



한국운동역학회지, 2004, 제14권 1호, pp. 145-160
Korean Journal of Sport Biomechanics
2004, Vol. 14, No. 1, pp. 145-160

룸바 쿠카라차 동작의 운동학적 분석

최인에*(한양대학교)

ABSTRACT

Kinematics Analysis of Rumba Cucarachas Motion

Choi, In-Ae*(Hanyang university)

I. A. CHOI, Kinematics Analysis of Rumba Cucarachas Motion. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 14, No. 1, pp. 145-160, 2004. The purposes of this study to provide quantitative data in necessary to advance techniques kinematic analysis of Cucarachas which is an action of Rumba. Then, this study is performed on 5 female players who have won within the third prize at a national athletic meeting.

When whole foot reached to floor, Displacement of right-left hip joint (until E1 ~E3 average moved 15.15cm)is found at right-left direction since the hip joint is turned to right back. On the other side, large displacement is shown because Rumba Cucaracha Movement is expressed by maximum shift of hip joint to right and left direction.

Displacement of right hip joint(E3 57.40±7.46) is found in front and in rear direction since hip joint is moved in rear and in front to turn the hip joint. It may be stated that this is ideal

투 고 일 : 2004년 2월 25일 접수

심 사 일 : 2004년 3월 8일

심사완료일 : 2004년 4월 3일

* Corresponding Author. 교수. 425-791 경기도 안산시 상록구 사1동 1271번지 한양대학교 체육과학대학 생활스포츠학부
연락처 : choiaa@hanyang.ac.kr, Tel : 011-315-5742

displacement expressed by movement of whole body with artistic poise and presentation because role of hip joint is very important in technical and artistic side.

Angle of right shoulder joint $E2(105.44 \pm 9.64)$ is got wider. It may be stated that player shifts up and abduct elbow joint to right since center of gravity of player is exceedingly shifted to right in this motion of Cucarachas. On the other hand, since this motion is adducted right elbow and shrunk external abdominal oblique to turn center of body to left front of hip joint, the angle becomes narrow.

It is shown that angle of knee in right knee joint $E4(75.44 \pm 2.61)$ is large since right leg and hip joint is turned by foot using reaction of ground and so center of body is shifted to left. Large angle of ankle $E4(134.40 \pm 10.50)$ in Cucaracha Movement is shown by the action of twist force using narrow part of foot and compression force against ground with adduction speed of arm.

The various kinematic analyses associated with motions of dance sport have not been sufficiently performed so far, and thus a number of research projects for dance sport should be proposed and performed to be continuous.

KEY WORDS : KINEMATICS ANALYSIS, RUMBA, CACARACHAS, DANCESPORT

I. 서 론

춤은 신체를 표현의 도구로 하는 예술의 한 형태로서 특수한 미적 수행과, 무한한 창작, 그리고 근육계의 조정 및 신체의 조화와 리듬이 요구되기 때문에 움직임의 예술이라고 한다(홍기삼, 1990).

Jacobsen & Webster(1977)는 리듬운동은 인체의 이동 운동을 기초로 그 것을 변화있게 연결하여 수행하는 과정이라고 하였다. 그런데 인간의 이동 운동은 (사람마다 어느 정도 차이는 있지만) 하지가 체중을 지지하고 몸 전체의 균형을 유지하면서 한 곳에서 다른 곳으로 신체를 이동시키는 것이고, 리듬운동에서는 신체의 움직임을 음악의 리듬에 맞추어 표현하는 것이기 때문에 발레, 왈츠, 고전무용, 댄스스포츠 등 거의 대부분의 춤은 리듬운동의 하나라고 할 수 있다. 그 중에서 댄스스포츠는 최근에 많이 추어지는 춤으로, 예술성 보다는 스포츠성이 강하고, 흥행적 효과보다는 교육적 효과가 크고, 미적 감성의 추구보다는 자신의 건강 증진을 위한다는 점에서 올림픽 스포츠로서의 특성

을 갖추고 있다고 하게만(Hagemann, 1977)이 주장하였다.

댄스스포츠의 기술과 동작은 주로 전진과 후진, 회전으로 구성되며, 예술적 가치를 높이기 위해서는 힘있는 동작과 표현력을 필요로 한다.

댄스스포츠에는 모던댄스와 라틴댄스가 포함되는데 그 중에서 라틴댄스는 발과 팔의 섬세한 동작으로 몸 전체의 움직임을 표현해야 하며, 기본 동작에서 고난도의 동작까지를 리듬의 변화에 맞추어 수행해야 한다. 또한 라틴댄스에는 룸바, 차차차, 샴바, 파소도블, 자이브 등의 세부 종목이 있다.

룸바는 라틴댄스의 종목 중에서 기본적인면서도 고도의 안정성과 미적 감각의 표현이 필요한 경기로, 경기 시간은 1.5 - 2분 정도이고, 공식 템포는 27 BPM의 음악을 사용한다. 여자에게는 매력적인 힙 움직임(Hip movement)이 가장 중요하고, 남자는 몸 전체의 움직임을 사용하는 것이 중요하다(<http://www.danceunivers.co.kr/style.htm>).

룸바 쿠카라차 동작은 라틴댄스의 기본 동작 중의 하나이면서 실제 경기에서도 자주 수행하는 중요한 기술이기도 하기 때문에, 처음 익히는 사람들은 물론 엘리트 선수들도 기본적인 트레이닝으로 실시해야 하는 동작이다. 룸바 쿠카라차 동작은 오른쪽 엄지발가락(Inside edge)으로 지면을 누르면서 체중을 실어 이동하는 동작으로 힙을 크고 부드러우면서 리듬에 맞추어 돌리는 것이 중요하다. 여기서 힙의 움직임(Hip movement)은 고의적으로 이루어지는 것이 아니라 정확한 팔 동작과 신체 중심의 이동에 따라서 저절로 이루어져야 한다.

