

B-boy와 K-pop 댄서 중심으로 한 분리 동작의 생체역학적 비교

장영관¹, 홍수연^{2*}, 장인영²

¹강원대학교 삼척캠퍼스 산업경영공학과, ²강원대학교 산학협력단

Biomechanical Comparison during Isolation Movement in B-boy and K-pop Dancers

Young Kwan Jang¹, Su Yeon Hong^{2*}, In Young Jang²

¹Industrial & Management Engineering Department of Kangwon National University

²Industry-University Cooperation Foundation of Kangwon National University

요약 본 연구는 기본동작인 분리(isolation) 동작을 통해 K-pop과 B-boy의 동작의 특성을 생체역학적 변인(CoM, CoM velocity, planar angle, joint moment) 중심으로 그 차이점을 규명하는데 목적이 있으며, spss 18.0을 이용하여 독립변인 t검증을 실시하였다. 그 결과 첫째, 국면1과 국면2에서 K-pop 댄서의 CoM 합성변위는 B-boy 보다 더 크게 나타났다($p<.05$). 둘째, 국면2와 국면3에서 CoM의 이동속도는 K-pop댄서가 B-boy 보다 더 빠른 것으로 나타났다($p<.05$). 셋째, 국면1에서 몸통과 골반의 수평각은 K-pop댄서의 오른쪽 수평각, 국면2와 국면3에서 B-boy의 왼쪽 수평각이 더 큰 것으로 나타났다($p<.05$). 넷째, 합성모멘트는 엉덩관절의 국면1에서 B-boy가 더 크게 나타났고, 무릎 관절은 국면2, 국면3, 국면4에서 발목관절은 국면3에서 K-pop 댄서가 더 큰 회전력이 나타났다($p<.05$). 따라서 동일한 분리 동작이라 할지라도, K-pop과 B-boy 댄서는 다르게 수행함을 발견하게 되었다.

키워드 : K-pop, B-boy, 분리 동작, 생체역학

Abstract The purpose of this study was to clarify the differences between the K-pop and B-boy dancers' characteristics based on the biomechanical variables through the isolation movement by independent variable t-test using spss 18.0. As a result, first, the CoM composite displacement of the K-pop dancer was larger than that of the B-boy($p<.05$) in phase1 and phase2. Second, in phase2 and phase3, the movement speed of CoM was faster in K-pop dancer than in B-boy($p<.05$). Third, in phase1, the planar angle between the body and pelvis was greater in the right planar angle of the K-pop dancer, while in the phase2 and phase3, the left planar angle of the B-boy was larger($p<.05$). Fourth, the composite hip joint moments of B-boy were larger than those of K-pop in phase1, However, K-pop dancers showed greater moments in phase2, phase3 and phase4, and ankle joint moments in phase3($p<.05$). Thus, even with the same isolation, we found that K-pop and B-boy dancers performed differently.

Key Words : K-pop, B-boy, Isolation movement, Biomechanics

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

최근 몇 년 사이 국제적으로 사회·문화적 이슈가 되고 있는 K-pop과 B-boy는 한류에 많은 영향을 미치고 있으며, 이를 활용하는 콘텐츠 서비스의 수요가 급증하고 있

는 추세이다. 특히, K-pop은 주요 소비층이 청소년들로 댄스를 통한 정서순화, 사회성 및 관계개선 등 긍정적인 효과로 작용하고 있으며, 청소년층 사이에 인기뿐만 아닌 건강유지 및 사회적 일탈행위방지 등 긍정적인 효과로 인하여 댄스인구는 지속적인 증가하고 있는 추세이다[1,2]. 따라서 이러한 확산 현상을 지속적으로 유지하기 위해서는 댄스와 관련된 IT 기반 기술과 데이터를 확보하기 위한 노력이 필요하며[3,4], 지적재산권의 관리와 댄스, 운동, 게임 등과 같은 관련 산업 선도를 위해 표준화된 데이터 기록이 필수적이다[5,6].

댄스는 인간의 감정을 몸짓으로 표현하는 것으로 동작양상을 막론하고 그 원리는 같지만 동작의 형태에 따라 댄스의 성격이 달라지고 각 나라의 독특한 양식의 댄스로 형성된다. 특히, 본 연구에서 분석하는 분리(isolation) 기법은 재즈댄스, 스포츠댄스, 무용, 발레 등과 같은 다른 댄스들과 마찬가지로 아주 중요한 기본동작 중 하나로 어깨, 허리, 엉덩이, 상지, 하지의 신체관절을 충분히 분리하여 만들어 낼 때 동작이 제대로 표현될 수 있다.

본 연구의 기본동작인 분리기법에 대한 선행연구들을 살펴보면 대부분의 연구에서 동작의 중요성은 언급하고 있지만[7-9], 동작에 대한 명확한 정의가 없을 뿐만 아니라 동작의 특성을 과학적으로 기술한 연구는 없었다. 하지만 움직임을 효과적으로 수행하기 위해서는 운동학적, 운동역학적 원리를 이해하고 분석하는 것이 중요하며,

특히, 기본 동작을 비교하는 것은 댄스의 과학적 발전에 큰 공헌을 할 것으로 보여 진다[10].

