creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000265026
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2015년 8월

박사학위논문

발레 Grand pas de chat 동작 시 운동역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계 연구

조선대학교 대학원

체 육 학 과

정 정 은

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

발레 Grand pas de chat 동작 시 운동역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계 연구

A Study on the Correlation between Kinetic Variables and Aesthetic Artistry in Grand Pas De Chat of Ballet

2015년 8월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

정 정 은

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

발레 Grand Pas de chat 동작 시 운동역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계 연구

지도교수 이 경 일

이 논문을 이학박사학위 신청논문으로 제출함.

2015년 6월

조선대학교 대학원

체육학과

정 정 은

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

정정은의 박사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 정 명 수 인

위 원 광주교육대학교 교수 이 동 우 인

위 원 조선대학교 교수 윤 오 남 인

위 원 조선대학교 교수 송 채 훈 인

위 원 조선대학교 교수 이 경 일 인

2015년 6월

조선대학교 대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT

Ⅰ. 서 론 ····· 1

A. 연구의 필요성 ····· 1

B. 연구목적 ····· 4

C. 연구모형 ····· 5

D. 연구가설 ····· 6

E. 연구의 제한점 ····· 7

F. 용어의 정의 ····· 7

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 9

A. 발레의 미학적 예술성 ····· 9

B. 운동역학 ····· 13

C. 무용동작의 수행평가 ····· 17

Ⅲ. 연구 방법 ····· 20

A. 연구대상 ····· 20

B. 실험도구 ····· 21

C. 실험절차 ····· 24

D. 분석국면 ····· 27

E. 자료분석 ····· 28

F. 통계처리 ····· 33

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구 결과 ····· 34
A. 주관적 평가 척도 차이 ····· 34
B. 우수동작과 비우수동작 간의 운동학적 차이 ····· 35
C. 우수동작과 비우수동작 간의 근전도 차이 ····· 40
D. 운동학적 변인과 주관적 평가와의 상관관계 ····· 46
E. 근전도 변인과 주관적 평가와의 상관관계 ····· 47
F. 운동학적 변인과 근전도 변인이 주관적 평가에 미치는 영향 ····· 49

Ⅴ. 논 의 ····· 53
A. 주관적 평가차이 ····· 53
B. 운동학적 변인 ····· 54
C. 근전도 변인 ····· 55
D. 운동학적 변인 및 근전도 변인과 주관적 평가와의 상관관계 ····· 57

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 58
A. 결 론 ····· 58
B. 제 언 ····· 59

참고문헌 ····· 60

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

표 Ⅲ-1. 연구대상자의 일반적 특성 ····· 21
표 Ⅲ-2. 연구도구 ····· 22
표 Ⅲ-1. 주관적 평가 척도의 문항 구성 및 신뢰도 ····· 27
표 Ⅳ-1 우수 동작과 비우수 동작의 주관적 평가 척도 ····· 34
표 Ⅳ-2. 우수 동작과 비우수 동작의 소요시간 차이 ····· 35
표 Ⅳ-3. 우수 동작과 비우수 동작의 상체전경각 차이 ····· 37
표 Ⅳ-4. 우수 동작과 비우수 동작의 최대 수직 높이 차이 ····· 39
표 Ⅳ-5. 우수 동작과 비우수 동작의 신체중심 이동변위 차이 ····· 40
표 Ⅳ-6. 우수 동작과 비우수 동작의 내측 비복근 근전도 차이 ····· 41
표 Ⅳ-7. 우수 동작과 비우수 동작의 대퇴직근 근전도 차이 ····· 43
표 Ⅳ-8. 우수 동작과 비우수 동작의 척추기립근 근전도 차이 ····· 45
표 Ⅳ-9. 주관적 평가와 운동학적 변인과의 상관관계 ····· 47
표 Ⅳ-10. 주관적 평가와 평균 근전도 변인과의 상관관계 ····· 48
표 Ⅳ-11. 주관적 평가와 최대 근전도 변인과의 상관관계 ····· 49
표 Ⅳ-12. 주관적 평가의 순서성의 회귀분석 ····· 50
표 Ⅳ-13. 주관적 평가의 유연성의 회귀분석 ····· 51
표 Ⅳ-14. 주관적 평가의 조력성의 회귀분석 ····· 52
표 Ⅳ-15. 주관적 평가의 예술성의 회귀분석 ····· 53

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

그 림 목 차

그림 Ⅰ-1. 연구모형 ····· 5
그림 Ⅱ-1. Grand pas de chat ····· 10
그림 Ⅲ-1. 실험장비 배치도 ····· 22
그림 Ⅲ-2. 통제점 틀 ····· 25
그림 Ⅲ-3. 근전도 부착 부위 ····· 26
그림 Ⅲ-4. 국면 설정 ····· 28
그림 Ⅲ-5. 자료처리 흐름도 ····· 29
그림 Ⅲ-6. 인체좌표화 ····· 30
그림 Ⅲ-7. 상체전경각의 각도정의 ····· 32
그림 Ⅳ-1. 상체전경각 변화 ····· 38

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

A Study on the Correlation between Kinetic Variables and Aesthetic Artistry in Grand Pas De Chat of Ballet

Jung Jung-Eun
Advisor : Prof. Kyung-Il Lee Ph.D.
Department of Physical Education,
Graduate School of Chosun University

The purpose of this study is to examine kinetic variables and difference in electromyography(EMG) between excellent and non-excellent movements through subjective assessment in Grand pas de chart of ballet and to suggest the need of strengthening exercise in dancers through the correlation between lower extremity function and kinetic variables. Moreover, this study aims to suggest accurate standards for subjective assessment through the correlation between kinetic variables and aesthetic artistry in doing Grand pas de chart. For this, images and electromyography(EMG) were analyzed. Using the SPSS/PC+ WIN 20.0 statistics program, validity, t-test, one-way ANOVA, correlation, and regression analysis were conducted in measured data. Significant results were derived through statistical procedures fit for the purpose of this study. The results were as follows.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

First, there was clear difference between excellent and non-excellent movements according to experts' subjective assessment.

Second, there was no great difference in kinetic variables between excellent and non-excellent movements by experts' subjective assessment.

Third, there was great difference in EMG variables between excellent and non-excellent movements according to experts' subjective assessment. The medial gastrocnemius for jump showed difference in mean EMG and maximum EMG during the jump. The right rectus femoris muscle showed difference in maximum and mean EMG in all phases. The erector spinae showed difference in mean EMG in Phase 1.

Fourth, kinetic and EMG variables showed high correlation with subjective assessment. Duration time, order, and assistance had correlation and movement and artistry showed high correlation.

Fifth, kinetic and EMG variables which influenced subjective assessment were duration time, the right rectus femoris muscle, left gastrocnemius, and anterior-posterior displacement.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

I. 서 론

A. 연구의 필요성

무용은 신체를 통해 표현하는 예술이며, 인간의 경험에 대한 기본적인 개념과 이해를 움직임이라는 매개체를 통해 표현하는 시간적·공간적 예술이며, 역학적 기능을 이용하여 관객에게 보다 폭 넓은 표현 전달이 요구되는 종합적인 공연예술이다. 그 중에서 발레는 해부학적이고 기능학적인 측면에서 외향적인 선을 나타내고 신체의 미적 노출에 의한 감정 표현이 강조되며, 인체의 정확한 정렬과 균형을 유지하면서 길고 아름다운 선을 사용하도록 고안된 무용 예술이다(심재희, 2004).

최근에는 발레 동작의 기교화가 빠르게 진행되고 있으며, 난이도 또한 높아짐으로써 단순한 볼거리를 제공하는데 그치지 않고 인체로 표현되는 하나의 미학적 예술이며, 그 완성도에 따라 미적 쾌감을 유발하는 중요한 요소가 되고 있다. 특히 발레의 기교 중 점프 동작은 많은 클래식 작품의 주요 부분에서 필수적으로 등장하며 연출적 고조와 강조를 위한 핵심 부분으로 자리잡고 있다(홍경아, 2010).

발레 동작에서 가장 기본이 되는 점프 동작 중 Grand pas de chat는 기본적인 기술임과 동시에 높은 테크닉을 요구하는 기술이다. 이러한 점프 기술은 신체 여러분절의 협응성이 가장 중요하지만 각 관절에서 발생하는 에너지를 효과적으로 제어하는 것 또한 중요하다. 특히 하지의 근력은 발레 점프 동작의 우수한 수행능력을 가늠할 수 있는 척도가 될 수 있으며, 체공시간, 수직점프 높이에 절대적인 영향을 받는다. 이러한 관점에서 본다면 발레무용수들의 하지근력 강화는 수행능력을 향상시키는데 기여할 수 있다. 그러나 많은 발레 무용수들은 수행능력 향상을 위한 근력트레이닝은 실시하지 않고

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

있다. 이러한 이유를 크게 두 가지로 구분하는데 첫 번째는 근력 증가는 신체의 미적 노출에 부정적 영향을 미치는 것으로 생각하는 것이며, 두 번째는 반복적인 무용 동작을 통해 근력강화가 일어난다는 것이다. 하지만 이러한 기준은 극히 무용수들의 주관적인 의견이며, 이를 과학적으로 분석한 보고는 없었다. 따라서 무용수들의 근활성도를 평가하여 Grand pas de chat 동작 시 나타나는 운동학적 변인에 미치는 영향을 규명할 필요가 있다.

또한 Grand pas de chat 동작 시 나타나는 운동역학적 변인과 전문가들이 평가한 주관적 예술성의 상관관계를 분석하는 연구는 지금까지 이루어지지 않았다. 강상조(2001)는 미적으로 표현되는 예술성은 주관적인 느낌으로 평가하는 장점이기는 하나 이러한 평가가 개개인들의 주관적인 생각이 반영되기 때문에 평가기준에 대한 명확한 제시가 어렵다고 보고하였다. 이에 대해 정형수(1998)는 정교하고 정확하게 움직이는 발레 동작을 분석하고 평가하는 방법으로 운동역학적 방법이 적절하다고 보고하였다. 이러한 연구사례들을 통해 본 연구에서는 전문가들의 예술성 평가 지표와 운동역학적 변인과의 상관관계를 알아보고 점프 기술의 테크닉을 평가할 수 있는 수직점프높이, 체공시간, 근전도 변인 등이 발레 Grand pas de chat 예술성에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

발레는 정해진 동작을 규칙에 따라 정확하게 실행해야 하는 특성을 가지고 있어 올바른 동작을 수행하는데 있어서 해부학적 변화가 상대적으로 크다고 할 수 있다(노연경, 2000). 과거에는 발레를 예술적인 측면에서 신체표현의 미로 바라보았다면 최근에는 과학적인 측면에서 분석하고 검증하여 신체에 대한 보다 정확한 정보를 가지고 동작의 역학적 원리를 이해함으로써 동작 수행 기량을 과학적 방법으로 접근하고 있다(이금용, 2010). 따라서 발레 기본동작인 Grand pas de chat 동작을 과학적으로 분석하는 것은 동작의 완성도를 높이는 효과적인 방법이 될 수 있다. 또한 전체적인 작품의 객관적 평가에 비해 특정 동작의 정량적 평가기준을 운동역학적 분석의 매개체를 이용

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

하여 보다 과학적으로 이해할 수 있으며, 발레 동작을 운동역학적인 원리와 기술을 사용하여 분석하고 연구하는 것은 상당히 가치 있고 필요한 과제라고 생각된다. 그리고 발레의 예술적인 평가에 있어서 전문가의 주관적인 평가와 함께 좀 더 과학적이고 동작의 정확성을 서술한 평가지의 척도가 제시된다면 발레의 예술성과 함께 무용수의 뛰어난 기량을 트레이닝 시키는데 한층 더 효과적인 방법이 될 것이라 사료된다. 이에 본 연구는 발레 동작의 예술적인 표현을 과학적인 분석방법을 이용한 통합적인 이해를 통해서 효율적 수행기술과 평가기준을 마련하고 수행능력 평가지에 대한 과학적인 근거를 제시할 수 있을 것이다. 또한 우수 동작과 비우수 동작을 비교 분석하여 우수한 동작을 위한 운동학적 차이를 규명함으로서 예술성 향상을 위한 운동학적 자료를 제시할 수 있을 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

B. 연구의 목적

본 연구의 목적은 발레 Grand pas de chat 동작 시 주관적 평가를 통해 우수와 비우수 동작의 운동역학적 변인의 차이를 규명하는 것이며, 근활성도와 주관적 평가와의 상관관계를 통해 무용수들의 근력강화운동의 필요성을 제시하는 것이다. 또한 동작 시 나타나는 운동역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계를 통해 주관적 평가 기준에 대한 명확한 기준을 제시하고자 하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 세부적인 목표를 설정하였다.

첫째, 발레 Grand pas de chat 동작 시 우수와 비우수에 따른 운동학적 변인에 차이가 있는가?

둘째, 발레 Grand pas de chat 동작 시 우수와 비우수에 따른 근활성도 변인에 차이가 있는가?

셋째, 발레 Grand pas de chat 동작 시 운동학적 변인 및 근활성도 변인과 주관적 평가와의 상관관계가 있는가?

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 연구 모형

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구모형은 <그림 Ⅰ-1>과 같다.