이와 같이 댄스스포츠의 기본동작들은 예술적 동작이면서도 역학적인 기능을 요구하기 때문에 미적 감각에 앞서 과학적인 관점에서 인체의 움직임을 이해하고 수행하여야 기술 향상을 기대할 수 있다.

댄스스포츠와 관련된 연구는 일반인을 대상으로 한 생리학적 연구와 사회학적인 연구는 몇 편 찾아 볼 수 있지만, 엘리트 선수들이 정확하게 동작을 할 수 있도록 과학적인 근거를 제시하는 연구가 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 룸바 쿠카라차 동작을 정확하게 수행하고 있는 국내 대회에서 3위 이내 입상실적을 가지고 있는 아마추어 선수들의 동작을 분석하여 정량적 자료를 제공함으로써 장래 엘리트 선수가 되기 위하여 열심히 훈련을 하고 있는 선수들에게 도움을 주고자 다음과 같은 구체적인 목표를 설정하였다.

- 1) 룸바 쿠카라차 동작시 신체중심의 상하 이동은 어느 정도인가?
- 2) 룸바 쿠카라차 동작시 고관절의 좌우 이동은 어느 정도인가?
- 3) 룸바 쿠카라차 동작시 고관절의 전후 이동은 어느 정도인가?
- 4) 룸바 쿠카라차 동작시 어깨관절의 각도 변화는 어느 정도인가?
- 5) 룸바 쿠카라차 동작시 고관절의 각도 변화는 어느 정도인가?
- 6) 룸바 쿠카라차 동작시 발목관절의 각도 변화는 어느 정도인가?

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 전국 대회 3위 이내 입상 경력을 가진 아마추어 댄스스포츠 여자 선수 5명을 선정하였으며, 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자들의 신체적 특성

피험자	신장(cm)	체중(kg)	연령(age)	경력(yr/month)
K. Y. B (A)	162	51	21	3년
L. J. H (B)	158	47	21	3년
Y. H. S (C)	167	56	21	3년 6개월
Y. J. W (D)	165	54	20	3년
L. Y. J (E)	160	43	22	3년 6개월
M±SD	162.40 ± 3.65	50.20 ± 5.26	21.00 ± 0.71	3.24 ± 0.33

2. 실험장비

본 연구에 사용된 실험장비는 <표 2>와 같다.

표 2. 실험장비

기기명	제품명	제작사
비디오 디지털 카메라	GR-DVL 9800	JVC
비디오 모니터	TG7700SF	Sambo Co
통제점 틀	made	
분석 프로그램	SIMI MOTION	SIMI

3. 실험절차

본 실험의 측정은 동작분석 시 디지털타이징을 정확하고 용이하게 하기 위해서 피험자들에게 짧은 검정색 타이즈를 착용하게 하고 21개 관절점에 랜드마크를 부착하였으며, 2대의 분석용 비디오 카메라를 설치 한 후, 60 frames/sec의 속도로 카메라 간 동조는 SIMI Motion Package의 하드웨어적인

방법으로 실시하였다.

실험 대상자들이 라틴댄스 룸바 쿠카라차 동작을 완전히 수행할 수 있는 범위 내에서 통제점 틀 (2m×2m×1m)을 세우고 30초간 촬영한 후 제거하였다. 동작은 왼쪽과 오른쪽 모두 동일한 동작이기 때문에 오른쪽으로 제한하였고 실험 상황에 익숙하도록 같은 비트(27BPM)의 음악으로 충분히 연습을 한 후 각각 피험자들이 총 5회의 연속 동작으로 실시하여 본인이 스스로 만족하고 전문가가 인정하는 동작으로 선정하였다. 본 연구의 실험 배치도는 <그림. 1>과 같다.

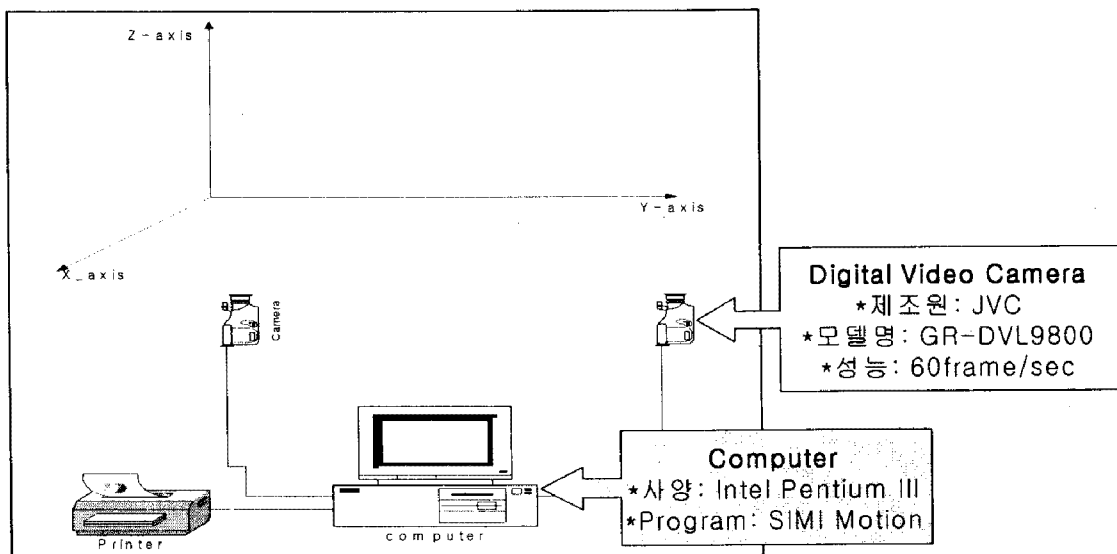


그림 1. 실험배치도

4. 동작 구간 설정

룸바 쿠카라차 동작의 이벤트는 다음과 같다<그림-2>.