움직임을 분석하는 선행연구를 살펴보면 생체역학적으로 중요한 변인으로는 안정성을 평가하는 CoM, CoM의 속도, 어깨와 골반의 움직임을 볼 수 있는 수평각(planar angle), 그리고 모멘트 등이 있으며[11-13], 이러한 변인을 이용한 댄스동작분석은 2차 저작물의 재창조에도 이바지 할 수 있다. 특히, K-pop댄서와 B-boy는 그들만의 독특한 움직임을 통해 몸을 단련하고 움직임을 만들어내기 때문에 분리 동작에 대한 움직임을 비교하는 것은 동작의 특징을 파악할 수 있는 중요한 자료라 생각된다. 따라서 본 연구는 기본동작인 분리 동작을 통해 생체역학적 변인 중심으로 K-pop댄서와 B-boy의 차이점을 규명하고 관련 산업에 정보를 제공하는데 목적이 있다[14,15].

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 B-boy 댄서 10명과 K-pop 10명을 대상으로 지난 3년간 정형외과적 질환 및 수술 경험이 없는 20-30대로 피험자들의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

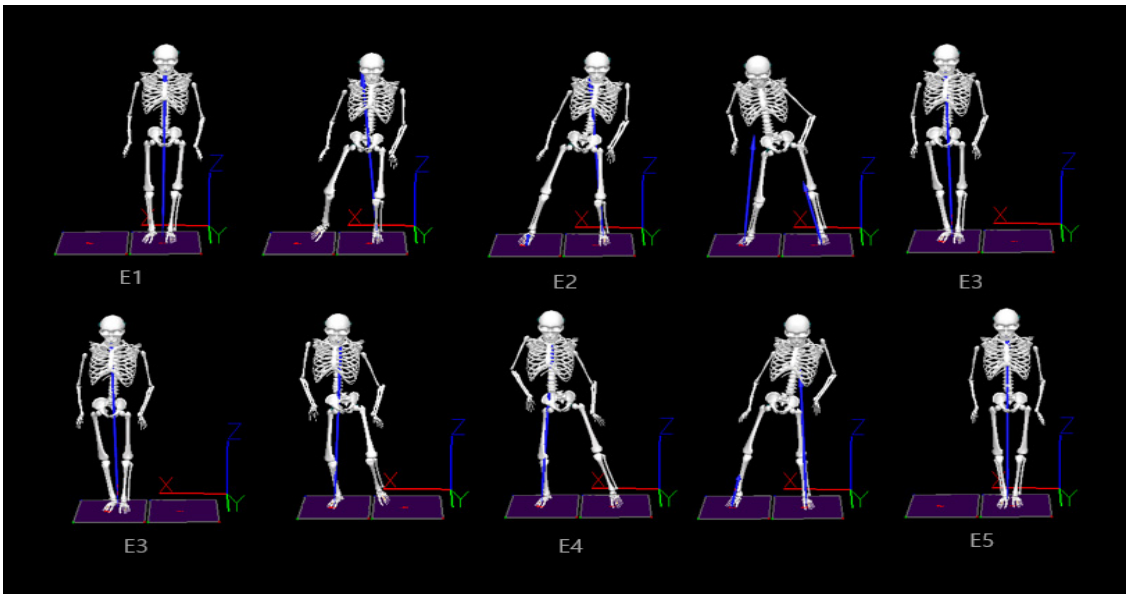


Fig. 1. Isolation movement

Table 1. Characteristic of subjects (M±SD)

	age(yrs)	Body mass(kg)	height(cm)
K-pop(n=10)	26±2.45	66.4±4.99	171.2±4.49
B-boy(n=10)	28.9±4.98	66.5±10.05	165.1±31.16

2.2 실험설계

본 연구는 K-pop 댄서와 B-boy 전문안무가를 대상으로 기본동작인 분리 동작을 운동역학적으로 비교하는 것으로 동작은 Fig. 1과 같다. 실험에 앞서 피험자들에게 실험의 목적과 내용 및 실험방법에 관하여 충분히 설명하였고 동의서에 서명한 전문 댄서들을 대상으로 실험을 진행하였다. 실험 전 대상자는 실험복을 착용 후 Visual 3D 마커셋에 준하여 마커를 신체에 부착하고 실험 동작을 충분히 연습할 수 있도록 하였으며, 대상자가 준비되었다는 의사를 밝히면 실험을 시작하였다. 3차원 동작분석 자료를 획득하기 위하여 적외선 카메라 12대(Qualisys Track Manager, Qualisys, Sweden)를 사용하여 영상자료를 얻었으며, 지면반력기(9286AA, Kistler, Switzerland) 2대를 사용하여 지면반력자료를 획득하였다.

