior, post: posterior, int: internal, ext: external

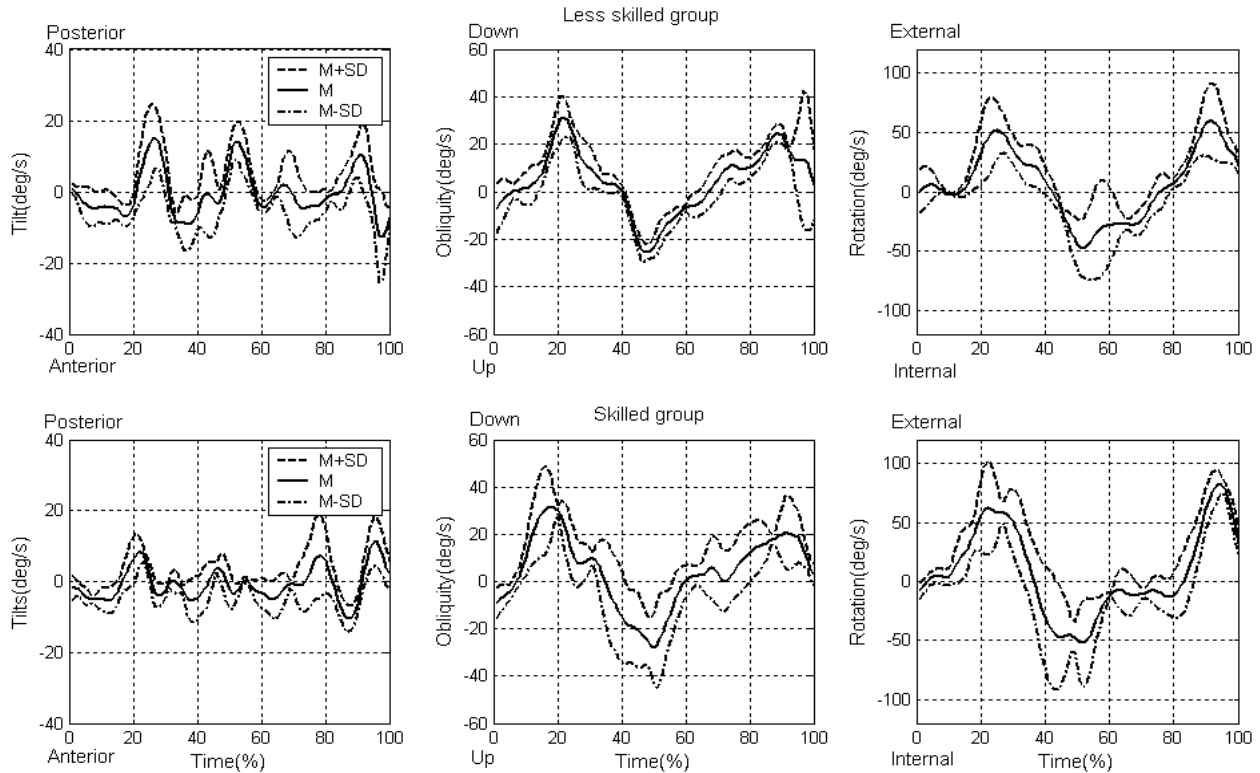


Figure 5. Ensemble pattern of pelvis angular velocity

#### IV. 논 의

일반적인 워킹(walk)은 일정한 방향으로 속도를 유지하면서, 신체를 단계적으로 움직이며 몸 전체를 이동시키는 운동으로, 보행을 100여개의 골격근이 상지와 하지의 여러 관절과 협응이 잘 이루어야 가능한 복합적인 동작이라고 하였다(Whittle, 1990).

워킹에서의 하지는 머리, 체간, 팔과의 연관성을 가지며, 기본적으로 체중 부하 구조를 가지고, 안정성과 균형을 유지하여 신체를 전방으로 추진시켜 이동에 필요한 기본적인 운동을 제공한다(Galley & Foster, 1987). 이러한 일반적인 워킹동작과 달리 라틴댄스에서의 워킹동작은 연습과 훈련의 과정을 거쳐 수행되는 움직임으로서 일반적인 걷기 동작과는 차원이 다른 상지와 하지의 협응 및 조화를 요구한다(마정순, 2002).

또한 일상적인 자세유지의 목적 이상으로 정제된 움직임과 동시에 질적으로 상반된 역동적인 움직임을 표현하기 위해서는 다른 과제보다 더욱 정밀한 균형과 자세제어가 요구되는 과제(이상희 등, 2002; 우병훈 등, 2008)라고 보는 견해처럼 댄스스포츠에서의 워킹스텝은 일반적인 워킹과는 다른 운동수행능력을 요구한다. 정확한 스텝으로 인한 기술적인 테크닉과 예술적 표현이 댄스스포츠 경기를 채점하는 중요한 평가요소이므로, 댄

스스포츠에서의 워킹은 모든 피겨들을 대표하는 동작이라 할 수 있다.