1) 이벤트(Event)

- Event 1 : 오른 엄지발가락 안쪽이 지면에 닿았을 때
- Event 2 : 오른발의 볼(ball) 부분이 지면에 닿았을 때
- Event 3 : 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 때
- Event 4 : 오른발 전체가 지면에 닿고 고관절이 우측으로 최대로 이동했을 때
- Event 5 : 왼발 전체가 지면에 닿았을 때
- Event 6 : 오른발을 왼발에 모았을 때

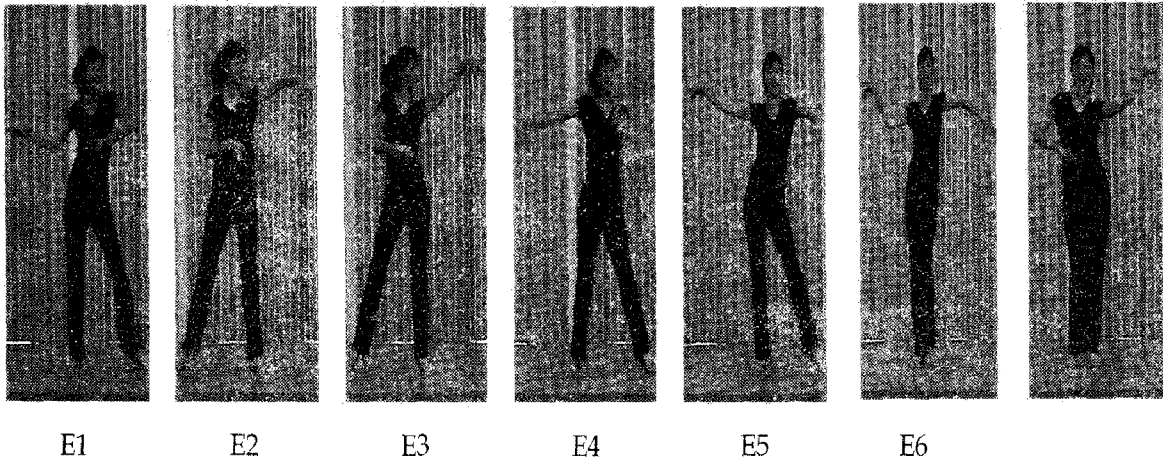


그림 2. 룸바 쿠카라차 동작의 주요 이벤트 및 국면

5. 각도의 정의

어깨관절각도: 상완과 몸통을 이루는 각도

무릎관절각도: 대퇴와 하퇴가 이루는 각도

발목관절각도: 발분절과 하퇴가 이루는 각도

6. 자료처리

본 연구에서 통제점의 좌표화와 인체관절 중심점의 좌표화, 동조, D.L.T(Direct Linear Transformation, Abdel-aziz & Kararh, 1971)방법에 의한 3차원 좌표계산과 자료의 Smoothing은 SIMI사에서 개발한 프로그램을 사용하였다. 설정된 좌표계는 피험자가 오른쪽으로 움직이는 좌·우 방향을 Y축, 전·후 방향을 X축, 수직 방향을 Z축으로 정의하였다. 이러한 자료들은 평균과 표준편차를 이용한 기술분석(descriptive analysis)을 실시하였다.

자료처리 흐름 도는 <그림 3>과 같다.