2.3 측정변인 및 분석동작 국면

분리의 특징을 분석하기 위하여 생체역학적 변인인 신체질량 중심(CoM) 변위, 신체질량 중심 속도(CoM velocity), 몸통과 골반의 수평각(planar angle), 관절 모멘트(joint moment)를 측정한다. 분석동작 국면은 다음과 같으며, 이벤트는 Fig. 1과 같이 구분하였다.

Phase 1(“오른쪽 이동 추진구간”) : E1 ~ E2

Phase 2(“오른발 스윙구간”) : E2 ~ E3

Phase 3(“왼쪽 이동 추진구간”) : E3 ~ E4

Phase 4(“왼발 스윙구간”) : E4 ~ E5

2.4 자료처리 방법

측정동작에서 K-pop 댄서와 B-boy의 차이를 비교하기 위해 IBM SPSS Statistics 18.0을 이용하여 독립표본 t검정을 실시하였다.

3. 결과

3.1 CoM 이동변위

B-boy와 K-pop 댄서의 신체 질량중심(CoM)의 변위는 Table 2와 같다.

B-boy와 K-pop 댄서의 X(좌우)방향에서 국면별 CoM의 변위를 살펴보면 오른발 스윙구간인 국면2에서는 B-boy(0.61±0.06m) 보다 K-pop 댄서(0.65±0.07m)의 변위가 더 크게 나타났다(p<.05). 또한 오른쪽 추진 구간인 국면1과 왼발 추진구간인 국면3에서는 B-boy 보다 K-pop 댄서의 평균이 높았고, 왼발스윙구간인 국면4에서는 B-boy 보다 K-pop 댄서의 평균이 낮았으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Y(앞뒤)방향에서 국면별 CoM의 변위는 국면1에서 B-boy(0.29±0.04m) 보다 K-pop 댄서(0.33±0.44m)의 변위가 더 크게 나타났으며(p<.05), 국면2에서는 K-pop 댄

Table 2. Results of t-test for CoM

		phase 1			phase 2			phase 3			phase 4		
		M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
X	B-boy	0.34±0.03			0.61±0.06			0.77±0.05			0.52±0.03		
	K-pop	0.35±0.05	- .669	.508	0.65±0.07	-2.045	.048*	0.79±0.08	- .988	.329	0.50±0.08	.581	.565
Y	B-boy	0.29±0.04			0.35±0.05			0.35±0.05			0.37±0.03		
	K-pop	0.33±0.04	-3.060	.004*	0.36±0.06	- .784	.438	0.35±0.07	.224	.824	0.36±0.08	.564	.576
Z	B-boy	0.92±0.03			0.91±0.03			0.91±0.04			0.91±0.03		
	K-pop	0.94±0.04	- .950	.348	0.93±0.04	- .928	.359	0.92±0.06	.415	.682	0.93±0.04	- .931	.358
R	B-boy	1.03±0.03			1.15±0.05			1.25±0.05			1.11±0.03		
	K-pop	1.05±0.04	-2.248	.030*	1.19±0.05	-2.234	.031*	1.26±0.07	- .496	.623	1.12±0.05	- .337	.738

p<.05*

X : medial-lateral plane, Y : anterior-posterior plne, Z : horizontal plane, R : resultant CoM

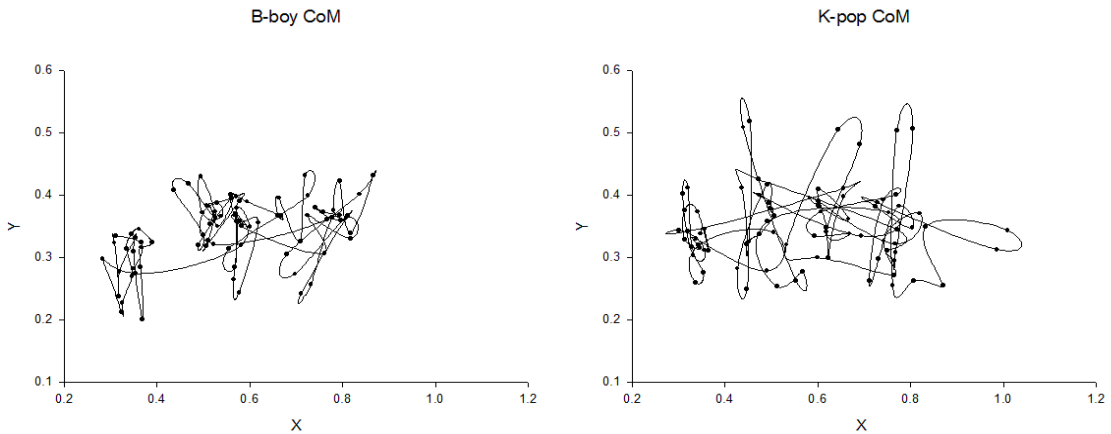


Fig. 2. CoM X, Y displacement of B-boy and K-pop dance

서가 더 크게, 국면3에서는 같게, 국면4에서는 B-boy가 더 큰 변위가 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았다.