이처럼 댄스스포츠에서의 워킹은 가장 기본적인 스텝이며, 동시에 가장 신체를 아름답게 표현하는 중요한 요소로서 동작을 보다 안정되고 세련된 동작으로 표현할 줄 알아야 높은 수준의 춤으로 평가받을 것이다. 때문에 본 연구에서는 선수들의 운동수행능력을 향상시키기 위하여 룸바의 Forward walk 시 숙련자와 비 숙련자 간의 운동학적 차이를 분석하였다.

본 연구에 나타난 결과에 의하면, 룸바 Forward walk 시 스텝 길이는 1스텝과 2스텝 길이에 있어서 비숙련자보다 숙련자가 다소 긴 길이를 보였다. 또한 3스텝 길이에 있어서는 숙련자보다 비숙련자가 다소 긴 스텝길이를 보였다. 이러한 결과는 마정순(2002)이 보고한 연구에서 상위집단이 하위집단보다 보폭의 길이가 더 큰 것으로 나타난 것과 같은 결과를 나타내었다. 그러나 룸바의 카운트(count)의 2, 3에 해당되는 1스텝과 2스텝에서는 본 연구 결과와 다른 것으로 나타났다. 이는 워킹스텝 시 국내의 각 협회의 스타일로 각기 다르게 수행하고 있는 것으로 보여지며, 이를 어느 것이 정확한 동작이라고 단정지어 해석하기는 어려운 부분이다. 3스텝 길이에 있어서는 비숙련자가 다소 긴 스텝길이를 보인 것은 룸바의 워킹스텝 특성상 힙(hip)의 세틀(settle)을 크고 정확하게 하기 위하여 숙련자

의 스텝 길이가 다소 짧아진 것으로 보인다. 이는 신체의 무게 중심이동과 힙의 움직임을 크게 하기 위한 것으로 생각된다.

어깨회전각에 대한 관절가동범위(range of motion: ROM)를 보면 숙련자 집단이 다소 큰 회전을 보였는데, 이는 비숙련자보다 보폭을 크게 하며 스텝을 하기 위함과 동시에 힙의 움직임을 크게 하기 위해 어깨의 회전 움직임이 커진 것으로 보여 진다. 유혜숙(2008)은 고관절 축과 견관절 축의 각도변화에서 미숙련자들은 일정한 패턴 없이 나타난 것에 비해 숙련자는 스텝 이동 시 각도가 크게 나타난 연구와 일치하는 결과를 보였다.

댄스스포츠는 ‘골반 춤’이라고 할 정도로 몸통, 특히 힙 부위의 움직임이 많다(백승국 등, 2003). 룬바의 특성은 동작스텝 시 발생하는 하지관절의 움직임, 즉 힙의 움직임이 어우러져 아름다운 신체의 선과 조화를 이루어낸다(마정순, 2002). 마정순(2002)에 의하면 상위집단과 하위집단의 비교 연구에서 고관절 회전량이 상위집단이 하위집단에 비해 회전량이 큰 것으로 보고하였으며, 이는 많은 연습으로 인해 유연성이 향상되고 경력이 따른 자신감으로 보고하였다. 또한 박양선(2004)은 숙련자가 미숙련자 보다 워크 동작 시 고관절의 움직임이 더 활발하게 나타난 것으로 보고하였으며, 이것은 룬바의 동작 특성 중 하나인 골반세틀에 대한 중요한 부분으로 보고하였다.

본 연구 결과에 의하면, 골반의 움직임에서 전·후 기울기와 내·외측회전에 있어서 숙련자가 비숙련자 집단보다 골반의 움직임이 큰 것으로 나타났다. 그러나 두 집단 모두에서 나타난 자세의 특징으로 골반이 전방으로 기울어진 상태(anterior tilt)에서 동작이 시작되어 끝날 때 까지 움직이는 것으로 나타났다. 이는 댄스스포츠 특성상 높은 힘을 신고 이루어지는 움직임으로 신체의 평형성을 유지하면서 발가락부터 지면에 닿아 볼, 뒤꿈치 순으로 워크스텝 해야 하고, 또한 기본자세를 유지하며 토(Toe)부터 앞으로 중심을 빠르게 이동시키기 위해 골반이 앞쪽으로 기울어진 상태에서 동작을 수행하기 때문으로 생각된다. Shimba(1984)에 의하면, 보행은 발걸음을 내딛는 시간 동안에 약 80%는 한발에 의한 신체 지지 능력으로 이루어지며, 이때 신체의 무게중심이 지지발의 바깥쪽으로 이동하면서 안정된 자세를 유지하는 것으로 보고하였는데, 이에 반해 움직임을 수행할 때 신체중심을 잡고 신체정렬을 바르게 하기 위해 골반이 전방으로 기울어진 상태가 댄스스포츠의 바른 신체정렬 상태라 할 수 있을 것이다.