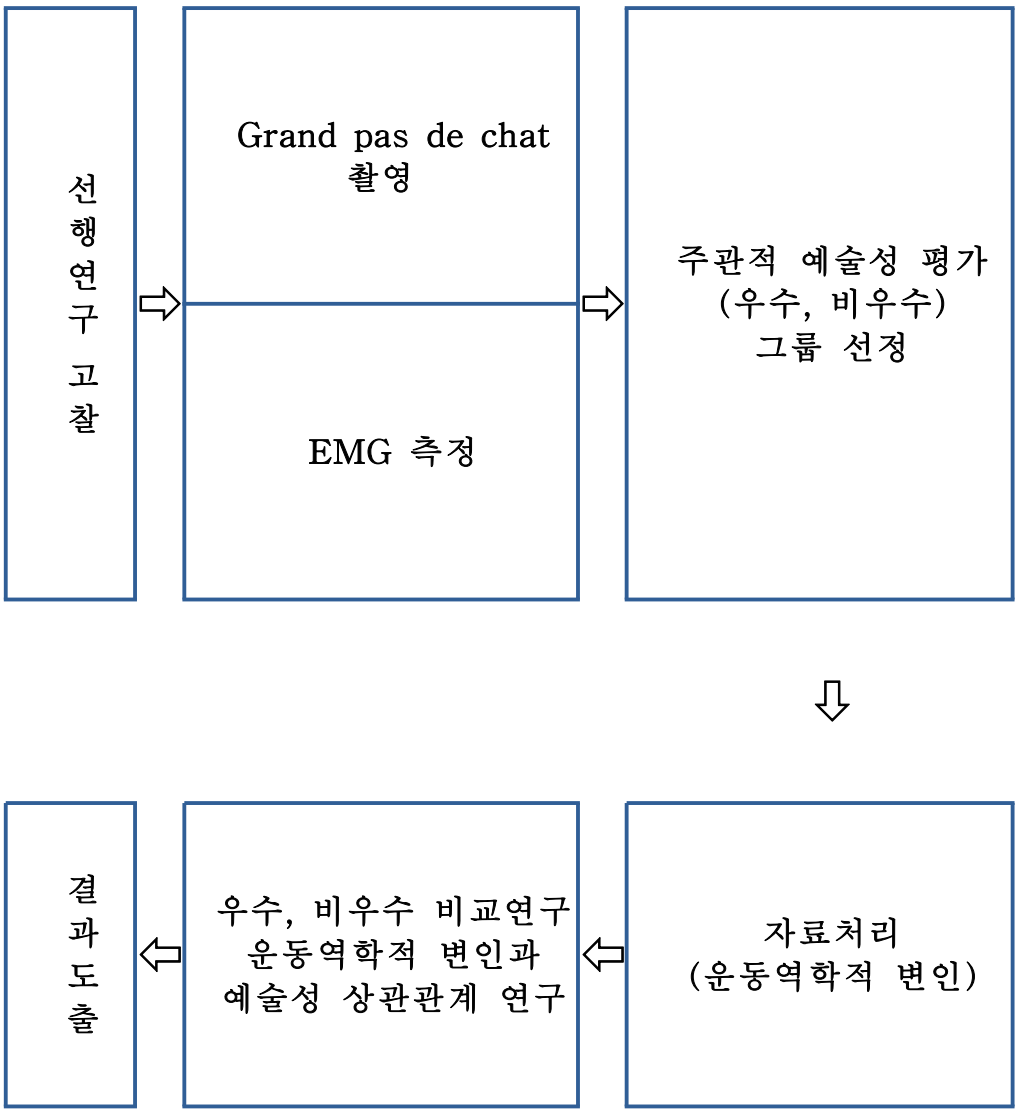


그림 Ⅰ-1. 연구 모형

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 연구 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

가설1. 발레 Grand pas de chat 동작 시 우수와 비우수에 따른 운동학적 변인에 차이가 있을 것이다.

가설 1-1. 우수와 비우수 동작에 따라 소요시간에 차이가 있을 것이다.

가설 1-2. 우수와 비우수 동작에 따라 상체 전경각에 차이가 있을 것이다.

가설 1-3. 우수와 비우수 동작에 따라 상체 전경각 각속도에 차이가 있을 것이다.

가설 1-4. 우수와 비우수 동작에 따라 신체중심이동변위에 차이가 있을 것이다.

가설 1-5. 우수와 비우수 동작에 따라 최대수직높이에 차이가 있을 것이다.

가설2. 발레 Grand pas de chat 동작 시 우수와 비우수에 따른 근활성도 변인에 차이가 있을 것이다.

가설 2-1. 우수와 비우수 동작에 따라 척추기립근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설 2-2. 우수와 비우수 동작에 따라 대퇴직근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설 2-3. 우수와 비우수 동작에 따라 내측비복근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설3. 발레 Grand pas de chat 동작 시 운동학적 변인 및 근활성도 변인과 주관적 평가와의 상관관계가 있을 것이다.

가설 3-1. 운동학적 변인과 주관적 평가의 상관관계가 존재할 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

가설 3-2. 근활성도와 주관적 평가의 상관관계가 존재할 것이다.

가설 3-3. 운동학적 변인과 근전도 변인이 주관적 평가에 영향을 미칠 것이다.

E. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1) G광역시 시립 무용단을 대상으로 하기 때문에 모든 발레 무용수에 적용하는데 한계가 있을 것이다.
2) 무용수 개개인의 능력(체력, 기술 등)은 고려하지 않았다
3) 실험 상황으로서 실제 무용공연과 다소 차이가 있을 것이다.

F. 용어의 정의

이 논문에서 사용되는 용어는 다음과 같이 정의를 하였다.

1) Grand pas de chat
한발을 들어돌리며 도약해서 두다리가 공중에서 180° 이상으로 신전되어지는 동작.
2) 순서성
시제화랑 같은 의미로 동작의 연결 순서가 정확하게 이루어 지고 있는지를 의미.
3)유연성
유연성은 점프시 수행되는 다리와 상체, 팔이 점차적으로 자연스럽게 어우러지며 정적 수준으로 움직이는 유연성을 의미.
4)조력성
동작의 엑센트와 정확성, 힘 배분을 잘 조절하는지를 의미.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

5)균형성

상, 하지의 균형성을 의미

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

II. 이론적 배경

A. 발레의 미학적 예술성

현대의 여러 예술처럼 발레도 문예부흥기라 불리는 르네상스의 태동 안에서 나타났다. 발레는 16세기 프랑스의 궁정에서 유행한 음악 드라마극 안에서 발생하였다. 그 무렵 영국의 궁정에서도 발레는 가면극(마스크)이라는 형태로 이루어지고 있었으며, 17세기 파리에서 왕립무용아카데미가 설립되면서 점차적으로 오페라와 결별하고 극장의 독립적인 상연종목으로써 직업무대로 떠오르기 시작하였다. 발레가 예술 영역에 새로운 변화를 주기 시작한 것은 낭만주의 시대라 할 수 있다. 기존의 신, 영웅, 완과 같은 캐릭터를 묘사하던 발레는 낭만주의에 들어와 뿌엥트(Pointe)의 테크닉을 가미하면서 발레의 드라마적이고 환상적인 특징들이 더욱 발전하기 시작하였다.

19세기 초창기에 러시아 발레의 클래식 댄스는 남녀의 바리에이션, 파드뒤, 파드 트르와, 코르드 발레라고 말하듯이 무용영역을 정확하게 정하면서 완성해 나갔다. 위대한 발레 마스터인 쁘띠빠는 자작의 발레 중에서 수많은 클래식 댄스의 기본형을 창조하고, 선구자들의 발레를 개작하였다. 쁘띠빠는 갖가지 시행착오를 거쳐 19세기에 탐구된 클래식 댄스의 모든 요소가 정리되고 고도의 예술규칙으로까지 노여지고 있으며 클래식 댄스의 프랑스 용법이 오늘날 사용되고 있는 형태로 정착하였다(클래식 발레의 기초, 2013).

20세기에 들어와 안무가 포킨의 예술성과 기술성에 있어 과감한 도전은 소비에트의 클레식 발레에 많은 영향을 끼쳤다. 노래를 부르는 듯한 흐름과 강렬함, 평면상의 이동과 공중으로의 떠다님을 일체화 하고 있고, 도약의 힘과 부드러움이 넘치고 있다. 최대의 특징은 몸 전체에 의한 무용이라는 것이며 결국 몸 전체가 표정으로 풍부하게 있고, 춤 안에 살아있지 않으면 안된다는 것으로, 이것이 오늘날 발레예술의 불문율이 되었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

남녀 무용수의 몸짓은 다이나믹하고 끈기 있으며, 도약과 회전은 의도적으로 예리하게 되었다. 도약에 따른 장애의 극복을 도움닫기의 힘과 땅을 세게 차고 발을 구르는 강력함에 따라 지상으로부터 되받아 침을 강조하고 있다. 도약의 마무리에는 양발로 흐르는 듯이 멈추는 것을 피하고 아라베스크와 아튀튜드라고 말한 불안정하면서도 다이나믹한 한발로 서는 포즈를 구사하며 이것에 따라 다음 동작을 구사하는 의미를 갖게 되었다. 이러한 발레의 발전이 자리를 잡아가면서 오늘날의 남녀 무용수의 예술적인 특징도 힘있고 발랄하지만 엄격하다라고 말할 수 있는 명쾌하고도 절제되어 있는 움직임의 라인, 느긋한 포즈의 정지, 음의 높낮이 있는 악센트, 힘이 있는 도약과 회전이 아름다움을 표현하는 발레의 기본적인 스타일이 되었다. 발걸음도 변화하여 조금씩 잘게 뛰어오르던 점프 스텝들은 경쾌하고 자신에 가득찬 균등한 스텝으로 바뀌었다(클래식 발레의 기초, 2013).

그림 2. Grand pas de chat

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 파 드 샤(pas de chat)

그랑 파드샤(Grand pas de chat)를 하려면 파드샤(pas de chat)를 이해해야 한다. 체케티의 방법으로 pas de chat는 5번 자세에서 5번 자세로 행해지고 비스듬히 앞으로 나간다.

오른발을 뒤로 5번 자세 후, 오른쪽 발끝을 왼쪽 무릎 옆으로 들어올리고 왼쪽 다리로 드미플리에(demi-plié)를 한다. 대각선 방향으로 오른쪽 무릎의 옆쪽으로 가져간다. 착지도 거의 동시에 이루어지는데 먼저 오른쪽발이 드미플리에로 착지하고 다음에 왼발이 한다. 그런데 왼발은 5번 자세 앞에서 닫혀져 있고 무릎은 구부린다. pas de chat가 작으면 쁘띠 점프는 좀 더 작고 자유로운 발은 알론제 대신 쿠드피에로 들어 올려진다(네이버 백과사전).

2. 그랑 파 드 샤(Grand pas de chat)

드미 쁠리에(Demi-plié)로 최대한 높이 도약하는 파 드 샤(pas de chat)를 체케티 메소드에서는 그랑 파 드 샤라고 한다. 참고로 파 드 샤는 '고양이 스텝'이라는 의미로, 높이 점프할 때 다리가 고양이처럼 오므라드는 것에서 유래했다(네이버 백과사전).

그랑 파 드 샤(Grand pas de chat)는 파드샤를 응용하여 한발로 도약해서 공중에서 두 다리가 180°이상으로 무릎을 신전시켜 다시 한발로 착지하는 동작이다. 공간 체공시간을 연장함으로써 완전한 동작을 표현하는데 필수적인 상황이라고 볼 수 있으나. 도약력이 부족하면 공중에서 불완전한 동작을 이룰 뿐 아니라 잘못된 착지로 인하여 상해를 입을 가능성이 높다. 무용수에게는 점프동작에 있어서 최고의 테크닉으로 인정되는 동작이다(이소영, 2006).

점프(jump)는 인간의 발달과정 중 걷기, 달리기와 더불어 수행되는 기본

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

동작중의 하나이며 발이나 손에 의해 생성된 내력이 지면에 작용하여 발생하는 반작용이 신체를 공중으로 띄우는 동작이라 하였다. 점프의 원리는 도약력(take-off speed)을 요구하며, 도약하는 각도는 도약하고자 하는 방향에 의하여 결정되는데 점핑능력은 마루면에 대하여 발휘하는 힘(force) × 힘이 적용된 시간(time)에 의하여 충격력(impulse)이 측정된다고 밝히고 있다. 점프는 무릎관절이 굴곡한 후 발로 마루면을 미는 힘(action-reaction)에 의하여 성취되며, 대부분의 고급수준의 점퍼(jumper)는 최소의 시간에 최대의 힘을 적용하여 점프를 수행한다고 하였다(Adrian & Cooper, 1989).

발레 테크닉에서 가장 중요한 부분이라고 할 수 있는 알레그로(allegro)는 음악 용어에서 비롯된 것이다. 발레에서는 점프와 연결된 보조동작을 포함한 활기 있고 빠르며 역동적인 스텝을 의미하며, 이러한 역동적인 스텝은 공중도약(elevation)이 행해질 때 가장 절정을 이루므로 '발레의 영혼이자 심장'이라고도 한다(최성이, 2000). 알레그로 스텝 중 그랑 파드샤 동작은 발레의 다양한 도약동작 중에서 가장 기본이며 어느 작품에서나 클라이맥스에 나타나며 왼발로 서서 오른발을 뒤에 크로와제 쁘앙뜨(croise pointe)로 준비한다(김정하, 1997). 이 동작은 오른발을 90° 높이 이상 앞으로 들어 올리면서 왼쪽 다리가 강하게 튀어 오르는 힘으로 가능한 높이 점프하여 앞을 향하여 몸을 돌출 시킨 후 왼쪽 다리는 90°높이로 뒤로 올리고 오른쪽 다리로 착지하며, 이때 이 스텝을 완벽하게 행하게 되면 양다리는 허공에서 수평 및 수평 이상을 유지하게 되며 공연 중 측면에서의 움직임이 높이 뛰어오른 정도와 양다리의 간격을 잘 구별할 수 있다.

Grand pas de chat 동작을 세부분으로 나누어보면, 첫째 시작부분으로 앞다리를 앞으로 들어 올릴 때이며, 둘째로 공중에 있을 때 이다. 양 다리를 밖으로 신전하여 한 다리는 앞으로 다른 다리는 뒤로 하여 몸이 양다리 중간 위치에 있게 되며 머리는 어깨와 함께 올라가는 동작을 도와주기 위해 떠 받쳐준다. 끝부분에서는 몸을 앞다리 쪽으로 기울인다. 셋째는 바닥에 발을 다

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

시 닿게 되는 때로 앞다리는 먼저 드미- 쁘앙뜨(dimi-point)로 서서 무릎을 굽히면서 발을 바닥에 내리고 나서 내려서는 것에 충돌을 주는 스프링 역할로 다시 곧게 편다. 그리고 난 후 뒷다리는 뒤쪽의 제 위치에 내린다(김영아, 1987).