Z(상하)방향에서 국면별 CoM의 변위는 국면1, 국면2, 국면3, 국면4에서는 B-boy보다 K-pop 댄서가 더 큰 변위가 나타났지만 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

R(합성값)은 국면1에서 B-boy(1.03±0.03m) 보다 K-pop댄서(1.05±0.04m)의 변위가 더 크게 나타났으며 (p<.05), 국면2에서 B-boy(1.15±0.05m) 보다 K-pop댄서(1.19±0.05m)의 변위가 더 크게 나타났다(p<.05).

K-pop 댄서와 B-boy의 신체 질량중심(CoM)의 X, Y변위의 패턴은 Fig. 2와 같다. CoM의 X, Y 변위는 B-boy 보다 K-pop 댄서가 더 큰 이동변위를 보였다.

3.2 CoM 이동속도

B-boy와 K-pop 댄서의 신체 질량중심(CoM)의 이동속도(velocity)에 대한 결과는 Table 3과 같다.

X(좌우)방향에서 국면별 CoM의 이동속도를 살펴보면 국면1에서는 B-boy의 가속도가 더 크게 나타났으며, 국면2에서는 K-pop댄서의 가속도가 더 크게 나타났고, 국면3에서는 두 그룹의 가속도가 비슷하게 나타났으며, 국면4에서는 K-pop댄서의 가속도가 더 크게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Y(앞뒤)방향에서 국면별 CoM의 이동속도를 살펴보면 국면1에서는 비슷한 평균을 보였지만 통계적으로 유의하지 않았고, 국면2에서는 K-pop댄서(-.01±.02m)보다 B-boy(.02±.02m)가 더 큰 가속도를 보였으며(p<.05), 국면3에서는 K-pop댄서가 더 큰 가속도를 보였지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 국면4에서는 K-pop댄서(-.02±.02m) 보다 B-boy(-.01±.02m)가 더 큰 가속도를 보였다(p<.05).

Z(상하)방향에서 국면별 CoM의 이동속도를 살펴보면 국면1에서는 B-boy의 가속도가 크게 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았고, 국면2에서는 K-pop댄서

Table 3. Results of t-test for CoM velocity

		phase 1			phase 2			phase 3			phase 4			(m/s)
		M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	
X	B-boy	.12±.06			.25±.04			-.13±.06			-.24±.04			.474 .638
	K-pop	.10±.05	1.014	.317	.27±.07	-1.367	.180	-.13±.03	-.045	.964	-.25±.07			
Y	B-boy	.07±.04			.02±.02			.02±.03			-.01±.02			2.588 .014*
	K-pop	.07±.05	0.009	.993	-.01±.02	4.441	.000*	.04±.03	-1.806	.079	-.02±.02			
Z	B-boy	-.01±.02			.00±.01			-.01±.02			.01±.01			1.910 .070
	K-pop	-.02±.02	1.297	.203	-.02±.03	2.912	.006*	.03±.04	-4.221	.000*	-.01±.04			

* p<.05

X : medial-lateral plane, Y : anterior-posterior plne, Z : horizontal plane,

($-0.02 \pm 0.03m$) 보다 B-boy($0.02 \pm 0.02m$)가 더 큰 가속도를 보였으며($p < 0.05$), 국면3에서는 B-boy($-0.01 \pm 0.02m$) 보다 K-pop 댄서($0.03 \pm 0.04m$)의 가속도가 더 크게 나타났으며($p < 0.05$), 국면4에서는 B-boy가 더 큰 가속도를 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다.

3.3 몸통과 골반의 수평각

B-boy와 K-pop 댄서의 몸통과 골반의 수평각(planar angle)에 대한 결과는 Table 4와 같다.

국면1의 몸통과 골반의 오른쪽 수평각은 B-boy($27 \pm 2.98^\circ$)보다 K-pop 댄서($5.53 \pm 4.53^\circ$)가 더 크게 나타났으며($p < 0.05$), 왼쪽의 수평각은 B-boy가 더 크게 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았다.

국면2에서 오른쪽 수평각과 왼쪽 수평각은 B-boy가 더 크게 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았다.

국면3에서 오른쪽 수평각과 왼쪽 수평각은 K-pop 댄서가 더 크게 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았다.

국면4에서 오른쪽 수평각은 K-pop 댄서가 더 크게 나타났고, 왼쪽 수평각은 B-boy($-8.81 \pm 7.13^\circ$)로 K-pop 댄서($-4.46 \pm 5.52^\circ$)보다 더 크게 나타났고 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

3.4 관절모멘트

B-boy와 K-pop 댄서의 엉덩관절, 무릎관절, 발목관절의 모멘트(moment)에 대한 결과는 Table 5와 같다.