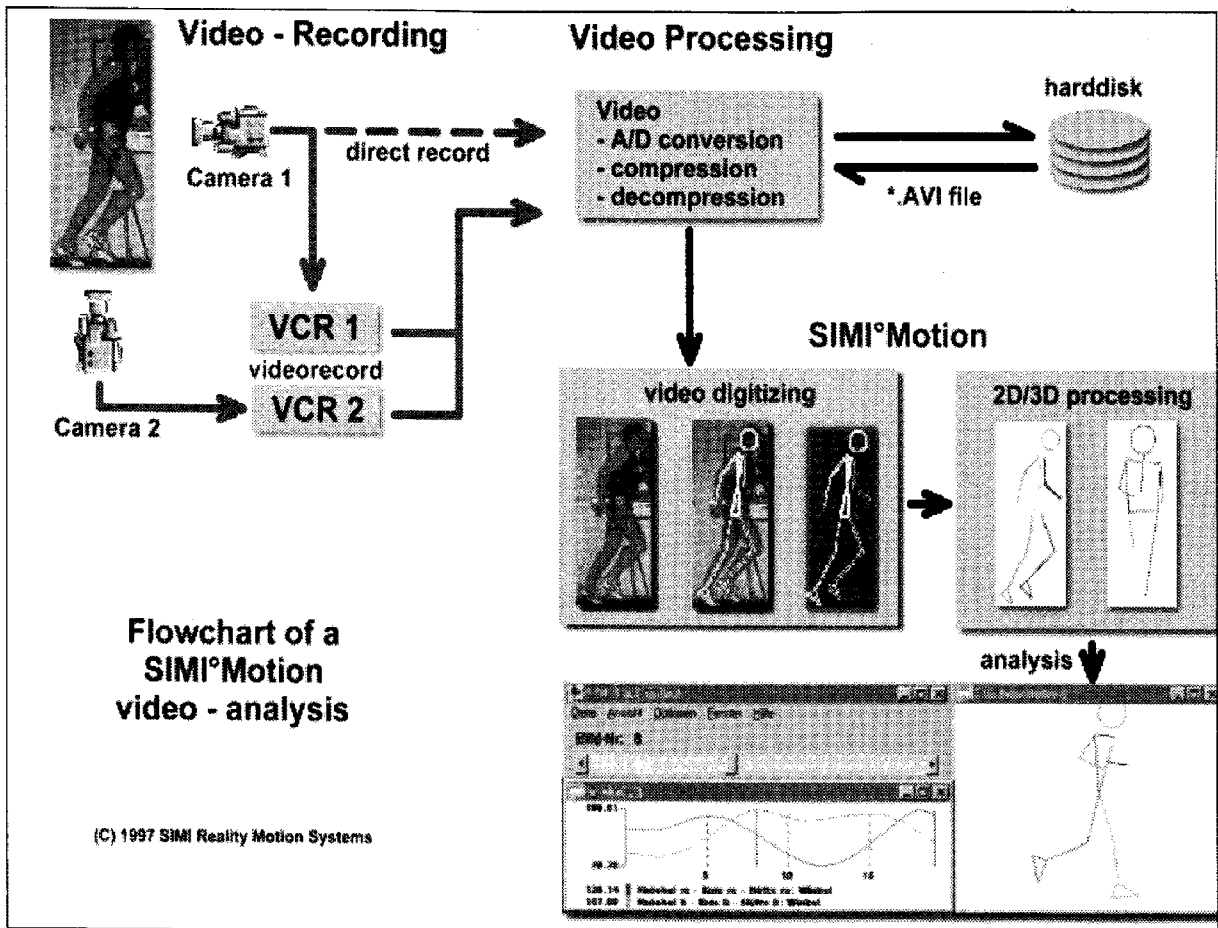


그림 3. 자료처리 흐름도

III. 연구결과 및 고찰

1. 신체 중심의 상하 이동 변위

룸바 쿠카라차 동작시 각 이벤트별 신체 중심의 이동변위는 <표 3>과 같다.

표에서 알 수 있는 바와 같이 룸바 쿠카라차 동작 시 신체 중심의 상하 이동 변위는 1.75cm에서 3.68cm로 나타났다.

룸바 쿠카라차 동작 시 신체 중심의 상하 이동이 작을수록 동작이 아름답게 보인다. 그러나 신체 중심을 좌우 발로 이동하면서 힙을 회전시켜야 하기 때문에 신체 중심의 높이 변화는 필연적으로 생긴다. 그 것을 보상하기 위해서 힙을 회전시키면서 가능한 한 상체를 곧게 세우고 목을 위로 똑바로 세워 정면을 바라보는 것이 이 기술의 핵심이다.

표 3. 롬바 쿠카라차 동작 시 신체 중심의 상하 변위 (unit: cm)

피험자	E	1	2	3	4	5	6	변위
A	92.55	92.93	94.00	93.33	93.87	93.84		2.03
B	86.95	97.49	88.95	88.07	88.32	87.88		2.08
C	97.32	97.82	98.85	98.52	98.35	97.69		2.09
D	95.32	96.17	99.00	97.80	96.93	96.25		3.68
E	90.80	90.62	91.17	91.77	90.93	90.43		1.75
M±SD	92.59 ± 4.03	93.01 ± 4.16	94.39 ± 4.51	93.90 ± 4.34	93.68 ± 4.14	93.22 ± 4.06		2.33 ± 0.77

실험대상자들의 전체적인 이동 양상은 <그림4>와 같다.

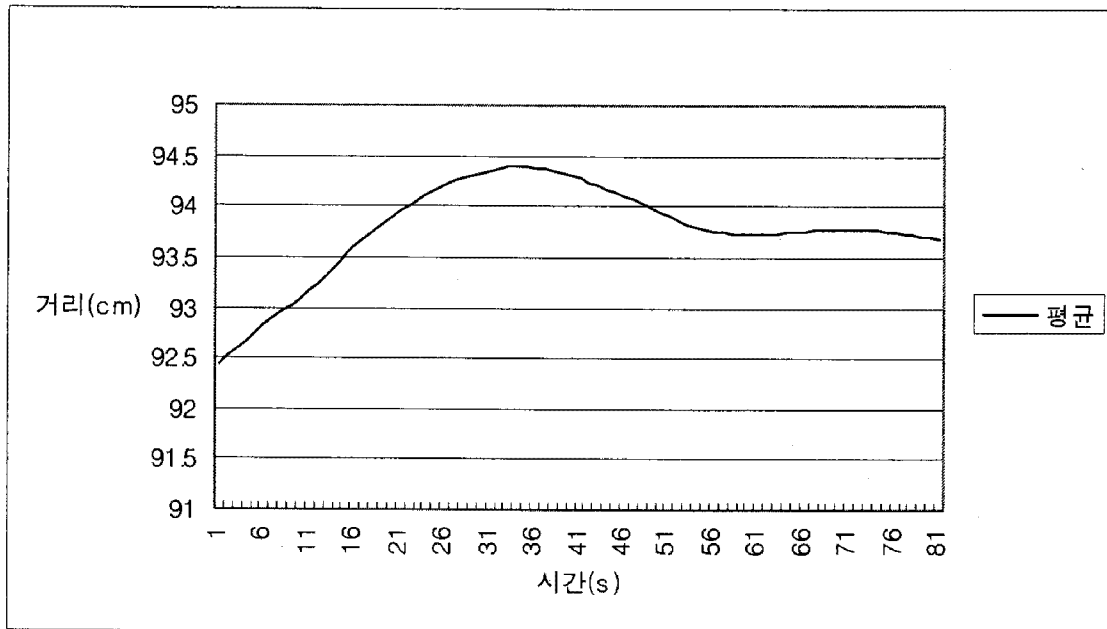


그림 4. 롬바 쿠카라차 동작 시 신체 중심의 상하 이동 변위

본 연구에서 나타난 결과 롬바 쿠카라차 동작을 수행 할 때 신체 중심의 이동 변위는 평균 2.33cm을 보인것은 동작의 특성상 상체를 바르게 세우고 발로 체중을 눌러 오른쪽으로 고관절을 이동시킴으로 상하이동이 적게 나타났다. 이는 고관절의 좌우이동을 최대화 시켜서 여성의 아름다움을 나타낸 것으로 사료된다.