이와같이 Grand pas de chat 동작은 한발에서 또 다른 한발로의 이동으로 특히 양 무릎을 구부렸다 공중에서 완전히 곧게 하여 행하며, 클래식 발레에서 가장 역동적인 성격을 가진 뛰어오르는 동작으로 수직 수평으로 가능한 가장 멀리 다다르려고 하므로 더 많은 공간과 힘을 필요로 한다고 할 수 있다(김영아, 1987). 그러므로, Grand pas de chat 동작은 역학적인 기능을 요구하는 예술이기에 미적인 감각에 앞서 과학적인 관점에서 인체의 기능을 이해하고 사용하는 것이 기교 발달에 필수적이라 할 수 있다(이정은, 1992; 김정하, 1997). 최근에는 Grand pas de chat를 이용한 다양하고 기교적인 점프 테크닉이 개발되고 있다. Grand pas de chat를 완벽하게 소화해낸 무용수들은 Grand pas de chat를 응용한 점프 테크닉을 구사해 냄으로써 콩쿨이나 공연의 클라이맥스 부분에서의 흥을 돋으며 평가자 및 관객들에게 높은 호응도를 얻고 있다. 그러므로 Grand pas de chat는 모든 테크니컬한 점프에서 가장 기본이라 할 수 있겠다.

B. 운동역학

1. 운동역학

생체역학이란, 힘이 인체에 미치는 효과 혹은 힘에 의해 일어나는 동작을 유기체에 기계학적 원칙에 의해 분석하는 연구이다.

모든 인간의 신체 움직임을 연구하는 생체 역학은 Kinesiology의 한 분야이며 Kinesiology 영문의 뜻만으로도 인간의 움직임을 연구하는 학문이라고

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

말하고 있다(Hall, 2006). 생체역학은 그 움직임에 따라 분야가 나뉘기도 하고 다른언어로 지정하기도 하는데 스포츠운동의 동작 연구를 운동역학이라고 말하기도 하며 무용에서는 무용의 움직임을 역학 분석한 것을 무용역학이라고 하기도 한다(김광진, 2014). 운동학과 운동역학은 근골격계 생체역학 연구에 있어서 근육의 운동과 관절에 작용하는 힘, 모멘트를 다루는 주요한 주제이다.

2. 발레 무용에 있어서 하지의 중요성

무용에 있어서 하지의 유연성 및 관절가동범위의 증가는 동적인 아름다움을 주는 동시에 무용 동작 기능의 효율성을 가져다준다. 즉, 무용에 있어 상지 동작의 형태와 느낌은 하지가 어떤 형태를 이루는가에 따라 좌우된다(Niek van Dijk, 2006).

하지는 신체 중 가장 크고 강한 뼈와 근육이 있는 곳으로 달리고, 도약하고 착지하는 동작을 할 때 큰 힘이 발생되는 곳이다. 이렇게 하지는 특정 동작을 만들어내기 위하여 하중을 지탱하면서 움직임을 수반해야 하기 때문에 가동력이 가장 많이 요구되며, 기능적인 요구에 대해 발생되는 힘을 직접적으로 수용하기 때문에 스트레스를 가장 많이 받는 곳이기도 하다(Meyer & Haut, 2003).

무용 동작의 완벽성을 추구하는데 있어서는 여타의 스포츠와 비교할 수 없을 정도로 많은 시간과 에너지 및 정신적, 정서적 그리고 신체적 노력이 요구된다. 그러므로 무용 전공자는 고된 신체적 훈련을 감수해야 하며 정신과 육체의 이상적인 조화를 이룬 완벽한 연기를 표출해 내기 위하여 신체의 생리학적 한도를 초월하는 경우가 많이 있다(Arnheim, 1979).

무용 전공자들이 이러한 신체구조의 한계를 초월하는 동작을 수행하고 상

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

해를 예방하기 위해서는 근력과 유연성 등이 균형 있게 발달된 고도의 체력을 갖추고 있어야 한다(Micheli et al., 1984). 한 발로 균형을 잡거나 점프 동작을 위해서는 근육의 강화가 필요함에도 불구하고, 발레무용수는 다른 스포츠 활동에 참여하는 사람보다 하지근력이 낮게 보고되고 있다(Kirkendall & Calabrese, 1983).

무용이 발달된 북유럽의 국가들은 9~12세, 남유럽의 국가들은 8~10세에 발레를 하도록 허용하며(Sammarco, 1982), 신체를 조절하는 근력과 신체를 이해하는 이해력 부족 때문에 족부의 족저굴곡(plantar flexion) 동작은 11세 이전에는 지나치게 하지 않도록 하고 있다.

올바른 하지의 동작교육은 성장기인 어린 시절 즉, 골화(骨化)되기 전부터 과학적인 방법에 의해 계속적으로 훈련함으로써 가능하며, Sparger(1970)도 동작이 구체적이고 정확하게 수행될 때 근육도 올바르게 발달할 것이고 동작이 정확하게 표현되지 않으면 그릇된 근육이 발달한다고 하였다.

올바른 하지의 골격 정렬(skeletal alignment)은 상체에서 오는 힘에 대해 가능한한 수직으로 곧게 지탱하게 하는 것으로 체중을 유지할 수 있는 이상적인 정렬상태를 말하며, 무용 전공자에게 있어서 올바른 하지의 골격 정렬은 최소의 근육만을 사용하여 최소한의 에너지가 소모되는 자세이다. 다시 말하면, 신체를 움직이는데 있어 자연스럽고 부드러운 상태로 무리가 없으며, 에너지 손실은 적고, 최상의 표현을 추구하여 부상을 막는데도 중요한 역할을 하는 것이다. 그러므로 어렸을 때부터 골격 정렬을 올바로 익혀온 무용수는 최소한의 노력으로 최상의 동작수행을 할 수 있게 된다(Arnheim, 1979).

장기간에 걸쳐 적절한 훈련을 통해 무용수는 많은 신체적 스트레스를 견뎌낼 수 있는 신체적 능력을 발전시킨다. 잘 훈련된 무용수는 앉아서 생활하는 비 무용인에 비해 보다 강한 뼈, 인대 그리고 근육을 보유하며 결과적으로 특수한 무용 방법에서 부과되는 비트는 동작과 충격에 보다 용이하게 적응하

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

게 될 것이다. 그러나 비록 고도로 훈련되고 숙련된 무용수 일지라도 근육의 당김이 비정상적인 각도나 신체부분의 그릇된 정렬상태가 될 때, 갑작스럽게 강력한 비틈이나 어떠한 요인에 의해 근육 또는 근육군의 정상적인 협력 작업의 붕괴와 같은 역학적인 힘에 부상당하기 쉽다.

Sparger(1970)는 발레는 발레자체의 구체적인 기술을 가지고 있기에 이러한 동작이 정확하게 행해질 때 근육도 올바르게 발달하며 동작이 정확하게 표현되지 않으면 그릇된 근육이 발달한다고 하였고 체중을 고르게 분포한 하지의 동작은 발레 동작의 정확성을 높인다고 하여 초기 단계에서의 정확한 동작의 필요성과 동작수행에 있어서의 하지의 중요성을 강조하고 있다.

발레에서의 Allegro에서는 짧고 재빠르게, 비상하듯 탄력이 있는 Plie 형식의 트럼플링의 도약을 행하고 그것에 의해 발 전체의 힘을 발달시킨다. 모든 점프는 바닥에서 두 다리로 시작하여 하는 점프부터 한 다리로 시작하는 점프, 제자리에서 하는 점프에서 이동하는 점프 순으로 점차적으로 다리의 각도를 늘리며 훈련을 시킨다. 부드럽고 탄력 있는 도약과 트럼플링의 도약을 조합시켜 작은 동작에서 큰 동작으로 훈련을 시키는데 이러한 훈련들이 단계별로 조화롭게 잘 이루어짐으로써 높고 경쾌하게 도약하기 위한 다리 힘이 발달한다(클래식 발레의 기초, 2013).

3. 근전도(Electro Myography)

근수축이 일어나는 동안 근섬유에서는 미세한 전위차가 발생하게 되는데, 이 전위차를 전극으로 감지하여 기록한 것을 근전도라고 한다. 즉, 근전도는 근육의 활동정도를 직접 파악할 수 있는 유용한 분석방식이다(박성순, 2005).

근전도는 선별된 근육이 발생시키는 전기적 활동을 기록한다. 신체 표면에 설치하는 전극들은 그런 활동을 탐지하는데 가장 흔히 쓰인다. 근육활동의

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

타이밍은 싱크로나이제이션 펄스라는 방법으로 동작과 관련되는데, 이것은 동작과 근육활동의 기록을 동시에 나타낸다. 근전도 신호는 힘 발생 측정을 전자공학적으로 조사하고 처리하지만 매우 대략적인 근사치이며, 그 자체가 상당히 질적이다.

근전도를 기록하기 위해 사용하는 전극에는 침전극(needle electrode)과 표면전극(surface electrode)의 두 종류가 있는데 침전극은 측정하고자 하는 근의 활동양상을 자세히 알고자 할 때 사용하는 것으로 근육내로 투입하는 어려움이 따른다. 한편, 표면전극은 동작 시 여러근의 동시적 활동이나 상호작용을 고찰하는 것이다. 피부표면으로부터 20mm이내에 있는 표면근육에 은판을 피부에 부착하여 활동전류를 유도하는 것이므로 기록에 타 근육방전이 교차하여 방전된 부분을 구별하는 것이 불가능한 즉 심재근(deed muscle)의 근전도를 정확히 유도할 수 없고 표배근(superficial muscle)에서만 근전도를 유도할 수 있는 결점이 있다(배정현, 1992).

운동학적 측정과 운동역학적 측정이 추가될 때 움직이는 동안의 EMG 신호는 어떻게 근육이 움직임에 기여하는지를 분석하기 위한 포괄적인 방법으로 제시될 수 있다. 또한 EMG는 목적 있는 움직임의 신경조절에 대한 통찰력을 제공해 줄 수 있다(Donald, 2004).

C. 무용동작의 수행평가

무용은 신체의 활동을 매개로 아름답고 우아한 표현을 표출하는 것으로 동작 수행 시 미적 관점과 과학적인 지도 방법 토대 위에서 반복적 연습과 정확하고 안전한 동작 수행을 위한 운동의 원리와 법칙을 이해하는 것이 무엇보다 중요하다(Lee, 1997). 이때 무용수는 시간의 흐름에 따라 적절한 힘의 분배를 통해 신체분절의 위치 변화를 유도하는 것이다(전은진, 2009).

무용의 이상적인 점프에 대한 연구에서 일반적으로 무용동작에서 아름답다

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

고 하는 것은 동작의 전개가 자연스러워야 하며 각 동작 단계별 운동 수행시간의 조화가 잘 이루어지는 것이라고 하였다(안재선, 1991).

동작기술을 평가하는데 있어서 주관적 평가는 평가자가 개개인의 경험이나 감각적 전문성에 의존할 것이 아니라 주어진 동작에 대해 과학적인 기술을 근거로 정확하게 이해하며 평가척도 또한 평가하고자 하는 동작에 대한 정확하고 객관적인 지식이 반영되어야 할 것이다.

박혜리(2014)는 발레 동작 자체가 하지를 중심으로 움직이며 동작 수행시 미세한 움직임을 통해서 동작의 표현과 균형을 유지하는데 동작의 정확성을 강조하기위한 균형성에 관련된 연구들이 미흡한 실정이다고 하였다.

무용수행능력이란 특수한 목적 달성을 위해 움직이는 동작을 효율성에서 기술성과 예술성을 표현하고자 할 때를 말하는 것이며 이는 무용수행능력은 선천적으로 가지고 있는 무용능력을 바탕으로 연습과 훈련의 영향을 받아 형성된 현재의 무용동작수행능력을 뜻하는 것이라고 보고하였다(문영, 오레지나, 2012).

점프에 관련된 국내외 선행연구를 보면 윤희중, 이연종, 이경식, 유실, 정남주(1997)는 수직 점프 수행 시 두발의 동시, 비 동시 스텝에 따른 운동학적 특성 분석을 하였고, 문곤성(1994)은 수직점프 유형에 따른 지면반력 형태를 분석하였다.

Martin, Kulas, Schmitz(2005)와 Chockley(2007)는 점프 및 착지 시 지면반력에 대해 분석하였고 Kostrovitsksya & Pisarev(1995)는 점프의 정확한 수행이 다리를 밖으로 내던지는 정확한 방법에 의존하는 것과 같이 모든 종류의 빠른 스텝에 이용되어 지기 때문에 정확한 수행방법을 습득하는 것이 매우 중요하다고 보고하였다.

이경식(2002)은 점프 유형과 점프 높이에 따른 바운스 반동 점프의 협응 및 제어 형태분석을 하였으며, 우병훈, 인희교, 이계산(2002)은 리듬 체조 Ring jump동작의 운동학적 분석에 대한 연구를 하였다. 발레의 Grand pas

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

de chat 동작에 관한 연구 논문을 살펴보면 김정수(1992)는 발레 Jete 동작의 운동학적 분석을 통하여 발레 Jete동작의 패턴을 규명함으로써 합리적이고 효율적인 무용학습을 위한 연구를 하였고, 김정하(1997)는 Grand jete 동작의 운동역학적 분석을 하였으며, 송인하(1998)는 발레 Turn-out수직점프의 미적 특성에 대한 무용역학적 분석을 하였다. 또한 최성이(2001)는 무용동작 Grand jete 착지 시 족부 압력분포형태에 관하여 연구를 하였으며, 강하나(2007)는 발레동작 Pas de chat를 운동학적으로 분석하였고, 윤보미(2010)는 도움닫기 형태가 Grand jete 동작에 미치는 영향에 대해 연구하여 점프의 목적에 따라 도움닫기 형태가 발레 Grand jete 동작에 영향을 미친다고 보고하였다. 이진(2012)은 발레 jete 동작의 도움닫기와 점프구간에서 상해 발생 요인에 대한 생체 역학적 분석을 하였고 김광진(2014)은 발레 동작 Grand jete en Tournant의 분절별 위치변화 및 각속도 분석에 관한 연구를 하였다. jete 동작을 습득하는데 있어 경험적 근거에 의한 역학적 지식 없이 반복적 연습에 의존하고 있지만 과학적인 분석과 접근 없이 연습에 시간을 할애하는 것에 시간을 허비할 뿐 아니라 부상의 위험에 노출되는 결과를 초래한다(Suh, 2010). 이와 같이 점프 및 Grand jete 동작에 관련된 연구들이 운동학적, 역학적 분석을 통한 연구가 발표되고 있지만 현재까지 조사된 연구에서 보면 발레 점프 시 운동학적 변인과 아름다움을 추구하는 발레의 미적 평가를 위한 전문가들의 주관적 평과와의 상관관계 분석에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본연구의 목적은 점프동작의 최고의 테크닉인 Grand Pas de chat 의 운동 역학적 분석과 함께 러시아 전통 발레 교수법을 토대로 한 정량적 평가지표를 제시함으로써 Grand Pas de chat 동작 시 아름답고 높은 도약과 정확하고 균형 잡힌 동작을 지도할 수 있는 실질적인 자료를 제공하고자 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

III. 연구방법

본 연구는 발레 Grand pas de chat 동작 시 주관적 평가를 통해 우수동작과 비우수 동작의 역학적 변인과 근전도 차이를 규명하는 것이며 하지 근기능과 역학적 변인과의 상관관계를 통해 무용수들의 근력강화운동의 필요성을 제시하는 것이다. 또한 동작 시 나타나는 역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계를 통해 주관적 평가 기준에 대한 명확한 기준을 제시하고자 하는 것이다.