엉덩관절에서 B-boy와 K-pop 댄서의 X(좌우)방향 모멘트를 살펴보면 국면1에서 비슷한 모멘트결과를 보였으며, 국면2와 국면3에서 K-pop 댄서가 더 큰 모멘트를 보였고, 국면4에서 B-boy가 더 큰 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Y(앞뒤)방향에서 엉덩관절 모멘트에 대한 결과를 보면 국면1에서 B-boy($-0.11 \pm 0.03N \cdot m/kg$)가 K-pop 댄서($-0.09 \pm 0.03N \cdot m/kg$)보다 더 큰 모멘트가 나타났으며

($p < 0.05$), 국면2와 국면3, 국면4에서 K-pop 댄서가 더 큰 모멘트를 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Z(상하)방향에서 엉덩관절모멘트를 살펴보면 국면1과 2에서의 모멘트는 비슷한 결과를 보였으며, 국면3에서는 K-pop 댄서가 더 큰 모멘트를 보였고, 국면4에서는 B-boy가 더 큰 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

엉덩관절모멘트 R(합성값)에 대한 결과는 국면1에서 B-boy($13.83 \pm 6.19N \cdot m/kg$)가 K-pop 댄서($9.18 \pm 7.39N \cdot m/kg$)보다 더 큰 모멘트가 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

무릎관절에서 B-boy와 K-pop 댄서의 X(좌우)방향 모멘트를 살펴보면 국면1에서 비슷한 모멘트결과를 보였으며, 국면2에서 B-boy($-0.04 \pm 0.16N \cdot m/kg$)보다 K-pop 댄서($-0.11 \pm 0.24N \cdot m/kg$)가 더 큰 모멘트가 나타났으며($p < 0.05$), 국면3에서 역시 B-boy($-0.10 \pm 0.24N \cdot m/kg$)보다 K-pop 댄서($-0.51 \pm 0.43N \cdot m/kg$)가 더 큰 모멘트가 나타났다($p < 0.05$). 국면4에서 B-boy가 더 큰 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Y(앞뒤)방향에서 모멘트에 대한 결과를 보면 국면1에서 비슷한 모멘트결과를 보였으며, 국면2, 국면3, 국면4에서 K-pop 댄서가 B-boy보다 더 큰 모멘트를 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Z(상하)방향에서 무릎관절모멘트의 결과는 국면1에서 비슷한 모멘트 값을 보였으며, 국면2에서는 B-boy가 K-pop 댄서 보다 더 큰 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 국면3에서는 B-boy($-0.01 \pm 0.02N \cdot m/kg$)가 K-pop 댄서($0.00 \pm 0.02N \cdot m/kg$)보다 더 큰 모멘트가 나타났으며($p < 0.05$), 국면4에서 역시 B-boy($-0.04 \pm 0.02N \cdot m/kg$)가 K-pop 댄서($0.02 \pm 0.03N \cdot m/kg$)보다 더 큰 모멘트가 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

Table 4. Results of t-test for planar angle

(degree)

		phase 1			phase 2			phase 3			phase 4		
		M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
right	B-boy	27±2.98	-4.341	.000*	7.18±6.40	.203	.840	9.23±9.81	-.082	.935	11.23±9.25	-.341	.735
	K-pop	5.53±4.53			6.80±5.26			9.46±8.04			12.16±7.83		
left	B-boy	-7.27±4.86	-1.993	.053	-13.10±8.81	-2.119	.045*	-3.25±3.61	.400	.691	-8.81±7.13	-2.155	.038*
	K-pop	-4.47±3.99			-8.64±3.29			-3.80±4.88			-4.46±5.52		

* $p < 0.05$

R(합성값)의 무릎관절모멘트 대한 결과는 국면1에서 K-pop 댄서가 B-boy보다 더 큰 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았고, 국면2에서 K-pop 댄서(17.74±6.81N·m/kg)가 B-boy(12.75±4.85N·m/kg)보다 큰 모멘트가 나타났으며(p<.05), 국면3에서도 K-pop 댄서(27.42±14.32N·m/kg)가 B-boy(13.71±5.80N·m/kg)보다 큰 모멘트가 나타났고(p<.05), 국면 4에서도 K-pop 댄서(25.67±6.75N·m/kg)가 B-boy(18.8±7.26N·m/kg)보다 더 큰 모멘트 값이 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05).

발목관절에서 B-boy와 K-pop댄서의 X(좌우)방향 모멘트를 살펴보면 국면1에서 비슷한 모멘트결과를 보였으며, 국면2와 국면3에서 B-boy보다 K-pop 댄서가 더 큰 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 국면4에서 B-boy와 K-pop댄서가 비슷한 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Y(앞뒤)방향에서 모멘트에 대한 결과를 보면 국면1에서 비슷한 모멘트결과를 보였으며, 국면2, 국면3에서 K-pop댄서가 B-boy보다 더 큰 모멘트를 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 국면4에서 B-boy가 K-pop댄서보다 더 큰 모멘트를 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Z(상하)방향에서 발목관절모멘트의 결과는 국면1, 국면2, 국면3에서 비슷한 모멘트 값을 보였으며, 국면4에서는 B-boy(-.07±.02N·m/kg)가 K-pop 댄서(.05±.02N·m/kg)보다 더 큰 모멘트가 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05).