신장에 대한 백분율은 72.05%~75.99%로 높게 나타난 것은 경기 규정상 여성은 높은 굽의 신을 착용하고 실시하는 경기이므로 신체중심이 신발의 굽 높이에 의해 높아져 있기 때문이며, 또한 위에서 언급한 바와 같이 상체를 세우고 호흡을 위로 올려 동작을 수행해야 하기 때문으로 사료된다.

김정미(2002)는 라틴댄스 기본 동작 시 높이의 변화는 크지 않지만 힙 무빙 방법으로 인한 신체 중심 이동 시 높이가 크게 나타났고 고관절의 오른쪽 회전 시 낮게 나타났다고 보고하였다.

본 연구 결과 신체 중심 이동의 개략적인 형태는 오른 발을 지면에 닿기 시작하는 시점(E1)에서 최소치를 보이고, 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 시점(E3)에 최대치를 보였다가 그 후 신체 중심을 좌측으로 이동하는 동안에 점차 낮아져 체중이 오른발로 이동된 시점(E6)에서 다시 최소치가 나타났다. 김정미(2002)의 연구에서와 같이 비슷한 양상을 보인 것은 고관절을 회전시키기 전의 준비 동작으로 호흡을 위로 끌어 올려 신체중심을 높인 것으로 보이며, 상체를 바르게 세우고 발로 체중을 눌러 오른쪽으로 고관절을 이동시킴으로 상하이동을 적게 하고 좌우이동을 최대화 시켜서 여성의 아름다움을 나타낸 것으로 사료된다.

2. 고관절의 좌·우 이동 변위

룸바 쿠카라차 동작 시 고관절의 좌·우 이동 변위는 <표4>와 같다.

룸바 쿠카라차 동작은 처음 익히는 사람들은 물론 엘리트 선수들도 기본적인 트레이닝으로 실시해야 하는 동작이며, 오른쪽 엄지발가락(Inside edge)으로 지면을 누르면서 체중을 실어 좌·우, 전·후의 동작으로 고관절을 크고 부드럽게 회전시키는 것이 중요하다. 여기서 힙의 움직임(Hip movement)은 고의적으로 이루어지는 것이 아니라 정확한 팔 동작과 신체중심의 이동에 따라 이루어져야 한다.

본 연구 결과에서는 오른 엄지발가락 안쪽이 지면에 닿았을 때인 E1에서 69.89 ± 7.25 를 보였으며, 오른발의 볼(ball) 부분이 지면에 닿았을 때인 E2에서는 73.23 ± 7.13 , 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 때인 E3에서는 82.04 ± 8.80 로 나타났으며, 오른발 전체가 지면에 닿고 고관절이 우측으로 최대로 이동했을 때인 E4는 94.38 ± 6.68 , 왼발 전체가 지면에 닿았을 때인 E5에서는 62.53 ± 6.34 를 보였고, 오른발을 왼발에 모았을 때인 E6은 57.65 ± 8.82 를 보였다.

표 4. 룸바 쿠카라차 동작 시 고관절의 좌·우 이동 변위 (unit: cm)

피험자 E	1	2	3	4	5	6
A	67.33	73.30	80.48	91.43	59.54	47.97
B	62.21	69.21	74.98	87.22	63.94	60.74
C	67.11	76.72	91.08	98.54	63.74	60.12
D	78.39	82.80	91.21	103.81	71.32	69.54
E	59.43	64.01	72.47	90.89	54.09	49.87
M±SD	69.89 ± 7.25	73.23 ± 7.13	82.04 ± 8.80	94.38 ± 6.68	62.53 ± 6.34	57.65 ± 8.82

실험대상자들의 고관절의 좌·우 이동 형태는 <그림5>와 같다.

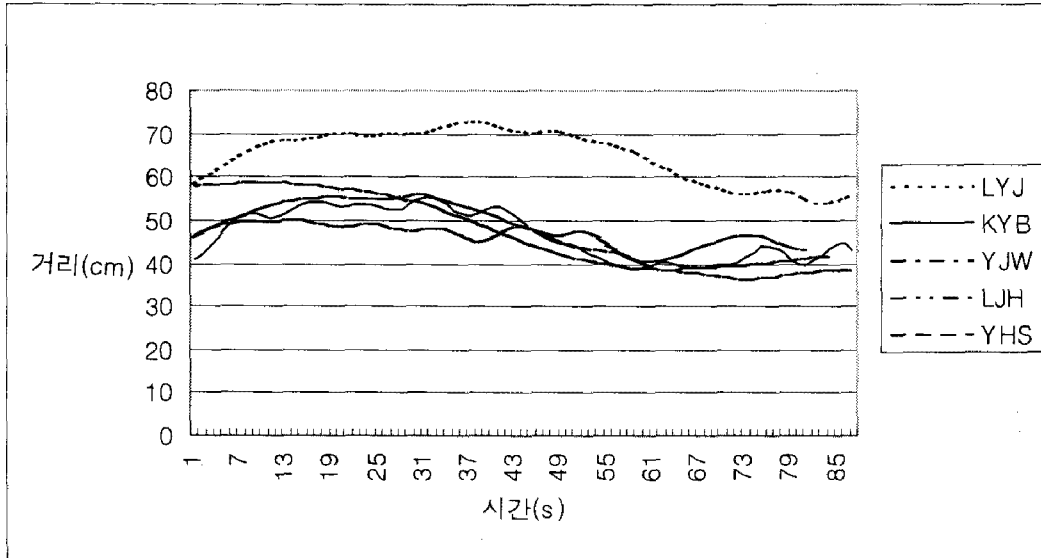


그림 5. 고관절의 좌·우 이동

김철형(2002)은 초보자의 경우 스텝을 이어가는 중에 몸이 경직되어 근육을 적절히 통제하는 조절력이 미약한데 비해 숙련자는 전체적인 몸의 각 부분이 유기적인 움직임을 갖는 것으로 보고하였고 이와 같은 유기적인 움직임을 보이기 위해서는 E1~E3까지는 신체전체와 고관절이 함께 이동되어야 하며, E3~E4까지는 다른 신체부분 보다 고관절의 회전이 크게 이루어져야 한다.