본 장에서는 연구대상, 연구도구, 실험절차 및 자료처리방법, 통계처리로 구성하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

A. 연구대상

본 연구대상자로 최근 6개월간 하지에 의학적으로 특별한 통증을 호소하지 않는 G광역시 시립무용단 소속 남녀 전문 무용수 14명을 선정되었다. 시립무용단 소속 전문무용수는 평균 15년 이상의 경력을 가졌으며, 매 공연에서 솔리스트 이상의 역할을 맡은 무용수로 전문성이 인정된다. 이들 모두는 실험 전 본 연구에 대한 목적을 설명하고 동의를 구한 후 자발적인 참여의사를 보였으며, 이들 연구대상자의 특성은 <표 Ⅲ-1>과 같다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 Ⅲ-1. 연구대상자의 일반적 특성

대상자	성별	연령(세)	키(m)	몸무게(kg)	경력(year)
K.S.D	남	44	1.74	62	24
C.Y.J	여	37	1.70	50	22
G.Y.J	여	37	1.62	46	25
L.M.H	여	30	1.67	47	16
J.J.M	여	28	1.61	45	19
K.J.H	남	31	1.81	70	15
P.S.H	여	28	1.64	51	16
K.H.J	여	31	1.73	59	15
K.B.C	남	39	1.79	70	25
K.D.W	남	30	1.77	64	15
K.J.K	여	25	1.60	47	15
L.E.J	여	26	1.60	46	15
J.S.U	남	31	1.74	60	15
H.J.Y	여	26	1.68	48	16
M±SD		31.64±5.58	1.69±0.07	54.64±9.19	18.07±4.08

B. 실험도구

본 연구에서 사용된 장비는 3차원 영상촬영을 위한 장비와 EMG 측정장비, 자료 분석 장비, 주관적 평가를 위한 영상촬영 장비 등 4종류로 구분된다. 이에 대한 구체적인 내용은 <표 Ⅲ-2>와 같고, 실험 장비들은 <그림 Ⅲ-1>과 같이 배치하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 Ⅲ-2 연구 도구

구 분	모 델 명	제 조 회 사
분석장비	Multi capture Controller	LG(Korea)
영상촬영 장비	EX-F1	Casiol(Japan)
Control object	Control Point Box(1m×2m×2m)	Visol(korea)
EMG 분석장비	Noraxon Myoresearch	Noraxon(USA)
영상촬영장비(평가)	HXR-MC2000	Sony(Japan)
동작분석 프로그램	Kwon 3D XP	Visol(Korea)

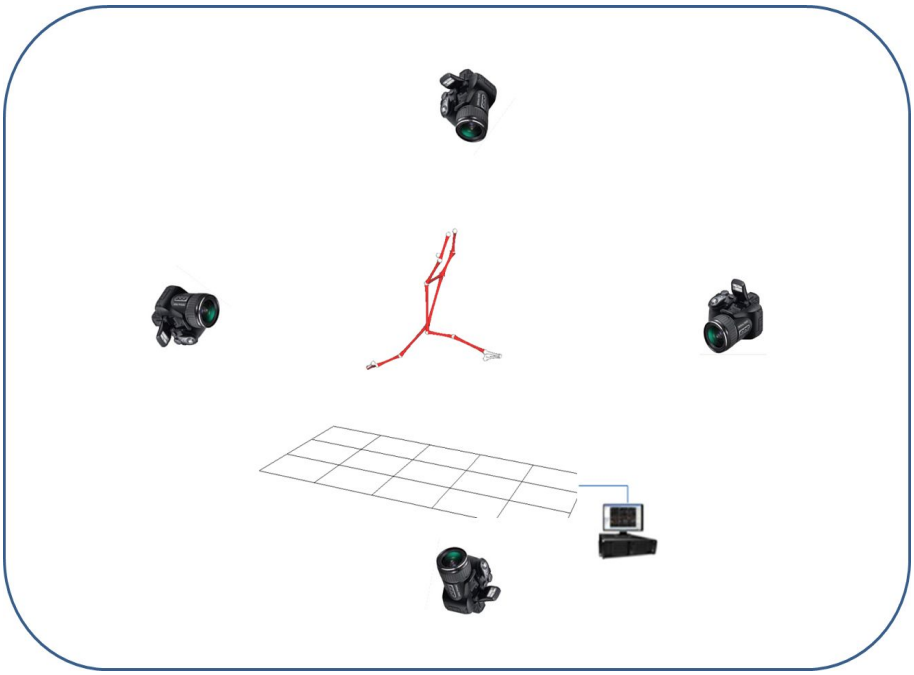


그림 Ⅲ-1. 실험장비 배치도

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 영상촬영 장비

고해상도 비디오카메라(EX-F1) 4대를 사용하여 발레 Grand pas de chat 동작을 촬영하였다. 노출시간은 1/500초, 카메라의 속도는 초당 30프레임(30Hz)으로 설정하였다. 카메라의 위치는 <그림 Ⅲ-1>과 같이 통제점들을 기준으로 1.5m 거리의 양쪽 측면, 2m 거리의 전방과 후방 각각 1대의 카메라, 총 4대의 카메라를 설치하여 촬영하였다.

2. 근전도 측정장비

근전도 측정장비는 무선 근전도 측정장비 인 Telemyo 2400T(Noraxon, USA)를 이용하여 측정하였으며, 샘플링 주파수는 1000 Hz로 설정하였다.

3. 영상분석 및 자료분석 장비

영상 분석 및 자료 취득 소프트웨어 장비는 Kwon3D XP 프로그램을 이용하였다. 영상 자료에 나타난 통제점 및 인체분절 중심점의 2차원 좌표값을 디지타이징을 통하여 3차원 좌표값을 얻어 좌표값 계산, 변인 계산, 자료의 수정 등 모든 변인을 분석하였다.

4. 주관적 평가를 위한 영상 촬영 장비

주관적 평가를 위한 영상 촬영 장비는 공연 시 무대 촬영으로 사용하고 있는 HXR-MC2000 2대를 사용하였다. 이때 심사자들의 대상자들의 특성을 배제하기 위해 준비동작 및 얼굴이 나오지 않도록 카메라를 설치하여 촬영하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 실험절차

본 연구절차는 Grand pas de chat 동작을 1인 3회 촬영하였다. 촬영된 영상을 발레전문가 3인(G 광역시 시립무용단 예술감독, 시립무용단 전예술감독, C대학 무용학과 교수)을 통해 주관적 평가를 실시하여 우수 동작과 비우수 동작을 선정하였으며, 선정된 영상을 바탕으로 우수그룹과 비우수 그룹으로 분류하였다.

1. 동작 촬영

영상촬영 시 무용수들의 환경에 대한 심리적 부담감을 최소화하기 위해 시립무용단 연습실에서 촬영을 실시하였다. 동작 실시 전 공간좌표 설정을 위해 Grand Pas de chat 동작을 완전히 포함할 수 있는 범위(y축 2m, x축 1m, z축 2 m)의 통제점틀(control object)을 설치하였다<그림 Ⅲ-2>. 측정에 들어가기 전 대상자들에게 실제 공연에 임하는 자세로 동작을 수행 하도록 요구하였으며, 부상예방을 위해 충분한 연습을 실시한 후 촬영에 임하도록 하였다.

Grand Pas de chat 동작 촬영은 총 3회를 실시하였으며, 자료분석을 위한 동작선정은 전문가의 평가에 따라 점수가 높은 동작과 낮은 동작을 각각 선정하였으며, 중간 동작은 분석에서 제외하였다.

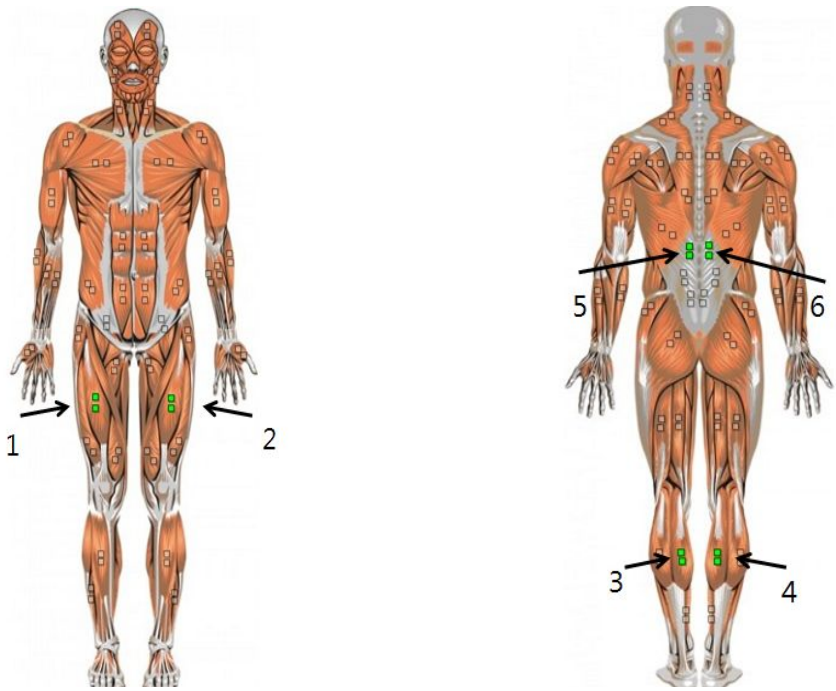
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

그림 Ⅲ-2. 통제점 틀

2. 근전도 자료

근전도 자료 수집을 위해 대퇴사두근(quadriceps) 중 표면에 위치한 대퇴직근(rectus femoris)과 비복근(gastrocnemius), 척추 기립근(erector spinae)에 총 6개의 표면전극을 부착하였으며, 부착하기 전 측정 오류를 최소화하기 위하여 알코올로 깨끗이 소독하였다(그림 Ⅲ-3). 자료 수집은 점프하는 발이 지면에 떨어지는 시점부터 발이 지면에 착지하는 시점까지 발생하는 최대 근활성도를 측정하였고 근전도 자료처리는 Myoresearch(U.S.A) 프로그램을 이용하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



1. 오른쪽 대퇴직근(Rt. Rectus femoris)
2. 왼쪽 대퇴직근(Lt. Rectus femoris)
3. 왼쪽 내측 비복근(Lt. Medial gastrocnemius)
4. 오른쪽 내측 비복근(Rt. Medial gastrocnemius)
5. 왼쪽 척추기립근(Lt. erector spinae)
6. 오른쪽 척추기립근(Rt. erector spinae)

그림 Ⅲ-3. 근전도 부착 부위

3. 주관적 전문가 평가 척도

전문가들의 주관적 평가 척도는 발레 전문가 3인이 동작 수행 시 촬영된 영상을 보고 이루어졌다. 평가는 동일 피험자를 대상으로 평가가 이루어지기 때문에 심사자간의 유사한 평가가 이루어지고 있는지 확인하기 위하여 전문가 간의 평가 신뢰도를 확인하였고(강상조, 2011; 박혜리, 2014 재인용) Cronbach's α로 신뢰도로 확인하였다. 동작 시 객관적으로 평가할 수 있도록 기술성(순서성, 유연성, 조력성, 균형성)과 예술성으로 구분하여 동작을 수행하는 단계에서 평가하였으며, 평가 척도는 총 20문항으로 구성되었으며, 문항에 대한 신뢰도는 <표Ⅲ-3>과 같다.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

기술성 척도의 신뢰도 Cronbach's α 는 순서성 .756, 유연성 .718, 조력성 .746, 균형성 .703이며, 예술성은 .818로 신뢰도가 검증되었으며, 전체 신뢰도는 .894로 측정도구의 신뢰도가 높게 확보되었다.

표 Ⅲ-3. 주관적 평가 척도의 문항 구성 및 신뢰도

	하위변인	문항수	문항	신뢰도
기술성	순서성	4	1, 2, 3, 4	.756
	유연성	4	5, 6, 7, 8	.718
	조력성	4	9, 10, 11	.746
	균형성	4	12, 13, 14, 15, 16	.703
예술성		4	1, 2, 3, 4	.818
전체			20	.894

D. 분석 국면

본 연구는 발레 Grand pas de chat 동작 시 운동학적 변인과 근전도 변인을 분석하기 위한 것으로, 점프 동작 시 발이 지면에서 떨어지는 시점(Event 1: Toe off)과 최대수직높이(Event 2: Maximum Hight), 발이 지면에 떨어지는 시점(Event 3: Toe contact)을 기준으로 하였으며, E1과 E2 국면은 점프국면(Phase 1), E2와 E3 국면을 착지국면(Phase 2)로 설정하였으며, <그림 Ⅲ-4>와 같다.