R(합성값)의 무릎관절모멘트 대한 결과는 국면1과 국면2에서 K-pop 댄서가 B-boy보다 더 작은 모멘트가 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았고, 국면3에서 K-pop 댄서(21.39±5.31N·m/kg)가 B-boy(18.48±2.92N·m/kg)보다 큰 모멘트가 나타났으며(p<.05), 국면4에서는 K-pop 댄

Table 5. Results of t-test for hip, knee, ankle moment (N · m/kg)

hip		phase 1			phase 2			phase 3			phase 4		
		M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
X	B-boy	.03±.03			-.06±.08			-.02±.11			-.13±.10		
	K-pop	.03±.03	-.030	.977	-.07±.09	.473	.639	-.07±.23	.948	.349	-.12±.08	-.267	.791
Y	B-boy	-.11±.03			-.29±.08			-.71±.23			-.11±.11		
	K-pop	-.09±.03	-2.119	.041*	-.39±.34	1.264	.214	-.97±.55	1.987	.058	-.16±.30	.732	.468
Z	B-boy	-.01±.01			-.03±.02			-.02±.02			-.04±.03		
	K-pop	-.01±.01	-.093	.926	-.03±.02	.510	.613	-.03±.01	.291	.773	-.03±.02	-.457	.650
R	B-boy	13.83±6.19			13.77±6.34			12.23±6.35			12.85±5.78		
	K-pop	9.18±7.39	2.154	.038*	10.18±5.79	1.871	.069	9.38±5.86	1.477	.148	10.17±5.57	1.492	.144
knee		phase 1			phase 2			phase 3			phase 4		
		M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
X	B-boy	-.03±.01			-.04±.16			.10±.24			-.16±.11		
	K-pop	-.03±.01	1.912	.063	.11±.24	-2.368	.024*	.51±.43	-3.681	.001*	-.11±.13	-1.374	.178
Y	B-boy	-.02±.01			-.15±.06			-.44±.10			-.02±.07		
	K-pop	-.02±.01	-.792	.434	-.24±.31	1.309	.198	-.63±.50	1.715	.101	-.07±.25	.835	.409
Z	B-boy	.01±.00			-.03±.03			-.01±.02			-.04±.02		
	K-pop	.01±.00	-.569	.573	-.02±.03	-.555	.582	.00±.02	-2.449	.019*	-.02±.03	-2.539	.016*
R	B-boy	29.10±9.06			12.75±4.85			13.71±5.80			18.80±7.26		
	K-pop	33.65±11.36	-1.400	.170	17.74±6.81	-2.672	.011*	27.42±14.32	-3.969	.000*	25.67±6.75	-3.101	.004*
ankle		phase 1			phase 2			phase 3			phase 4		
		M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
X	B-boy	.01±.00			-.52±.10			-.55±.11			-.30±.06		
	K-pop	.01±.00	-1.142	.261	-.55±.13	.869	.391	-.57±.17	.414	.681	-.30±.10	-.143	.888
Y	B-boy	.00±.00			.01±.05			-.07±.11			.05±.02		
	K-pop	.00±.00	.481	.633	-.08±.33	1.240	.223	-.21±.53	1.169	.256	-.04±.21	1.740	.090
Z	B-boy	.00±.00			-.09±.02			-.06±.02			-.07±.02		
	K-pop	.00±.00	-3.542	.001*	-.09±.02	-.337	.738	-.06±.02	.238	.813	-.05±.02	-2.521	.016*
R	B-boy	21.38±3.24			22.95±5.37			18.48±2.92			22.20±3.93		
	K-pop	21.56±4.78	-.143	.887	21.81±5.76	.646	.522	21.39±5.31	-2.145	.038*	21.89±4.89	.217	.830

* p<.05

X : medial-lateral plane, Y : anterior-posterior plne, Z : horizontal plane, R : resultant moment

서보다 B-boy가 더 큰 모멘트 값이 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

4. 논의

본 연구는 분리(isolation) 동작에서 불특정 다수 장르의 동작이 융복합적으로 결합하여 재탄생된 K-pop 댄서와 B-boy의 댄스에서 나타나는 생체역학적인 차이점을 규명하는데 목적이 있다[16].

CoM은 안정성을 평가하는 변인으로 합성변위(R)에서 국면1과 국면2에서 차이가 나타났다. 특히, 국면1과 국면2는 B-boy 보다 K-pop 댄서의 분리 동작이 더 큰 이동변위를 보였는데 오른쪽 추진구간인 국면1에선 전후 방향이, 오른쪽 스윙구간인 국면2에선 좌우방향의 변위가 크게 나타났다. 따라서 B-boy 보다 K-pop 댄서의 신체질량 중심을 좀 더 잘 활용하여 좌우로 이동하는 것을 알 수 있으며, 댄스의 움직임으로 해석해 볼 때 선행연구와 같이 K-pop 댄서의 동작이 B-boy의 동작보다 좀 더 힘 있는 움직임을 표현을 하는 것으로 보여 진다[13].