본 연구의 E1~E3까지는 평균적으로 15.15cm 신체전체를 이동하였으며, E3~E4까지는 고관절이 평균적으로 12.33cm를 이동한 것으로 나타났다. 이는 신체전체의 이동만큼 고관절의 좌우 회전이 유연하게 이루어진 것으로 사료된다.

3. 고관절의 전·후 이동 범위

룸바 쿠카라차 동작 시 고관절의 전·후 이동범위는 <표 5>와 같다.

표 5. 고관절의 전·후 이동변위

(unit: cm)

피험자 E	1	2	3	4	5	6
A	41.96	51.05	52.65	53.54	42.83	42.01
B	58.47	58.96	58.44	52.92	42.09	56.19
C	49.70	55.10	56.18	50.15	35.77	48.07
D	48.15	49.77	50.25	47.36	53.39	47.48
E	59.73	54.92	69.48	70.90	56.54	58.09
M±SD	51.60 ± 7.45	55.96 ± 6.17	57.40 ± 7.46	54.97 ± 9.24	46.12 ± 8.60	50.06 ± 6.22

실험대상자들의 전·후 이동 형태는 <그림6>과 같다.

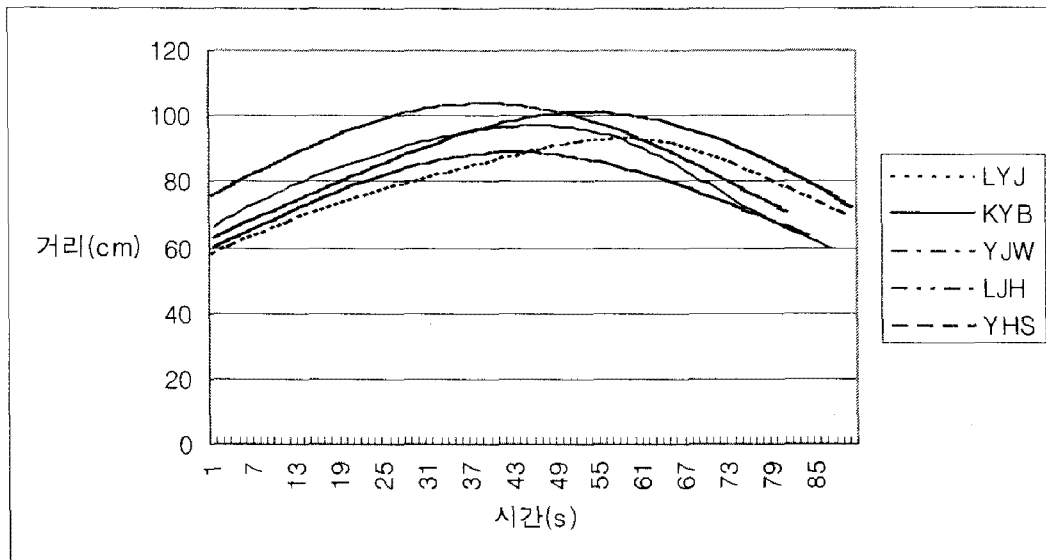


그림 6. 고관절의 전후 이동 변위

쿠카라차 동작은 고관절의 회전반경이 중요한 요소로 작용한다. 전방향으로 이동한 만큼 우측으로 이동 되고 후방향으로 이동한 만큼 좌측으로 이동하는 선을 이루기 때문에 고관절의 회전반경에 전후 이동에 크게 영향을 미친다.

본 연구에서는 오른 엄지발가락 안쪽이 지면에 닿았을 때인 E1에서 51.60±7.45를 보였으며, 오른 발의 볼(ball) 부분이 지면에 닿았을 때인 E2에서는 55.96±6.17, 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 때인 E3에서는 57.40±7.46으로 나타났으며, 오른발 전체가 지면에 닿고 고관절이 우측으로 최대로 이동했을 때인 E4는 54.97±9.24, 왼발 전체가 지면에 닿았을 때인 E5에서는 46.12±8.60을 보였고, 오른발을 왼발에 모았을 때인 E6은 50.06±6.22를 보였다.

E3에서 큰 변위를 보인 것은 고관절을 회전시키기 위해 전 방향으로 움직인 만큼 <표4>에서 나타난 고관절의 좌우 이동변위에서 E3~E4까지 다른 신체부분 보다 고관절의 회전이 크게 이루어지는데 기여한 것으로 보여진다.

4. 오른쪽 어깨 관절각도

롬바 쿠카라차 동작 시 오른쪽 어깨 관절의 각도는 <표6>과 같다.

표 6. 오른쪽 어깨 관절 각도

(unit: deg)

피험자 \ E	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
A	80.05	100.84	94.60	23.57	49.33	101.10
B	76.50	103.00	109.58	37.14	70.27	84.47
C	63.63	114.32	81.74	41.18	88.00	124.28
D	66.22	93.04	98.84	47.25	90.24	79.16
E	65.35	116.02	97.54	49.55	89.05	102.00
M±SD	70.35 ±7.40	105.44 ±9.64	96.46 ±9.99	39.74 ±10.28	77.38 ±17.69	98.20 ±17.71

인희교(2003)는 롬바 쿠카라차 동작 시 팔 동작에 몸 전체의 동작을 리드해 나가면서 신체의 동작이 커지고 또한 고관절의 가동 범위가 커지는 것으로 보고하였으며, 동작을 크게 표현한다는 것은 기술적 측면이나 예술적 측면에서 중요하기 때문에 팔에 의한 몸 전체의 움직임의 균형미와 표현이 더 가미되어 나타난 것을 이상적인 동작이라 하였다.