-Event 1 : 점프하는 발이 지면에 떨어지는 시점
-Event 2 : 점프 시 신체중심의 최고 지점

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

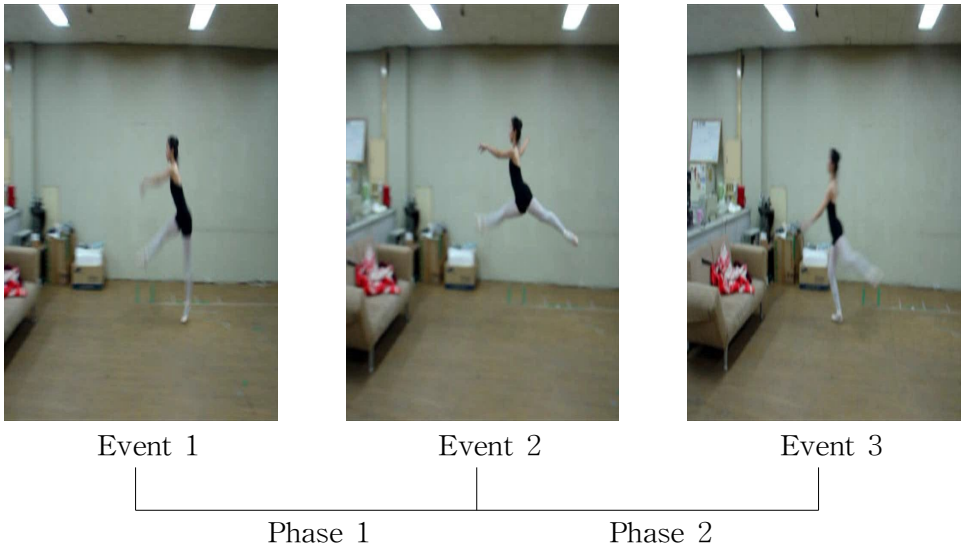


그림 Ⅲ-4. 국면 설정

-Event 3 : 발이 지면에 착지하는 시점

-Phase 1 : E1과 E2 국면

-Phase 2 : E2와 E3 국면

E. 자료분석

자료 분석은 4대의 카메라에서 촬영된 영상의 좌표화, 3차원 좌표값의 계산과 스무딩, 그리고 기타 각종 분석을 위해 Kwon3D XP 프로그램을 사용하였다. 기준좌표계는 진행방향을 y축, 지면에 대해 수직 방향을 z축, 좌우 방향을 x축으로 각각 설정하였다. 자료분석 흐름도는 <그림 Ⅲ-5>와 같다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Grand Pas de chat 동작 촬영 및 EMG 측정
시립무용단 연습홀

⇩

통제점 및 인체중심점 좌표화
인체분절지수(Body Segment Parameter)

⇩

3차원 좌표 계산
직접선형변환방법(DLT: Direct Linear Transformation method)

⇩

운동역학적 변인 산출
각도, 각속도, 최대수직높이, 전후, 좌우 신체중심변화량, 수행시간, EMG

⇩

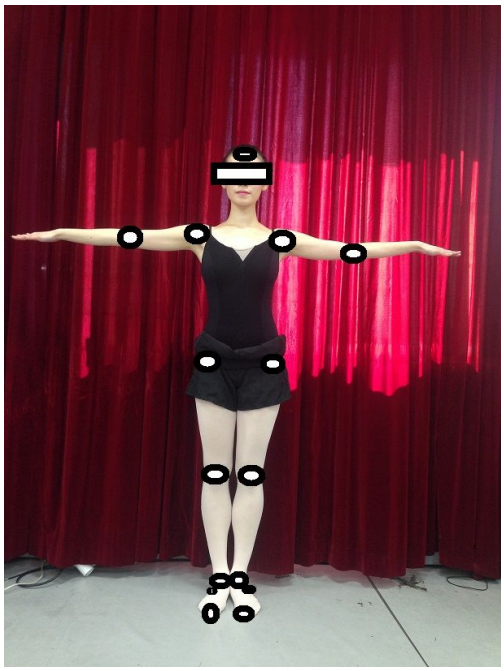
자료처리 및 분석
t-test·상관분석·선형회귀분석

그림 Ⅲ-5. 자료처리 흐름도

1. 통제점 및 인체분절 중심점의 좌표화

통제점 좌표화는 동작 시작 위치의 왼쪽 하단에 있는 기준점으로 좌표화한 후 통제점 기준점에 총 36개의 통제점을 순서대로 좌표화 하였다. 인체 관절은 대상자에게 부착된 해부학적 마커 정보를 이용하여 발목관절(ankle joint), 무릎관절(knee joint), 고관절(hip joint), 견관절(shoulder joint), 주관절(elbow joint)과 발(foot), 하퇴(shank), 대퇴(thigh), 골반(pelvis), 몸통(trunk), 상완(upper arm)의 10개 분절을 강체로 모델링할 것이며, 인체분절 지수(Body Segment Paramenters)는 Plagenhoef, Evans & Abdelnour(1983)의 자료를 사용하였다<그림 Ⅲ-6>.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



-머리(head)
-R.주관절(R. elbow)
-L.주관절(L. elbow)
-R.견관절(R. shoulder)
-L.견관절(L. shoulder)
-R. 전상장골극
(Anterior Superior Iliac Spine, RASIS)
-L. 전상장골극
(Anterior Superior Iliac Spine, LASIS)
-R.슬관절(R. Knee)
-L.슬관절(L. Knee)
-R.족관절(R. ankle)
-L.족관절(R. ankle)
-R.뒤꿈치(R. Heel)
-L.뒤꿈치(L. Heel)
-R.발가락(R. Toe)
-L.발가락(L. Toe)

그림 Ⅲ-6. 인체좌표화

2. 3차원 좌표 계산

영상 분석에서는 통제점 및 인체관절의 중심점의 좌표화와 동조를 거쳐 Abdel-Aziz Karara(1971)의 직접선형변환방법(DLT : Direct Linear Transformation method)을 이용해 3차원 좌표를 계산하였다. 노이즈(nosie)를 제거하기 위하여 저역 통과 필터(low pass filter) 방법으로 스무딩을 하였으며, 차단 주파수는 6Hz로 설정하였다(Ford 등, 2003). 자료에 대한 평활화(smoothing)는 Kwon3D XP 프로그램을 사용하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 근전도 자료처리

자료분석은 Noraxon Myoresearch(USA)를 사용하였다. 원 자료는 데이터 획득 과정에서 발생하는 노이즈를 제거하기 위해 bandsidth=10-250Hz로 필터를 적용한 후 전파정류(full wave rectification)를 실시하고 RMS window= 50 ms 평활화 하였다. 우수와 비우수에 따른 근활성도를 파악하기 위해 근육별로 측정한 국면별 최대값과 평균값을 Phase 1과 Phase 2 구간으로 나누어 산출하였다. 일반적으로 근전도 데이터는 MVIC또는 %MVC 방법을 통해 표준화한 값을 사용하는데 본 연구에서는 동일집단의 반복측정으로 최대 microvolt(μV)값을 사용하였다(이경일, 유문석, 홍완기, 2015).

4. 각도 정의

발레 Grand pas de chat동작 시 각도 변인은 우측 상체전경각을 분석하였다. 상체전경각은 좌우축(frontal axis)을 기준으로 시상면(sagital plan)에 일어나는 대퇴벡터와 상체벡터의 상대각으로 정의하였으며, 구체적인 각도정의는 <그림 Ⅲ-7>과 같다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

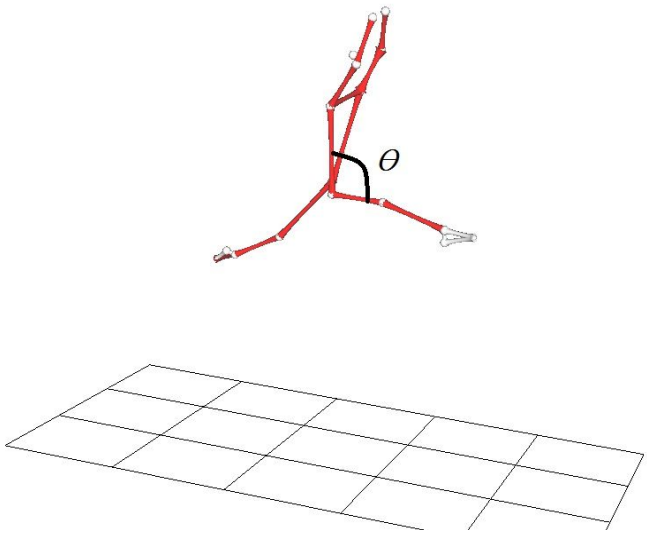


그림 Ⅲ-7. 상체전경각의 각도정의

5. 주요변인 산출방법

영상 분석을 통하여 얻은 관절 및 분절 중심점의 위치정보와 지면반력기를 통해 얻은 지면반력을 이용하여 각도, 각속도, 관절모멘트, 관절파워 등을 계산하였으며 주요한 변인에 대한 산출방법은 다음과 같다.

a) 각도

본 연구에서 각도는 상체전경각에 대하여 관절의 굴곡 및 신전각을 산출하였으며, 이러한 관절각에 대하여 속도를 계산하였다. 각 관절각은 각도를 구성하는 두벡터의 내적을 통해 이용하여 구하였다. 즉, 내적의 정의에 의해 두 벡터 $\vec{U}(X_i, X_j, X_k) - \vec{V}(Y_i, Y_j, Y_k)$ 이루는 각 θ는

$$\cos\theta = \frac{\vec{U} \cdot \vec{V}}{|\vec{U}| \cdot |\vec{V}|} = \frac{X_i Y_i + X_j Y_j + X_k Y_k}{\sqrt{X_i^2 + X_j^2 + X_k^2} \cdot \sqrt{Y_i^2 + Y_j^2 + Y_k^2}}$$

로 정의 되므로 계산된 cos θ의 값을 x라 하면 $\theta = \cos^{-1} x$ 로 구하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

b) 무게중심 위치

본 연구에서 구하고자 하는 변위는 인체중심의 높이이다. 전신의 무게중심의 위치는 다음과 같은 방법으로 구한다.

무게중심= ((CGj mi)) / Ms

CG : i번째 분절의 무게중심의 위치

mi : 전체 질량의 백분율로 표시된 i번째 분절의 질량

Ms : 인체 측정한 자료의 백분율로 표시된 분절의 질량을 합한 전체질량

F. 통계처리

전문가의 주관적 평가표를 통해 개개인의 동작 수행 능력을 우수와 비우수로 구분하여 그룹을 설정하였으며, 이를 통한 구체적인 통계처리 방법은 다음과 같다.

첫째, 주간적 평가 척도의 신뢰도 확보를 위해 Cronbach's α 분석을 실시하였다.

둘째, 그룹 간 주관적 평가와 운동학적 변인, 근전도 차이를 알아보기 위해 대응표본 t-test를 실시하였다.

셋째, 변인들 간의 상관관계를 알아보기 위해 Pearson 적률상관분석을 실시하였다.

셋째, 운동역학적 변인을 독립변인으로, 주관적 평가를 종속변인으로 하는 단순 회귀분석(simple regression analysis)을 실시하였다.

모든 통계적 방법은 SPSS 20.0 프로그램을 이용하였으며, 유의수준은 $p<.05$로 설정하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

IV. 연구결과

본 연구는 발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 평가를 통해 우수동작과 비우수 동작으로 분류한 후 그룹 간 운동학적 변인과 근전도 변인 간의 차이를 알아보고, 주관적 평가와 운동역학적 변인 간의 상관관계를 분석하였다. 본 장에서는 우수동작과 비우수 동작에 따른 운동역학적 변인과 상관관계를 제시하였으며, 결과 값은 피험자 14명이 각각 2회 동작, 총 28 trial의 평균값으로 제시하였다.

A. 주관적 평가 척도 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 주관적 평가 척도 차이는 <표 Ⅳ-1>과 같다.

표 Ⅳ-1. 우수 동작과 비우수 동작의 주관적 평가 척도

변인	그룹 / 하위변인	우수	비우수	*t*	*p*
기술성	순서성	14.83±1.40	13.66±1.45	8.323	.000
	유연성	13.80±2.30	12.78±2.03	8.863	.000
	조력성	10.33±1.55	9.09±1.67	10.572	.000
	균형성	17.97±2.13	17.78±2.02	1.213	.232
예술성		14.40±2.13	13.33±2.13	10.258	.000

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅳ-1>에서와 같이 기술성의 하위변인 중 순서성은 우수동작이 14.83±1.40이며 비 우수동작은 13.66±1.45으로 우수동작이 높은 점수를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05). 우수동작의 유연성은 13.80±2.30이며 비 우수동작은 12.78±2.03으로 우수동작이 높은 점수를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 우수동작의 조력성은 10.33±1.55이며 비 우수동작은 9.09±1.67으로 우수동작이 높은 점수를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그러나 균형성에서는 우수동작이 17.97±2.13이며 비 우수동작은 17.78±2.02으로 차이가 없었으며, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 예술성에서는 우수동작이 14.40±2.13이며 비 우수동작은 13.33±2.13으로 우수동작이 높은 점수를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05).

B. 우수동작과 비우수동작 간의 운동학적 차이

1. 소요시간 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 소요시간 차이는 <표 Ⅳ-2>와 같다.

표 Ⅳ-2. 우수 동작과 비우수 동작의 소요시간 차이 (단위 : sec)

변인 \ 그룹	Phase1		Phase2		전체소요시간	
	우수동작	비우수 동작	우수동작	비우수 동작	우수동작	비우수 동작
소요시간	0.22±0.05	0.21±0.04	0.29±0.02	0.29±0.03	0.518±0.07	0.511±0.07
	t= -.710 p= .418		t= .625 p= .538		t= -.234 p= .481	

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅳ-2>에서와 같이 소요시간의 차이에서 phase1은 우수동작이 0.22±0.05sec, 비우수동작이 0.21±0.04sec로 우수동작이 상대적으로 긴 시간을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. phase2에서도 우수동작이 0.29±0.02sec 비우수동작이 0.29±0.03sec 로 유사하였으며, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 전체소요시간에서는 우수동작이 0.518±0.07sec 비우수동작이 0.511±0.07sec로 우수동작이 상대적으로 긴 시간을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 상체전경각 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 각도 차이는 <표 Ⅳ-3>와 같다.

표 Ⅳ-3. 우수 동작과 비우수 동작의 상체전경각 차이 (단위 : deg)

그룹 / 변인	Event1		Event2		Event3	
	우수동작	비우수동작	우수동작	비우수동작	우수동작	비우수동작
상체 전경각	114.05±14.05	116.81±16.53	109.23±14.94	110.82±17.19	169.59±11.87	169.84±11.16
	t= .477 p= .637		t= .262 p= .796		t= .056 p= .956	

<표 Ⅳ-3>에서와 같이 상체전경각의 차이에서 Event1은 우수동작이 114.05±14.05deg, 비우수동작이 116.81±16.53deg 로 우수동작이 상대적으로 작은 각도를 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. Event2에서도 우수동작이 109.23±14.94deg, 비우수동작이 110.82±17.19deg로 상대적으로 작은 각도를 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

Event3에서도 우수동작이 169.59±11.87deg, 비우수동작이 169.84±11.16deg로 우수동작이 상대적으로 긴 시간을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 최대수직 높이 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 최대수직높이 차이는 <표 Ⅳ-4>와 같다.