골반의 내·외측회전에 있어서는 비숙련자 집단이 내측회전의 움직임이 큰 특성을 보인 것과 달리 숙련자 집단에서는 내측회전과 외측회전의 움직임 모두에서 큰 특성을 보였다.

골반의 상·하 기울기에 있어서는 E2에서 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 상방 기울기가 작게 나타났다. 이는 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 착지와 함께 골반을 아래로 놓으면서 힙 액션이 나타나면서 무게중심을 빠르게 이동하기 위해 동

작이 이루어지는 것으로 보여 진다. 그리고 E3, E4, E7에 있어서는 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 하방 기울기가 크게 나타나면서 골반의 움직임을 아래로 하면서 힙 액션이 일어나 다소 큰 동작을 보였다. 이는 춤을 추면서 자세가 흔들리지 않게 체중의 힘을 허벅지 아래로 유지한 것으로 보여 진다.

상·하 기울기의 ROM에 있어서는 전반적으로 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 ROM 보였다. 그러나 2국면(P2)의 최대 각(down obliquity)과 3국면(P3)의 최대 각(up obliquity)에서 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 값을 보였다. 이는 골반이 앞으로 나아가는 회전은 회전하는 반대쪽의 골반은 지지되고 앞으로 나아가면서 일어나는 운동이며, 골반이 운동으로 지지하고 있는 고관절에서 내측회전을 일으키는 것이라 하였다(Notkin, 1992). 또한 ISTD(1998)가 보고한 고관절의 운동범위는 측면이 40도를 이룬다고 하였으며, 이는 본 연구 결과에서 나타난 운동범위가 이에 들어가는 것으로 나타났다.

본 연구에서 숙련자의 내·외측회전 골반움직임이 40°에 가까운 것으로 나타났으며, 반면에 비숙련자는 40° 이하의 작은 골반움직임의 특성이 나타났다. 이는 고관절을 외측회전 시키는 turn out 자세는 신체의 정확한 균형을 유지시켜 주어 안정되고 세련된 동작을 연출할 수 있다는 데서 숙련자가 비숙련자보다 골반의 움직임을 더 크고 정확하게 잘 수행한 것으로 판단된다. 그리고 본 연구 결과와 일치하는 박양선(2004)은 오른발이 워크 하여 발바닥이 지면에 완전히 닿는 지점까지 고관절의 움직임이 왼쪽이 더 위로 올라가 기울어진 형태를 보이다가 골반세틀 동작 시 고관절의 움직임이 오른쪽으로 더 올라가 기울어진 것의 결과라 하였다. 이러한 결과는 골반의 내측회전과 외측회전이 룬바의 골반세틀 동작의 수행정도를 평가할 수 있는 요인으로, 본 연구결과에서 골반움직임의 각도 차이는 숙련자가 비숙련자보다 움직임 범위가 큰 특성을 나타냈다. 이는 움직임은 숙련도에 따라 영향을 받기 때문에 보다 역동적이고 효율적인 동작을 수행하기 위해서는 골반의 움직임을 더욱 크고 강하게 표현해야 할 것으로 사료된다.

본 연구의 골반의 각속도 변화를 보면 전·후 기울기 속도에 있어서는 숙련자보다 비숙련자 집단이 큰 속도를 보였으며, 상·하 기울기와 내·외측회전 속도에 있어서는 비숙련자보다 숙련자 집단이 다소 큰 회전속도를 보였다. 룬바 Forward Walk 시 고관절각의 속도가 숙련도에 영향을 미치는 것으로 4카운트 진행 동안 고관절의 각속도와 발목각, 무릎각의 속도에 있어 숙련자가 빨라지는 것은 동작 시 이동하는 발로부터 중심축으로 골반을 수직 상으로 세우려는 룬바의 기본적 자세의 특성을 나타낸 것이라 하였다(박양선, 2004). 이러한 선행연구에 기초해 볼 때 숙련자가 골반의 상·하의 움직임과 내·외측회전의 움직임으로의 속도를 빠르게 하는 것은 힙 스윙이 원운동으로 나타나야 좋다(장호열, 2008)는 자세의 특성에 맞게 비숙련자



보다 골반의 큰 회전 속도를 보이면서 힙의 움직임이 크게 한 것으로 보여 진다.