이동속도에서는 스윙구간인 국면2와 국면4에서 K-pop 댄서의 전후의 질량중심의 움직임이 더 빠른 것으로 나타났다으며, 이러한 움직이는 것은 일반적으로 남성의 동작에서 많이 관찰되는데 이는 역동적으로 효율적인 골반의 움직임을 만들기 위한 것으로 생각된다[12].

몸통과 골반의 수평각의 결과에서 전체적으로 B-boy의 수평각이 더 크게 나타났다. 이러한 결과는 B-boy 댄서가 전두면에서 몸통과 골반의 분리기법을 더 잘 표현했다고 보여 진다. 또한 국면1에서 K-pop 댄서의 수평각이 더 큰 것은 전두면에서 뿐만 아니라 시상면과 수평면에서의 몸통과 골반의 분석의 필요성을 시사한다.

회전력을 나타내는 모멘트를 분석한 결과 오른쪽 추진구간인 국면1의 엉덩관절 Y값이 B-boy가 더 큰 회전력을 보였으므로 좌우로 이동할 때 B-boy 댄서가 엉덩관절을 더 힘 있게 움직여 동작을 표현하는 것으로 보인다. 또한 무릎관절에서는 오른쪽 스윙구간인 국면2와 왼쪽 추진구간인 국면3에서 K-pop 댄서가 X축에 더 큰 모멘트 보였으므로, B-boy에 비하여 무릎의 앞뒤로 움직이는 회전에 더욱 큰 힘을 발휘하여 동작을 수행했다고 볼 수 있다. 발목관절에서는 왼쪽추진구간인 국면3에서 K-pop 댄서의 회전력이 더 크게 나타나 발목에선 더 큰 회전력을 사용하는 것으로 나타났다. 즉, 전체적으로 B-boy가

분리 동작 시 좌우 이동을 중점으로 움직임을 표현하였고, K-pop 댄서는 엉덩관절 보다 무릎과 발목을 이용한 좌우, 앞뒤의 움직임을 표현하는 것으로 나타났다.

따라서 본 연구를 통하여 생체역학적 변인을 비교해 본 결과 B-boy와 K-pop 댄스의 종목에 따라 동작을 수행하는 방법이 다르기 때문에 같은 분리 동작을 하고 있지만 K-pop 댄서는 좀 더 안정적이고 무릎과 골반을 이용한 부드러운 동작을 추구하는 반면 B-boy를 엉덩관절을 이용한 큰 회전과 힘 있는 동작 표현하고 있다는 것을 보여준다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 기본동작인 분리(isolation) 동작을 통해 K-pop과 B-boy의 동작의 특성을 생체역학적 변인 중심으로 차이점을 규명하는데 목적이 있으며, 그에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 합성이동변위(R)는 추진구간인 국면1과 스윙구간인 국면2에서 K-pop 댄서가 더 큰 이동변위를 보였다($p < .05$). 둘째, CoM의 이동속도에서는 오른쪽 스윙구간인 국면2와 왼쪽 추진구간인 국면3에서 K-pop 댄서가 더 빠른 속도를 갖는 것으로 나타났다($p < .05$). 셋째, 몸통과 골반의 수평각은 국면1에서 K-pop 댄서의 오른쪽 수평각, 국면2와 국면3에서는 B-boy의 왼쪽 수평각이 더 큰 것으로 나타났다($p < .05$). 넷째, 회전력을 나타내는 모멘트의 합성값(R)은 엉덩관절의 국면1에서 B-boy가 더 큰 회전력을 보였고, 무릎관절의 국면2, 국면3, 국면4에서 K-pop 댄서가 더 큰 회전력을 보였으며, 발목관절은 국면3에서 K-pop 댄서가 더 큰 회전력을 보였다($p < .05$). 따라서 본 연구는 동작의 특성을 과학적으로 분석함으로써 댄스의 과학적 발전에 공헌을 할 것으로 보여 진다. 향후 여러 동작을 좀 더 과학적으로 분석할 필요가 있으며, 이는 댄스, 운동, 게임 등과 같은 관련 산업에 자료를 제공할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 논문은 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2016년도 문화기술연구개발지원사업의 연구결과로 수행되었음.

REFERENCES

[1] A. Y. An and J. U. Jung, "The qualitative research on the cause of preference and participation activities of K-POP dance adolescents," *Korean Association of Sport Pedagogy*, Vol. 15, No. 1, pp. 49-58, 2015.

[2] G. A. Hyeong, S. A. Choe, and G. H. Lee, "Humanities and social sciences : The Relationship among Attachment Behaviors, Sensation Seeking and Peer conformity on Youths dancing participants for Broadcasting," *Korean Association of Sport Pedagogy*, Vol. 29, No. 2, pp. 183-202, 2011.