표 Ⅳ-4. 우수 동작과 비우수 동작의 최대 수직 높이 차이 (단위 : m)

변인 \ 그룹	최대수직높이	
	우수동작	비우수동작
최대수직높이	1.46±0.12	1.44±0.13
	t= .439 p= .655	

<표 Ⅳ-4>에서와 같이 최대수직높이 차이에서 우수동작이 1.46±0.12m, 비우수동작이 1.46±0.13m로 우수동작이 상대적으로 높은 최대수직높이를 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. 신체중심 이동변위 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 신체중심 이동변위 차이는 <표 Ⅳ-5>와 같다.

표 Ⅳ-5. 우수 동작과 비우수 동작의 신체중심 이동변위 차이 (단위 : m)

변인 \ 그룹		phase1		phase2	
		우수동작	비우수동작	우수동작	비우수동작
신체중심 이동변위	전후(Y)	.382±.09	.341±.10	.522±.07	.521±.07
	좌우(X)	-.004±.03	-.010±.016	.022±.05	.003±.03

<표 Ⅳ-5>에서와 같이 신체중심이동변위의 전후(Y) 차이에서 Phase1은 우수동작이 .382±.09m, 비우수 동작이 .341±.10m 로 우수동작이 상대적으로 큰 움직임을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. Phase2에서도 우수동작이 .522±.07m, 비우수 동작이 .521±.07m로 유사한 움직임을 나타냈고, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 신체중심이동변위의 좌우(X) 차이에서는 Phase1에서 우수동작이 -.004±.03m, 비우수 동작이 -.010±.016m로 우수동작이 상대적으로 짧은 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. Phase2에서 우수동작이 .022±.05m, 비우수 동작이 .003±.03m로 우수동작이 상대적으로 많은 움직임을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 우수동작과 비우수동작 간의 근전도 차이

1. 내측비복근 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 내측 비복근 근전도 차이는 <표 Ⅳ-6>와 같다.

표 Ⅳ-6. 우수 동작과 비우수 동작의 내측 비복근 근전도 차이 (단위 : μV)

변인 \ 그룹			Phase1		Phase2	
			우수동작	비우수동작	우수동작	비우수동작
내측 비복근	좌측	최대 EMG	384.38±150.0	527.60±257.78	704.54±274.88	539.39±122.54*
		평균 EMG	346.78±162.45	161.90±32.14**	378.08±154.37	299.57±100.03
	우측	최대 EMG	425.24±148.56	443.52±206.24	507.31±220.72	427.08±197.29
		평균 EMG	244.40±94.54	176.50±105.04	378.08±154.37	299.57±100

*p<.05, **p<.01

<표 Ⅳ-6>과 같이 내측비복근의 좌측 최대 근전도는 phase1에서 우수동작 시 384.38±150.00μV, 비우수동작 527.60±257.78μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 704.54±274.88μV, 비우수동작 539.39±122.54μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으며, 통계적 유의한 차이를 보였다(p<.05).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

내측비복근의 좌측 평균 근전도는 phase1에서 우수동작 시 346.78±162.45μV, 비우수동작 161.90±32.14μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으며, 통계적 유의한 차이를 보였다($p<.05$). phase2에서는 우수동작 시 378.08±154.37μV, 비우수동작 299.57±100.03μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

내측비복근의 우측 최대 근전도는 phase1에서 우수동작 시 425.24±148.56μV, 비우수동작 443.52±206.24μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 507.31±220.72μV, 비우수동작 427.08±197.29μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

내측비복근의 우측 평균 근전도는 phase1에서 우수동작 시 244.40±94.54μV, 비우수동작 176.50±105.04μV으로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 378.08±154.37μV, 비우수동작 299.57±100μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 대퇴직근 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 대퇴직근 근전도 차이는 <표 Ⅳ-7>과 같다.

표 Ⅳ-7. 우수 동작과 비우수 동작의 대퇴직근 근전도 차이 (단위 : μV)

변인 \ 그룹			Phase1		Phase2	
			우수동작	비우수동작	우수동작	비우수동작
대퇴직근	좌측	최대 EMG	229.87±123.91	234.68±130.19	425.91±160.41	344.05±141.79
		평균 EMG	115.15±73.30	110.26±51.62	209.00±83.08	156.24±92.99
	우측	최대 EMG	187.66±85.07	275.60±125.14*	286.54±137.36	395.10±123.99*
		평균 EMG	77.42±33.91	105.85±61.36	109.32±65.74	193.28±103.84*

*p<.05

<표 Ⅳ-7>과 같이 대퇴직근의 좌측 최대 근전도는 phase1에서 우수동작 시 229.87±123.91μV, 비우수동작 234.68±130.19μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 425.91±160.41μV, 비우수동작 344.05±141.79μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

대퇴직근의 좌측 평균 근전도는 phase1에서 우수동작 시 115.15±73.30μV, 비우수동작 110.26±51.62μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 209.00±83.08μV, 비우수동작 156.24±92.99μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

대퇴직근의 우측 최대 근전도는 phase1에서 우수동작 시 187.66±85.07μV, 비우수동작 275.60±125.14μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으며, 통계적 유의한 차이를 보였다($p<.05$). phase2에서는 우수동작 시 286.54±137.36μV, 비우수동작 395.10±123.99μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으며, 통계적 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

대퇴직근의 우측 평균 근전도는 phase1에서 우수동작 시 77.42±33.914μV, 비우수동작 105.85±61.36μV로 우수동작의 근전도가 낮은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 109.32±65.74μV, 비우수동작 193.28±103.84μV로 우수동작의 근전도가 낮은 것으로 나타났으며, 통계적 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 척추기립근 차이

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 척추기립근 근전도 차이는 <표 Ⅳ-8>과 같다.

표 Ⅳ-8. 우수 동작과 비우수 동작의 척추기립근 근전도 차이 (단위 : μV)

변인		그룹	Phase1		Phase2	
			우수동작	비우수동작	우수동작	비우수동작
척추 기립근	좌측	최대 EMG	192.50±94.10	198.24±88.80	190.37±62.60	219.26±86.76
		평균 EMG	135.46±62.45	85.17±46.23*	96.56±43.73	98.42±42.34
	우측	최대 EMG	147.93±24.73	153.77±41.73	194.32±41.99	157.12±56.57
		평균 EMG	52.40±24.54	76.26±40.23	138.46±25.21	115.13±41.56

*p<.05

<표 Ⅳ-8>과 같이 척추기립근의 좌측 최대 근전도는 phase1에서 우수동작 시 192.50±94.10μV, 비우수동작 198.24±88.80μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 190.37±62.60μV, 비우수동작 219.26±86.76μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

척추기립근의 좌측 평균 근전도는 phase1에서 우수동작 시 135.46±62.45μV, 비우수동작 85.17±46.23μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

으며, 통계적 유의한 차이를 보였다(p>.05). phase2에서는 우수동작 시 96.56±43.73μV, 비우수동작 98.42±42.34μV로 우수동작의 근전도가 낮은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

척추기립근의 우측 최대 근전도는 phase1에서 우수동작 시 147.93±24.73 μV, 비우수동작 153.77±41.73μV로 우수동작의 근전도가 작은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 194.32±41.99μV, 비우수동작 157.12±56.57μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

척추기립근의 우측 평균 근전도는 phase1에서 우수동작 시 52.40±24.54μ V, 비우수동작 76.26±40.23μV로 우수동작의 근전도가 낮은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. phase2에서는 우수동작 시 138.46±25.21μV, 비우수동작 115.13±41.56μV로 우수동작의 근전도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적 유의한 차이를 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 운동학적 변인과 주관적 평가와의 상관관계

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가의 주관적 평가와 운동학적 변인과의 상관관계는 <표 Ⅳ-9>와 같다.

표 Ⅳ-9. 주관적 평가와 운동학적 변인과의 상관관계

주관적평가 / 운동학적변인		기술성				예술성
		순서성	유연성	조력성	균형성	
소요시간		.428*	-.057	.384*	-0.35	.259
상체전경각		.138	-.276	.368	.021	-.085
최대수직높이		.350	-.238	.229	-.216	.472*
이동변위	전후	.265	.212	,475*	.254	.423*
	좌우	-.036	.208	-.094	.252	.001

*p<.05

<표 Ⅳ-9>와 같이 주관적 평가의 하위요인과 운동학적 변인간의 관계를 보면 순서성과 소요시간에서 정적(+)상관관계를 보였으며, 조력성에는 소요시간과 전후이동변위가 각각 정적(+)상관관계를 보였다. 예술성에는 최대수직높이와 전후이동변위에서 각각 정적(+) 상관관계를 보였다. 그러나 유연성과 균형성에서는 운동학적 변인과 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 이를 구체적으로 해석하면 소요시간이 증가할수록 순서성은 높아지는 것을 의미하며, 소요시간과 전후이동변위가 증가할수록 조력성 또한 증가하는 것을 의미한다. 예술성에서는 최대수직높이가 증가할수록, 전후이동변위가 길어질수록 예술성은 증가하는 것을 의미한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

E. 근전도 변인과 주관적 평가와의 상관관계

1. 평균 근전도와 주관적 평가

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가의 주관적 평가와 평균 근전도 변인과의 상관관계는 <표 Ⅳ-10>와 같다.

표 Ⅳ-10. 주관적 평가와 평균 근전도 변인과의 상관관계

주관적평가 / 운동학적변인		기술성				예술성
		순서성	유연성	조력성	균형성	
내측 비복근	좌	-.234	-.063	-.504**	-.148	-.122
	우	.116	.091	.409*	.094	.331
대퇴직근	좌	.206	.297	-.170	.065	.191
	우	-.009	-.323	-.140	-.435*	-.169
척추 기립근	좌	.422*	.274	.290	.224	.397*
	우	-.107	-.243	.012	-.101	-.106

*p<.05, **p<.01

<표 Ⅳ-10>와 같이 주관적 평가의 하위요인과 평균 근전도 변인간의 관계를 보면 순서성과 좌측 척추기립근에서 정적(+)상관관계를 보였으며, 조력성에는 좌우측 내측비복근의 근전도와 각각 부적(-)과 정적(-)상관관계를 보였다. 예술성에는 좌측척추기립근에서 정적(+) 상관관계를 보였고, 균형성에서는 우측 대퇴직근과 부적(-)상관관계를 나타냈다, 그러나 유연성에서는 평균 근전도 변인과 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 최대 근전도와 주관적 평가

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가의 주관적 평가와 최대 근전도 변인과의 상관관계는 <표 Ⅳ-11>와 같다.

표 Ⅳ-11. 주관적 평가와 최대 근전도 변인과의 상관관계

주관적평가 / 근전도변인		기술성				예술성
		순서성	유연성	조력성	균형성	
내측 비복근	좌	.035	.006	-.273	-.070	.076
	우	-.112	-.079	.036	-.132	.299
대퇴직근	좌	.250	.249	-.044	.126	.206
	우	-.225	-.531**	-.187	-.527**	-.419*
척추 기립근	좌	.221	.024	.072	.019	.127
	우	.177	-.110	.093	.000	-.021

*p<.05, **p<.01

<표 Ⅳ-11>와 같이 주관적 평가의 하위요인과 최대 근전도 변인간의 관계를 보면 유연성과 우측 대퇴직근에서 부적(-)상관관계를 보였으며, 균형성과 예술성에는 우측 대퇴직근의 근전도가 각각 부적(-)상관관계를 보였다. 그러나 순서성과 조력성에서는 최대 근전도 변인과 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

F. 운동학적 변인과 근전도 변인이 주관적 평가에 미치는 영향

1. 순서성에 미치는 영향

개별 독립변수 즉, 운동학적 변인과 근전도변인이 주관적 평가의 하위변인 중 순서성에 미치는 영향과 기여도를 통계적으로 검정하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 이때 상관계수가 존재하지 않은 변인은 제외하였으며, 그 결과는 <표 Ⅳ-12>과 같다.

표 Ⅳ-12. 주관적 평가의 순서성의 회귀분석

종속변인	비표준화회귀계수		표준화 회귀계수	t	p
	B	표준오차			
소요시간	6.996	2.894	.428	2.417	.023
R^2 = .428, F=5.833*					

*p<.05

순서성에 상관관계를 나타낸 소요시간과 왼쪽 척추기립근의 평균근전도를 독립변수로 주관적 평가의 순서성에 미치는 영향을 회귀분석으로 분석한 결과, 왼쪽 척추기립근의 평균근전도는 유의하지 않아 제외되었고, 소요시간이 F=5.883(p<.05)로 유의하게 설명하고 있다. 이는 주관적 평가의 순서성이 소요시간에 의해 42.8%가 설명되고 있으며, 영향 있는 변인으로 확인됨을 알 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 유연성에 미치는 영향

개별 독립변수 즉, 운동학적 변인과 근전도 변인이 주관적 평가의 하위변인 중 유연성에 미치는 영향과 기여도를 통계적으로 검정하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 이때 상관계수가 존재하지 않은 변인은 제외하였으며, 그 결과는 <표 Ⅳ-13>과 같다.

표 Ⅳ-13. 주관적 평가의 유연성의 회귀분석

종속변인	비표준화회귀계수		표준화 회귀계수	t	p
	B	표준오차			
우측대퇴직근 최대근전도	-.008	.002	-.531	-3.193	.004
R^2 = .531, F=10.195**					

**p<.01

유연성에 상관관계를 나타낸 우측 대퇴직근 최대근전도를 독립변수로 주관적 평가의 유연성에 미치는 영향을 회귀분석으로 분석한 결과, 우측 대퇴직근 최대근전도가 F=10.195(p<.01)로 유의하게 설명하고 있다. 이는 주관적 평가의 유연성이 우측 대퇴직근 최대근전도에 의해 53.1%가 설명되고 있으며, 영향 있는 변인으로 확인됨을 알 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 조력성에 미치는 영향

개별 독립변수 즉, 운동학적 변인과 근전도 변인이 주관적 평가의 하위변인 중 조력성에 미치는 영향과 기여도를 통계적으로 검정하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 이때 상관계수가 존재하지 않은 변인은 제외하였으며, 그 결과는 <표 Ⅳ-14>과 같다.