본 연구 결과 오른쪽 어깨 관절각도는 오른쪽 엄지발가락이 지면에 닿았을 때인 E1에서 70.35 ± 7.40 으로 나타났으며, 오른발의 볼(ball)부분이 지면에 닿았을 때인 E2에서는 105.44 ± 9.64 , 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 때인 E3은 96.46 ± 9.99 , 오른발 전체가 지면에 닿고 고관절이 우측으로 최대한으로 이동했을 때인 E4는 39.74 ± 10.28 , 왼발 전체가 지면에 닿았을 때인 E5에서는 77.38 ± 17.69 , 오른발을 왼발로 모았을 때인 E6은 98.20 ± 17.71 로 나타났다.

E2에서는 오른발의 볼(ball)부분이 지면에 닿았을 때 어깨 관절을 우측으로 크게 외전 시킨 것은 몸 전체를 이동시키기 위해서 이며, E4에서 각이 가장 적게 나타난 것은 고관절의 왼쪽 전 방향으로 중심을 이동시키기 위해 오른 어깨 관절을 내전시켜 외복사근을 수축시키는 동작으로 나타났다.

5. 오른쪽 무릎 관절각도

룸바 쿠카라차 동작 시 오른쪽 무릎 관절 각도는 <표7>과 같다.

룸바 쿠카라차 동작은 엄지 발가락 앞부분으로 닿고 무릎은 inside edge인 안쪽으로부터 시작되어 체중을 오른쪽으로 이동시키면서 무릎의 각도를 최대한 곧게 펴야 이상적인 힙 무브먼트가 나타나게 된다.

표 7. 룸바 쿠카라차 동작 시 이벤트 별 오른쪽 무릎 관절각도 (unit: deg)

피험자 \ E	1	2	3	4	5	6
A	160.54	169.76	174.08	175.07	147.37	168.18
B	164.88	172.81	170.88	171.84	155.28	173.94
C	167.52	173.71	175.80	178.98	136.85	166.73
D	166.72	171.54	168.07	176.54	143.98	173.06
E	168.03	176.66	175.35	174.79	150.43	171.45
M±SD	165.54 ±3.04	172.90 ±2.57	172.84 ±3.29	175.44 ±2.61	146.78 ±6.93	170.67 ±3.11

본 연구결과 룸바 쿠카라차 동작 시 오른쪽 무릎 관절 각도는 오른 엄지발가락이 지면에 닿았을 때인 E1에서 165.54±3.04로 나타났으며, 오른발의 볼(ball) 부분이 지면에 닿았을 때인 E2에서는 172.90±2.57, 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 때인 E3은 172.84±3.29, 오른발 전체가 지면에 닿고 고관절이 우측으로 최대로 이동했을 때인 E4는 175.44±2.61, 왼발 전체가 지면에 닿았을 때인 E5에서는 146.78±6.93, 오른발을 왼발로 모았을 때인 E6은 170.67±3.11로 나타났다.

E4에서 최대 각을 보인 것은 오른 무릎이 고관절의 최대 이동 중심축으로 사용되어 나타난 것으로 보이며, E5에서 작은 각을 나타낸 것은 신체중심축이 왼발로 이동되어 체중이 실리지 않는 오른 무릎은 자연스럽게 굽혀진 것으로 보인다.

6. 오른쪽 발목 관절각도

룸바 쿠카라차 동작 시 오른쪽 발목 관절각도는 <표8>과 같다.

룸바 쿠카라차 스텝의 특징상 발의 뒤꿈치 부분보다 발의 앞부분인 볼(ball) 부분을 사용하여 발목을 외번시키면서 고관절의 회전과 반대발로의 체중을 이동시키는데 있어서 발목의 각도 변화가 중요한 요소로 작용한다.

표 8. 오른쪽 발목 관절각도

(unit: deg)

피험자 E	1	2	3	4	5	6
A	139.76	141.47	143.85	140.39	162.48	145.51
B	120.79	118.78	114.61	118.93	159.28	126.48
C	159.57	150.94	143.59	137.60	170.03	127.15
D	147.12	142.08	135.53	129.30	169.48	133.37
E	145.78	149.98	135.49	145.78	153.65	128.50
M±SD	142.60 ±14.17	140.65 ±12.98	134.61 ±11.91	134.40 ± 10.50	162.98 ±6.95	132.20 ±7.91

본 연구결과 오른쪽 발목 관절각도는 오른쪽 엄지발가락이 지면에 닿았을 때인 E1에서 142.60 ± 14.17 으로 나타났으며, 오른발의 볼(ball) 부분이 지면에 닿았을 때인 E2에서는 140.65 ± 12.98 , 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 때인 E3은 134.61 ± 11.91 , 오른발 전체가 지면에 닿고 고관절이 우측으로 최대 이동했을 때인 E4는 134.40 ± 10.50 , 왼발 전체가 지면에 닿았을 때인 E5에서는 162.98 ± 6.95 , 오른발을 왼발로 모았을 때인 E6은 132.20 ± 7.91 로 나타났다.

고관절이 우측으로 최대 이동했을 때인 E4에서 발목 관절 각도가 작게 나타난 것은 체중을 발 전체로 지지하고 있기 때문이며, E5에서는 신체중심을 왼쪽으로 이동시키기 위해 오른발의 볼 부분을 밀어 체중을 이동시켜야 하기 때문에 오른발의 발목이 외번 되어 각도가 크게 나타난 것으로 보인다.