이처럼 골반의 움직임을 크게 하면서 불안정한 상태를 안정적인 상태로 계속해서 유지하며 춤을 추어야하는 것은 많은 연습과 노력이 있어야 함을 보여주고 있다. 이를 위해서는 계속적인 연습으로 점진적인 각도를 증가시켜야 하고, 동시에 골반과 척추 주변의 근육조직을 강화시켜야 하며 유연성 훈련을 통한 회전량도 증가시켜야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 룸바 Forward walk 시 숙련도에 따른 운동학적 차이를 분석하는데 있다. 이를 위해 비디오 카메라 8대를 이용하여 Forward Walk 동작을 촬영하였으며, 이들 영상으로부터 3차원 위치좌표를 얻기 위해 Kwon3D XP 프로그램을 사용하였다. 산출된 위치좌표는 Matlab 6.5를 이용하여 어깨회전각과 골반의 3차원 각도와 각속도를 산출한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

스텝길이에 있어서 1과 2스텝에서는 숙련자 집단이 길고, 3스텝에서는 숙련자 집단이 다소 작은 결과를 보였다. 어깨회전각과 관절의 가동범위(range of motion: ROM)에 있어서 숙련자 집단은 비숙련자 집단보다 큰 움직임을 보였다. 골반의 움직임 변화에 있어서 전·후 기울기에 있어서는 집단 모두 전방으로 기울어진 자세를 보였고, 상·하 기울기와 내·외측회전의 움직임에서는 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 큰 움직임을 보였다. 골반의 가동범위에 있어서는 왼발 이지1(E3)에서부터 오른발 이지1(E5)까지 2국면(P2)의 최대 각(down obliquity)과 오른발 이지1(E5)에서부터 왼발 이지2(E7)까지 3국면(P3)의 최대 각(up obliquity)에서 비숙련자보다 숙련자 집단이 큰 값을 보였다. 골반의 국면별 최대 각속도 크기에서 전·후 기울기는 2국면(P2)에서 숙련자보다 비숙련자 집단이 + 방향(posterior tilt)의 큰 속도를 보였고, 상·하 기울기에 있어서는 2국면(P2)과 3국면(P3)에서 - 방향(up obliquity), 내·외측회전에 있어서는 2국면(P2)에서 + 방향(external rotation)의 속도에서 숙련자가 비숙련자 집단보다 빠른 회전속도를 보였다.

## 참고문헌

- 김경래(1999). **댄스스포츠 학습법**. 흥경.  
 마정순(2002). 룸바의 워킹시스템 시 하지관절의 변화에 관한 동작분석. **한국무용교육학회지**, 13(2), 105-118.  
 박양선(2004). 룸바 포워드 워크 동작의 운동학적 분석. **한국스**

- 포츠 리서치**, 15(5), 1979-1987.  
 백승국, 김철형(2003). 댄스스포츠 동작의 근 활동에 관한 분석. **한국스포츠리서치**, 14(3), 573-580.  
 서국은, 김용재, 정용민(2006). 댄스스포츠 룸바 동작의 근전도 분석. **한국스포츠리서치**, 17(6), 177-186.  
 서차영(1992). **무용 기능학**. 서울 금광.  
 우병훈, 신정희(2008). 룸바와 자이브 Knee Back 동작의 운동학적 분석. **한국여성체육학회지**, 22(1), 79-88.  
 이상희, 김선진(2002). 연령과 기술수준에 따른 왈츠동작 형태에 관한 연구. **한국체육학회지**, 14(5), 883-893.  
 유혜숙, 인희교, 최인애(2008). 댄스스포츠 라틴댄스 룸바 Backward Walk 동작 시 지면반력 변인 분석. **한국운동역학회지**, 18(1), 129-135.  
 유혜숙(2008). **댄스스포츠 룸바 Backward Walk 동작의 운동학적 분석**. 미간행 석사학위논문. 한양대학교 대학원.  
 임용규, 하철수(1993). **기능학**. 대한미디어.  
 장호열(2008). **장호열의 댄스스포츠 스쿨**. 김영사  
 정철정, 정혜진(2004). Developpe a la seconde 동작 시 골반과 하지의 지향각(Orientation angles)의 운동학적 분석. **한국운동역학회지**, 14(3), 259-270.  
 Galley. P.M., & Foster. A.L.(1987). *Human movement*. Churchill Livingstone, 228-237.  
 Hagemann, D.(1997). *IDSF Strategic Issues for the IOC. Paris: Minutes of IDSF General meeting*.  
 ISTD(1998). *Latin American Rumba*. Latin American Dance Faculty Committee.  
 Notkin, C.C., Levangic, P.K.(1992). *Joint Structure & Function*. 2nd ed, F. A, Davis Co.  
 Sally, S.F.(1995). *Dance kinesiology*. New York, Schirmer Books, 58-64.  
 Whittle, M.W.(1990). *Gait Analysis*. Introduction. Oxford Orthopedic Engineering Centre: University of Oxford.  
 Shimba, T.(1984). An estimation venter of gravity from force platform data. *Journal of Biomechanic*, 17, 53-60.