표 Ⅳ-14. 주관적 평가의 조력성의 회귀분석

종속변인	비표준화회귀계수		표준화 회귀계수	t	p	R^2 /F
	B	표준오차				
왼쪽 비복근 평균근전도	-.004	.001	-.504	-2.974	.006	.254/8.845**
전후이동변위	5.104	2.028	.395	2.517	.019	.405/8.497**

**p<.01

조력성에 상관관계를 나타낸 소요시간, 전후이동변위, 왼쪽비복근 평균근전도를 독립변수로 주관적 평가의 조력성에 미치는 영향을 회귀분석으로 분석한 결과, 소요시간은 유의하지 않아 제외되었고, 왼쪽 비복근 평균근전도가 F=8.845(p<.01)로 유의하게 설명하고 있고, 전후이동변위가 F=8.497(p<.01)로 유의하게 설명하고 있다. 이는 주관적 평가의 조력성에 왼쪽 비복근 평균근전도와 전후이동변위의 의해 각각 25.4%, 40.5%가 설명되고 있으며, 영향 있는 변인으로 확인됨을 알 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. 예술성에 미치는 영향

개별 독립변수 즉, 운동학적 변인과 근전도 변인이 주관적 평가의 예술성에 미치는 영향과 기여도를 통계적으로 검정하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 이때 상관계수가 존재하지 않은 변인은 제외하였으며, 그 결과는 <표 Ⅳ-15>과 같다.

표 Ⅳ-15. 주관적 평가의 예술성의 회귀분석

종속변인	비표준화회귀계수		표준화 회귀계수	t	p	R^2 /F
	B	표준오차				
전후이동변위	6.754	2.835	.423	2.383	.025	.179/5.677*
오른쪽 대퇴직근 최대근전도	-.007	.002	-.489	-3.427	.002	.428/9.335**

**p<.01

예술성에 상관관계를 나타낸 최대수직높이, 전후이동변위, 왼쪽 척추기립근 평균근전도, 우측 대퇴직근 최대근전도를 독립변수로 주관적 평가의 예술성에 미치는 영향을 회귀분석으로 분석한 결과, 최대수직높이와 왼쪽 척추기립근은 유의하지 않아 제외되었고, 전후이동변위가가 F=5.677(p<.05)로 유의하게 설명하고 있고, 오른쪽 대퇴직근 최대근전도가 F=9.335(p<.01)로 유의하게 설명하고 있다. 이는 주관적 평가의 예술성에 전후이동변위와 오른쪽 대퇴직근 최대근전도의 의해 각각 17.9%, 42.8%가 설명되고 있으며, 영향 있는 변인으로 확인됨을 알 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

V. 논 의

본 연구의 목적은 발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 평가를 통해 우수동작과 비우수 동작으로 분류한 후 그룹 간 운동학적 변인과 근전도 변인 간의 차이를 알아보고, 주관적 평가와 운동학적 변인 간의 상관관계를 알아보는 것이다. 그 논의는 다음과 같이 운동학적 변인 차이, 근전도 변인차이, 운동학적 및 근전도 변인과의 상관관계, 마지막으로 주관적 평가에 운동학적 변인과 근전도 변인이 미치는 영향 순으로 제시하였다.

A. 주관적 평가 차이

발레는 신체 움직임을 통해 미적인 예술을 표현하는 것이며, 다른 무용과 다르게 정교하고 정확한 기술성이 요구된다고 할 수 있다(박혜리, 2014). 이러한 기술성은 예술성을 토대로 공연이나 콩쿨을 통하여 관객이나 심사위원들에게 평가를 받기도 한다. 아름다움을 추구하며 보여지는 동작을 어떠한 기준으로 평가할 것이며 심사위원들의 일치성과 객관성에도 어떠한 기준을 둘 것인지에 대한 문제가 끊임없이 제기 되어 왔다.

문영과 오레지나(2012)는 무의식중 주관적인 판단이 평가에 동의를 하고 있으며 객관적 평가에 대한 필요성을 알고 있어 보다 과학적으로 기준이 마련되어야 한다고 보고한바 있다. 따라서 본 연구에서 제시한 주관적 평가는 러시아 전통 발레교수법에 기준을 두고 그랑 파드샤의 동작의 이해와 정확도를 근거로 박혜리(2014)의 선행연구에서 Point동작 수행 시 사용되어진 전문가의 평가기준을 본 연구에 맞게 재구성하였다.

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

비우수 동작의 주관적 평가 척도는 기술성과 예술성으로 총 20문항으로 구성하였으며 기술성에 순서성, 조력성, 유연성, 균형성을 차례로 기술하였다. 본 연구에서 주관적 평가를 실시한 결과 순서성, 조력성, 유연성에는 우수동작이 비우수 동작보다 높은 차이를 보였으나 균형성에서는 높은 차이를 보이지 않았다.

균형성은 전반적인 동작의 균형 잡힌 완성도를 본 것으로 이는 전체적으로 기량이 뛰어난 주역 및 솔리스트 급의 무용수들을 실험하였기 때문에 평소 훈련이 잘되었음을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 또한 예술성에서는 우수동작이 14.40±2.13이며 비 우수동작은 13.33±2.13으로 유의한 차가 나타났으며 이는 심사위원들에게 기술성에 따른 문항과 함께 예술성에서도 우수동작이 예술적으로도 우수함을 알 수 있었다.

본 연구는 점프동작의 최고의 기술인 Grand Pas de chat 의 운동 역학적 분석과 함께 러시아 전통 발레 교수법을 토대로 한 정량적 평가지표를 제시함으로써 Grand Pas de chat 동작 시 아름답고 높은 도약과 정확하고 균형 잡힌 동작을 지도할 수 있는 실질적인 자료를 제공하고자 하였다.

그 결과 주관적 평가에 따른 우수동작과 비우수 동작이 운동학적 변인과 근전도 변인에서도 모두 차이를 보였으며 미학적 예술성에서도 기술성과 관련하여 우수동작과 비우수 동작이 과학적인 분석을 통하여 전문적인 트레이닝을 무용수에게 실시했을 때 좀 더 아름답고 뛰어난 Grand Pas de chat 가 될 것으로 사료된다.

B. 운동학적 변인

본 연구는 Grand Pas de chat의 동작 수행 시 우수동작과 비우수 동작간의운동학적 변인의 차이를 알아내기 위해 소요시간, 상체전경각, 최대 수직높이를 측정하였다. 상체 전경각을 측정 한 이유는 완성도 있는 Grand Pas

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

de chat를 수행하기 위해서 하지의 최대 신전 시 상체가 얼마만큼 정확한 위치에 있어야하는지를 알아보기 위함이다. 전반적으로 소요시간, 상체전경각, 최대 수직 높이에서 우수동작과 비우수 동작이 유의한 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과는 14명의 실험자가 주역 및 솔리스트를 하고 있는 전문성 있는 무용수이며 매일 반복된 연습과 공연을 통해 완성도 있는 동작을 정확하게 습득하고 있기 때문으로 판다된다. 또한 상체 전경각에서 Event1실시할 때 우수동작과 비우수 동작이 약 2° 정도의 차이가 나타나는데 이는 Grand Pas de chat 동작을 수행 할 때 상체가 도약 시 하지와의 상대각이 좁을수록 높은 점프와 최대 신전을 수행할 수 있을 것으로 사료된다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 주관적 평가를 통한 우수동작과 비우수 동작의 운동학적 변인들의 뚜렷한 차이는 보이지 않은 것을 알 수 있었으며, 이에 대한 논의는 상관관계 분석을 통해 재논의 하고자 한다.

C. 근전도 변인

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가 3인에 의해 평가된 우수동작과 비우수 동작의 내측 비복근 근전도 차이에는 우수동작이 비우수 동작에 비해 높은 차이를 보였으며 특히 도약할 때보다 착지할 때 좌측 내측 비복근 근전도가 높은 것으로 나타났다.

우측 내측 비복근 또한 우수동작이 높은 것으로 나타났으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 주관적 평가에서 보여지는 것과 같이 Grand pas de chat 동작을 행하였을 때 우수동작으로 뽑힌 동작들은 좌측 내측 비복근에 가해지는 힘에 의해 공중에서의 최대 신전에 좌우된다는 것을 알 수 있다.

대퇴직근의 근전도 결과에서는 전반적으로 우수동작이 착지 시 좌측 대퇴직근이 우측 대퇴직근에 비해 Grand pas de chat 동작을 행하였을 때 가해

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

지는 힘이 큰 것을 알 수 있다. 또한 Phase1 보다 Phase2에서 보다 큰 힘을 사용하였음을 알 수 있다. 그러나 비우수 동작에서는 좌측과 우측의 힘이 비슷하였고 특히 Phase2 우수동작의 경우 Phase1 보다 두배 정도의 힘을 사용하였음을 알 수 있었다. 따라서 Grand pas de chat 동작 수행 시 체공시간을 늘리고 최대 신전을 유지하기 위해 좌측 대퇴직근을 많이 사용하는 것을 알 수 있다.

척추기립근의 근전도 차이를 보면 우수동작과 비우수 동작이 유의한 차이를 보이지는 않았지만 도약 시 좌측 척추기립근에서 우수동작이 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과에 의하면 도약 시 좌측 척추기립근의 힘이 커지는 것은 최대한 멀리 높이 도약하기 위해 왼쪽의 지면반력의 힘을 가하면서 오른발을 최대한 높이 신전하기 위함을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 근전도의 분석은 도약과 착지에 있어서 필요한 근육의 힘을 증명하고자 하였으며 미학적 주관적 평가에 의한 우수동작과 비우수 동작에 따른 차이와도 관련이 있음을 알 수 있다.

발레 무용수들은 매일 훈련과 공연을 하는 동안 약 200회 이상의 점프 후 착지동작을 수행한다(Liederbach et al., 2006). 이진(2012)은 멀리 높이 점프하기 위해서 비복근을 많이 사용하게 되는 것으로 유추됨으로 안정적인 점프동작을 위해서는 오른발의 비복근의 강화가 필요할 것으로 사료된다고 보고한바 있다. 이렇듯 본 연구에서도 점프의 우수성을 위해 근전도를 실시한 결과 내측 비복근의 힘이 가장 컸으며, 대퇴직근, 척추기립근 순으로 근육의 힘이 사용되었음을 알 수 있었다. 특히 완성도 있는 오른쪽 점프 시 도약하는 오른발의 힘보다 최대 신전과 오랜 체공 시간을 위해 지면을 딛고 있는 왼쪽 발의 대퇴직근과 척추기립근이 더 많이 사용되고 있음을 알 수 있었다.

따라서 완성도 있는 Grand pas de chat를 위해서는 오른발의 내측 비복근과 왼발의 내측 비복근, 대퇴직근, 척추기립근의 강화를 위한 트레이닝이 필요할 것으로 판단된다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 운동학적 변인 및 근전도 변인과 주관적 평가와의 상관관계

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가의 주관적 평가와 운동학적 변인과의 상관관계에서는 순서성과 소요시간에서 정적(+)상관관계를 보였으며, 조력성에는 소요시간과 전후이동변위가 각각 정적(+)상관관계를 보였다. 이러한 결과로 볼 때 주관적 평가의 기술성에서 순서성과 조력성은 소요시간과 밀접한 관계있음을 알 수 있으며 기술성에서 높은 점수를 받기 위해서는 도약을 시작 할 때부터 착지까지 순서를 잘 이행하고 전체적으로 힘의 분배를 잘해야 함을 알 수 있다.

또한 예술성에서는 높은 점프를 뛰었을 때 높은 점수를 받는 것으로 나타났으며 이상 살펴본 바와 같이 기술성과 예술성의 평가에서의 우수동작은 운동학적으로 소요시간과 전후이동변위에 따라 좀더 멀리 높게 뛴 동작을 우수동작으로 평가되었음을 알 수 있다.

발레 Grand pas de chat 동작 시 전문가의 주관적 평가와 평균 근전도 변인과의 상관관계에서는 좌측 내측 비복근이 조력성과 상관관계가 없는 것으로 나타났으며 우측 대퇴직근은 균형성과 상관관계가 없음을 알 수 있다. 이에 비해 좌측 척추 기립근은 예술성과 높은 상관관계를 나타낸 것으로 보아 주관적 평가에서의 우수동작들은 좌측 척추 기립근과 왼쪽 다리의 힘이 많이 가해질수록 높은 점수를 받는 것으로 나타났다. 최대 근전도에서도 평균근전도와 마찬가지로 우측 대퇴직근이 주관적 평가와 상관관계가 없는 것으로 나왔다.

결과적으로 주관적 평가에서 높은 점수를 받기 위해서는 우측 대퇴직근의 근활성도를 높이는 것보다 자연스러운 동작을 유지할 수 있도록 부드러운 근육을 유도해야 된다고 사료된다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

VI. 결론 및 제언

A. 결 론

본 연구는 발레 Grand pas de chat 동작 시 주관적 평가를 통해 우수와 비우수 동작의 운동학적 변인과 근전도 차이를 규명하는 것이며 하지 근기능과 운동학적 변인과의 상관관계를 통해 무용수들의 근력강화운동의 필요성을 제시하는 것이다. 또한 동작 시 나타나는 운동역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계를 통해 주관적 평가 기준에 대한 명확한 기준을 제시하고자 하는 것이다. 이를 위해 영상분석과 근전도 분석이 수행되었으며, 측정된 자료는 SPSS/PC+ WIN 20.0 통계프로그램을 활용하여, 타당도와 t-test, 일원변량분석, 상관관계. 회귀분석을 실시하였으며, 본 연구목적에 부합된 통계적 절차를 통해 의미 있는 결과를 도출하였고, 다음과 결론을 얻었다.

첫째, 전문가의 주관적 평가에 따라 우수동작과 비우수동작의 뚜렷한 차이를 보였다.

둘째, 전문가의 평가에 의해 평가된 우수동작과 비우수동작의 운동학적 변인은 큰 차이를 보이지 않았다.