전체적으로 발목 관절 각도가 저축굴곡 상태로 나타난 것은 경기 규정상 여성은 높은 굽의 신을 착용하므로 신발의 굽 높기 때문에 발목 관절 각도가 높아진 것으로 사료된다.

IV. 결론 및 제언

룸바 쿠카라차 동작을 정확하게 수행하는데 필요한 운동역학적 자료를 정량적으로 제공할 목적으로, 전국대회 3위 이내 입상 경력이 있는 엘리트 선수 5명을 대상으로, 룸바 쿠카라차 동작을 각각 5회 씩 연속으로 실시하게 한 다음, 가장 잘 된 시기 하나 씩을 선정하여 영상 분석을 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체중심 이동 변위의 개략적인 형태는 오른 발을 지면에 딛기 시작하는 시점인 E1(92.59 ± 4.03)에서 최소치를 보이고, 오른발 전체(flat)가 지면에 닿았을 시점인 E3(94.39 ± 4.51)에서 최대치를 보였다가 그 후 신체 중심을 좌측으로 이동하는 동안에 점차 낮아져 체중이 오른발로 이동된 시점인 E6(93.22 ± 4.06)에서 다시 최소치가 나타났다.

2. 고관절의 좌·우 이동 변위는 E1~E3까지는 평균적으로 15.15cm 신체전체를 이동하였으며, E3~E4까지는 고관절이 평균적으로 12.33cm를 이동한 것으로 나타났다. 이는 신체전체의 이동만큼 고관절의 좌우 회전이 유연하게 이루어진 것으로 사료된다.
3. 고관절의 전·후 이동 변위는 E3(57.40±7.46)에서 큰 변위를 보인 것은 고관절을 회전시키기 위해 전 방향으로 움직인 만큼 <표4>에서 나타난 고관절의 좌우 이동변위에서 E3~E4까지 다른 신체부분 보다 고관절의 회전이 크게 이루어지는데 기여한 것으로 보여진다.
4. 오른쪽 어깨 관절 각도는 E2(105.44±9.64)에서 오른발의 볼(ball)부분이 지면에 닿았을 때 어깨관절을 우측으로 크게 외전 시킨 것은 몸 전체를 이동시키기 위해서이며, E4(39.74±10.28)에서 각이 가장 적게 나타난 것은 고관절의 왼쪽 전 방향으로 중심을 이동시키기 위해 오른 어깨관절을 내전시켜 외복사근을 수축시키는 동작으로 나타났다.
5. 오른쪽 무릎 관절 각도는 E4(175.44±2.61)에서 최대 각을 보인 것은 오른 무릎이 고관절의 최대 이동 중심축으로 사용되어 나타난 것으로 보이며, E5(146.78±6.93)에서 작은 각을 나타낸 것은 신체중심축이 왼발로 이동되어 체중이 실리지 않는 오른 무릎은 자연스럽게 굽혀진 것으로 보인다.
6. 오른쪽 발목 관절 각도는 고관절이 우측으로 최대로 이동했을 때인 E4(134.40±10.50)에서 발목 관절 각도가 작게 나타난 것은 체중을 발전체로 지지하고 있기 때문이며, E5(162.98±6.95)에서는 신체중심을 왼쪽으로 이동시키기 위해 오른발의 볼 부분을 밀어 체중을 이동시켜야 하기 때문에 오른발의 발목이 외번 되어 각도가 크게 나타난 것으로 보인다. 전체적으로 발목 관절 각도가 저축굴곡 상태로 나타난 것은 경기 규정상 여성은 높은 굽의 신을 착용함으로써 신발의 굽 높기 때문에 발목 관절 각도가 높아진 것으로 사료된다.

본 연구를 통한 제언은 다음과 같다.

1. 댄스스포츠 기본 동작에 따른 룸바 쿠카라차 동작의 지면반력 및 근전도를 통한 보다 종합적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.
2. 기술 트레이닝에 따른 전·후의 비교 분석이 이어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김정미(2002). 라틴댄스 차차차 기본동작의 운동학적 분석. 미간행 한양대학교 석사학위논문.
- 신혜숙(1998). 왈츠 스텝시 신발 굽 높이가 하지근육 및 족관절에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 성균관대학교.

- 서차영(1992). 무용기능학. 도서출판 금광. 67-77.
- 정미라(2002). 탱고 backward walk시 신발 굽 유형에 따른 하지의 운동역학적 분석. 미간행 부산대학교 박사학위논문.
- 최인애 · 인희교 · 김차남 · 이수재 · 이애리(2002). 댄스스포츠인을 위한 라틴댄스. 대한미디어.
- 인희교(2003)?
- 홍기삼(1990). 볼룸댄스, 동산출판사.
- Abdel-Aziz, Y. I., & Kararh, H. M.(1971). Direct Linear transformation from comparator coordinates into object coordination inclose-range photogrammetry, Urbana, Illinois(pp 1-19). Falls Church, VA: American Society of Photogrammetry.
- Cavanagh P. R. & Grieve, D. W.(1979). The biomechanics of movement. in R. H strauss(Ed), Sports medicine and physiology, p. 114.
- Gelabert R.(1964). Raoul Gelabert's anatomy for the dancer (as told to William Cmo), New York: Danad.
- Hagemann. D. (1997). IDSF Strategic Issues for the IOC. Paris: Minutes of IDSF General Meeting.
- Jacobsen B. & Webster H. J.(1977). Medicine and clinical engineering Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Wang, L-P, Wang, J-S, Li, Y-W(2003). Kinematic and dynamic equations of a planar parallel manipulator. Journal of Mechanical Engineering Science 17(5). 525-531.
- Walker, Jeffrey A.; Westneat, Marj W.(2002). Kinematics, Dynamics, and Energetics of Rowing and Flapping Propulsion in Fishes. Interative and Comparative Biology 42(5). 1032-1043.
- <http://www.danceunivers. co.kr/style.htm>.