[3] S. S. Kim, "Study on big data utilization plans of medical institutions," *The Society of Digital Policy & Management*, Vol. 13, No. 2, pp. 397-407, 2014. DOI : 10.14400/JDC.2014.12.2.397

[4] Y. S. Jeong, "Design of prevention model according to a dysfunctional of corporate information," *Convergence society for SMB*, Vol. 6, No. 2, pp. 11-17, 2016, DOI : 10.22156/CS4SMB.2016.6.2.011

[5] H. S. Kim, "Development of valuation model on trademark rights for intellectual property revitalization," *The Society of Digital Policy & Management*, Vol. 14, No. 9, pp. 89-97, 2016, DOI : 10.14400/JDC.2016.14.9.89

[6] I. K. Seo and S. H. Lee, "An efficient hospital service model of hierarchical property information classified bioinformatics information of patient," *Convergence society for SMB*, Vol. 5, No. 4, pp. 17-23, 2015.

[7] S. H. Jeong and B. C. Sin, "Dance characterizes and performance Artful contribution of Jazz dance," *Philosophy of movement: Korean Philosophy Society for Sport & Dance*, Vol. 11, No. 2, pp. 257-271, 2003.

[8] I. A. Choi, H. G. In and G. M. Lee, "A Kinematic Analysis of C.O.G on Beginner & Expert to Pique Out Side Double Turn in Jazz Dance," *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 15, No. 4, pp. 757-766, 2006.

[9] J. E. Song, "The effects of Jazz dance performance upon physical strength," *korean society of dance science*, Vol. 20, No. 0, pp. 1-12, 2010.

[10] Y. H. Kwon, "Study of Dance in the Mechanical Perspective - Dance Biomechanics," *The Korean Society of Dance*, Vol. 30, pp. 123-140, 2001.

[11] C. S. Yoon, S. H. Yoo and S. H. Yoon, "Effects of Core Muscles Exercise on the Balance and Stability of V-sit in the Floor Exercise of Gymnastics," *The Korean Journal of Physical Education*, Vol. 55, No. 5, pp. 719-727, 2016.

[12] Lee, M. R. (2015). Evaluation of Pelvis Motion to Skill

Degree during Rumba Forward Walk of Male Dance Sports. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 32(1), 267-282.

[13] A. S. Na, "Kinetic Analysis of Proficiency in the Use of the Breathing of Korea Dance Movement," *The Korea Contents Association*, Vol. 14, No. 9, pp. 131-140, 2014. DOI : 10.5392/JKCA.2014.14.09.131

[14] X. X. Li, S. H. Ryu, B. P. Kyung, D. Y. Lee and W. B. Lee, "Proposal a case study for an interactive game content of a genre convergence with tacing and shooting," *The Korea Convergence Society*, Vol. 2m No. 1, pp. 51-55, 2011.

[15] Y. A. Hur and K. H. Lee, "A study on countermeasures of convergence for big data and security to attack DRDoS in U-healthcare device," *The Korea Convergence Society*, Vol. 6, No. 4, pp. 243-248, 2015, DOI : 10.15207/JKCS.2015.6.4.243

[16] J. K. Hah, Y. K. Jang and J. S. Ki, "Biomechanical analysis of key motion on BoA's No.1 in K-Pop dance," *Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 16, No. 2, pp. 970-977, 2015.

저 자 소 개

장 영 관(Young Kwan Jang)

[정회원]



- 1990년 2월 : 한양대학교 산업공학과 산업공학석사
- 1990년 2월 : 한양대학교 산업공학과 산업공학박사
- 1996년 2월 ~ 현재 : 강원대학교 산업경영공학과 교수

<관심분야> : 물류정보시스템, MIS, ERP, SCM, 인간공학

홍 수 연(Su Yeon Hong)

[정회원]

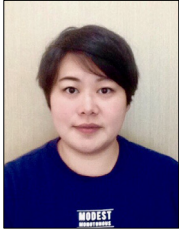


- 2007년 2월 : 서울여자대학교 체육학과 학사
- 2009년 2월 : 서울여자대학교 일반대학원 체육학과 운동역학 석사
- 2015년 2월 : 국민대학교 일반대학원 체육학과 이학박사

▪ 2015년 1월 ~ 현재 : 강원대학교 산학협력단 연구원
<관심분야> : 스포츠공학, 스포츠클리닉, 스포츠재활, 생체역학

장 인 영(In Young Jang)

[정회원]



- 2007년 2월 : 서울여자대학교 체육학과 학사
- 2009년 2월 : 서울여자대학교일반대학원 체육학과 운동역학 석사
- 2014년 6월 ~ 현재 : 강원대학교 산학협력단 외부연구원, 차의과학

대학교 일반대학원 스포츠의학 박사과정

<관심분야> : 스포츠의학, 생체역학, 스포츠재활