셋째, 전문가의 평가에 의해 평가된 우수동작과 비우수동작의 근전도 변인은 많은 차이를 보였으며, 점프를 위한 내측비복근의 평균근전도와 점프동작시의 최대 근전도에서 차이를 보였고, 우측 대퇴직근에서는 모든 구간에서 최대 및 평균근전도에 차이를 보였다. 척추기립근에서는 phase1에서 평균근전도에 차이를 보였다.

넷째, 운동학적 변인 및 근전도 변인은 주관적 평가와의 높은 상관성을 보였으며, 소요시간과 순서성, 조력성에서 상관을 보였으며 움직임과 예술성에서 높은 상관을 보였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다섯째, 주관적 평가에 미치는 운동학적 및 근전도 변인은 소요시간과, 우측대퇴직근, 왼쪽 비복근, 전후이동변위가 영향을 미치는 요인으로 확인되었다.

B. 제 언

본 연구에서 얻은 결과와 진행하는 과정에서 발견된 문제점을 기초로 후속 연구에 대한 제언을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 운동학적 변인에 약간의 차이가 있는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 후속연구에는 경력 또는 프로 무용수와 아마추어 무용수를 비교분석하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 발레 Grand pas de chat 동작 시 운동학적 변인과 주관적 평가와의 상관관계가 있음을 본 연구에서 도출해 낸 결과 추후에는 이러한 연구를 토대로 발레 Grand pas de chat 동작을 향상시킬 수 있는 전문적인 트레이닝에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다.

셋째, 점프 동작에서 중요한 지면반력을 측정하지 못하였다. 추후 연구에서는 지면반력을 이용하여 운동역학적 변인을 통한 비교 연구가 이루어진다면 발레 Grand pas de chat 동작을 위한 준비동작과 착지동작의 훈련과정에 관한 연구도 이루어져야 할 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

강상조(2001). 예.체능계 입시 실기 평가의 공정성 ; Rasch 모형의 적용. **한국체육학회지. 40**(1), 614-629.

강하나(2007). **발레 동작의 운동학적 분석: 파드샤를 중심으로.** 미간행석사학위논문. 수원대학교 교육대학원.

권안숙(2005). **발레 아라베스크 회전동작의 주요요인에 관한 운동역학적 분석**. 미간행박사학위논문 동덕여자대학교 대학원.

김광진(2014). **발레동작 Grand jete en Turnant의 분절별 위치변화 및 각속도 분석에 관한 연구**. 미간행박사학위논문. 세종대학교 대학원.

김영아(1987). **발레**. 도서출판 금광.

김정수(1992). 발레 jete 동작의 운동학적 분석. **무용학회 논문집.**

김정하(1997). **Grand jete 동작의 운동역학적 분석**. 미간행석사학위논문. 전북대학교 교육대학원, 전주.

노연경(2000). **발레의 바(Bar)연습을 위한 교수방법연구**. 미간행석사학위논문. 이화여자대학교, 대학원, 서울.

도정임 역(1995). **과학적인 무용훈련**. 서울:도서출판 삼신각

문곤성(1994). **수직점프유형에 따른 지면반력 형태에 관한 연구**. 미간행석사학위논문. 연세대학교, 대학원. 서울.

문영(2008). 무용능력검사개발을 위한 무용수행능력의 요인구조 탐색 연구. **한국무용과학회지, 17**, 1-17.

문영, 오레지나(2012). 무용 수행능력 평가도구 활용을 위한 기초 연구. **한국무용교육학회지, 23**(2), 199-215.

박성순(2005). **운동역학.** 도서출판 대경북스, 서울.

박혜리(2014). **발레 Point동작시 운동역학적 요인과 전문가 수행평가와의 관계**. 미간행석사학위논문. 한국체육대학교. 대학원.

배성제(1995). 멀리뛰기 발구름 구간의 각운동량 분석. **서울대학교 체육과학연구소**

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

논문집,2(16),163-176.

배성제(1995). **멀리뛰기의 발구름 동작과 기록의 운동학적 관계**. 미간행 박사학위논문 서울대학교 대학원.

배정현(1992). **근전도를 이용한 한국무용과 발레 무용수들의 하지근력에 관한 비교연구**. 미간행석사학위논문. 동아대학교 대학원.

송인아(1998). **발레 Turn-out 수직점프의 미적특성에 대한 무용역학적 분석**. 미간행박사학위논문 이화여자대학교 대학원.

송주영(2013). 클래식 발레의 기초. 부산:도서출판 꿈시.

심재희(2004). **발레 아라베스크 동작의 역학적 분석**. 미간행박사학위논문. 한양대학교 대학원.

안재선(1991). **쏘떼동작의 운동역학적 분석**. 미간행석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.

우병훈, 인희교, 이계산(2002). 리듬체조 Ring jump 동작의 운동학적 분석. **한국 운동역학회지**.

윤보미(2010). **도움닫기 형태가 그랑쥬떼 동작에 미치는 영향**. 미간행석사학위논문. 한양대학교 교육대학원.

윤지은(2000). **무용평가의 객관석 분석**. 미간행 석사학위논문. 용인대학교 대학원.

윤희중, 이연종, 이경식, 유실, 정남주(1997). 수직점프 수행시 두 발의 동시, 비동시 스텝에 따른 운동학적 특성 분석. **체육과학 연구소 논문집.**

이 진(2012). 발레 jete 동작의 도움닫기와 전프구간에서 상해 발샐 요인에 대한 생체역학적 분석. **한국체육학회지, 22**(3), 295-304.

이경식(2000). **점프유형과 점프높이에 따른 바운스 반동 점프의 협응 및 제어 형태 분석.** 미간행 박사학위 논문 한국체육대학교 대학원.

이경옥(1999). 무용 Turn-out 수직점프의 하지내 분절협응과 수직지면반력 유형. **한국체육학회지**, 38(4), 1006-1014.

이금용(2010). 무용에 대한 운동역학의 연구 동향. **한국무용과학회지, 22**, 1-18.

이긍세(1986). **생체역학**. 서울: 교학사.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

이정은(1992). **현대무용 Leap 동작에서 숙련자와 미숙력자간의 운동학적 변인 비교 연구**. 미간행 석사학위논문 이화여자대학교 교육대학원.

임용규, 하철수(1993). **기능학**. 서울: 대한미디어.

전은진(2009). **무용동작 기술성의 구성요소**. 미간행석사학위논문. 국민대학교 대학원

정형수(1998).발레기본 동작에 대한 준거지향검사의 기능학적 분석. **한국여성체육학회지, 13**(1), 127-142.

최성이(2000). **발레 베이직**. 서울:음악세계.

최성이(2001). 무용동작 Grand jete 착지 시 족부 압력분포 형태. **한국발레 연구회 논문집, 15**, 21-41.

최성이(2001). 점프유형에 따른 분절의 협응 형태. **한국무용과학학회지,3**, 57-69.

홍경아(2010). **모션캡쳐 활용한 발레 회전 동작과 교수법 연구**. 미간행박사학위논문. 세종대학교 대학원.

Abdel-Aziz, Y. L., & Karara, H. M.(1971). *Direct Linear Transformation From Comparator Coordinates in Object-Space Coordinates in Close-Range Photogrammetry*. Proceedings of the ASP Smpoium of Close-Range Photogrammetry. Urbana, IL.

Adrian, J. A., & Cooper, J. M.(1989) *The Biomechanics of Human Movement.* Indianapolis, Indiana: Benchmark Press.

Arnheim, D. (1979). *Dance injuries*. Saint Louis: Mosby Co. USA.

Chockley, C. (2007). Ground reaction force conparison between jumps landed on full foot and on point. *Journal of Dance Medicine & Science, 11*(1), 23-24.

Davies, G. J.(1992). *A compendium of isokinetics in clinical uasge and rehabilitation techniquse*(4th ed.) : Isokinetic testing. Winsconsin : S & S publishers. pp.33~50.

Davies.(1985). *Cybex II testing protocol*, Cybex division, Bag Shore, New York.

Ford, K, R,. Myer, G. D., & Hewett, T. E.(2003). Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Medicine Science and Sports in Exercise*, 35(10), 1745-1750

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Fox, E. L.(1979). *sport physiology*. W. B. Saunders co.

Hall, S. J. (2006). Basic Biomechanics, 5th Ed.New Yokr, NY: WCB/McGraw- Hill.

Hay, J. G., & Miller, J. A. (1985). Techniques used in the transition from approach totake-offin the long jump. *International Journal of Sports Biomechanics, 1*(2), 185-196

http://kin.naver.com/qna/detail.nhn?d1id=3&dirId=31105&docId=185251136&qb=Z3JhbmQgcGFzIGRlIGNoYXQ=&enc=utf8&section=kin&rank=1&search_sort=0&spq=0&pid=SvXG6c5Y7tlssbu77jVsssssth-117487&sid=VDu39nJvLBkAAFxHEkY

http://kin.naver.com/qna/detail.nhn?d1id=3&dirId=31105&docId=185251136&qb=Z3JhbmQgcGFzIGRlIGNoYXQ=&enc=utf8&section=kin&rank=1&search_sort=0&spq=0&pid=SvXG6c5Y7tlssbu77jVsssssth-117487&sid=VDu39nJvLBkAAFxHEkY

http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=774582&cid=50341&categoryId=50341

Kannus, P.(1991). Relationship between peak torque and angle-specific torques in isokinetic contraction of normal and laterally unstable knees. *Journal of Sports Physical Therapy. 13*(2), pp.89~94.

Kirkendall, D. & Calabrese, L. (1983). Physiological aspect of dance. *Clinics in sports medicine, 2,* 525-37.

Knapik, J.J. wright, J.E., Mawdsley, R. H, Braun, J.(1983). Isometric, isotonic, and isokinetic torque variations in four muscle groups through arange of joint motion. *Physical Therapy/ 63*, pp.938~947

Kostrovitskaya., & Pisarev. (1995). *School of Classical Dance.* London: Dance Books.

Lawson, J.(1979). *The principle of classical dance*. Hamspshire: BAS printers

Lee, H. S. (1997). Biomechanical Analysis of Ballet Movement. *Korean Journal of Sport Biomechanics, 7*(1), 139-161.

Martin, N. M, Kulas, A. S., & Schmitz, R. J. (2005). Asymmetrical landing forces in female dancers. *Journal of Athletic Training, 40*(2), 57.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Meyer, EG. & Haut, RC. (2003). The effect of impact angle on knee tolerance to rigid impacts. *Stapp Car Crash Journal, 47*, 1-19.

Micheli, Lj., Gillespie, Wj. & Walaszek, A. (1984). Physiologic profiles of female professional ballerinas. *Clinics in sports medicine, 3*(1), 199-209.

Moffroid M.T., Whipple R., Hofkosh J.(1969). Lowman E., Thistle H, A study of isokinetic exercise. *Physical Therapy. 49*, pp735~746.

Niek van Dijk, C. (2006). Anterior and posterior ankle impingement. *Foot and ankle clinics, 11*(3), 663-83.

Pfeifer, J. P., Gast, W., & Pförringer, W.(1992). Traumatologie und sports chaden im basketball sport. *Sportverl-Sportschad*, 6, 91-100.

Plagenhoef, S.(1983). Anatomical data for analysis human motion. *Research Quarterly for Exercise and sports*, 54(2), 169-178.

Sammarco, G. J. (1982). *The foot and ankle in classical ballet and modern dance.* In Jahss M. H. (ed), Disorder of the foot. Philadelphia: W. B. Saunders Co. USA.

Sparger, C. (1970). *Anatomy and Ballet.* New York: Theatre arts Books. USA.

Suh, S. H. (2010). *Kinemetic anaiysis of the Fouette en dehors.* Unpublished Master's Thesis, Graduater school of Hanyang Universty, seoul, Korea.

Tylkowski, C. M., Simon, S. R., & Mansour, J. M. (1982). Internal rotation gait in spastic cerebral palsy in the hip. In Nelson, J.P. (Ed.), *Proceedings of the 10th Open Scientific Meeting of the Hip Society*, 89-125.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

감사의 글

“ I had learnt to seek intensity... more of life, a concentrated sense of life” (Nina Berberova) “나는 삶에서 언제나 치열함을 추구하라고, 삶을 만끽하라고 배웠다” 라고 니나 베르베로바 말했습니다. 이 글이 지금의 저를 있게 해준 것 같습니다. 저는 학부과정에서부터 박사학위 논문을 완성하는 지금 이 순간에도 “불가능은 없다”라는 말밖에 떠오르지 않습니다. 먼저 박사학위 논문의 완성에 크나큰 기쁨도 있지만 부끄러움이 앞섭니다. 제가 박사학위 논문을 완성할 수 있기까지 제 주위에서 저를 아껴주시고 관심을 가져주신 많은 분들에 대한 감사함을 전합니다.

제 논문이 완성될 수 있도록 아낌없는 지도와 남다른 애정을 주신 지도교수님인 이경일교수님께 감사드립니다.

또한 바쁘신 가운데서도 저의 논문심사를 허락하여 주시고, 논문 심사위원장을 맡아주신 정명수교수님께 감사드립니다. 세심하게 검토하고 수정 보완하여 주신 송채훈교수님, 논문심사 마지막 순간까지 꼼꼼히 지도해 주신 이동우교수님, 운동역학이라는 학문을 선택한 것에 대한 자부심을 불어넣어 주신 윤오남교수님께 감사드립니다.

항상 굳은 의지와 용기를 주시고 삶의 위기에서 지혜로운 힘을 주시는 박금자 교수님, 삶에 대한 충고와 자신감을 갖고 학문을 할 수 있도록 사랑과 격려를 아끼시지 않는 박준희교수님, 언제나 무용에 대한 열정적인 모습을 보여주시는 김미숙교수님, 묵묵히 최선을 다하는 모습에 항상 격려해주신 임지형교수님, 무용수로서 학문의 중요성을 일깨워 주신 문 영교수님, 늘 희망과 꿈을 가질 수 있도록 지도해 주시고 자신감을 주신 영원한 멘토이신 문 호선생님,

저에게 무용수로서 기회와 용기를 주신 이영애단장님, 새로운 도전을 할 수

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

있도록 지도해주신 김유미단장님, 아낌없는 격려와 사랑으로 늘 힘이 되어주시는 공병태훈련장님, 박사학위 논문 전문가 평가를 흔쾌히 해주시고, 새로운 인생에 대한 도전을 할 수 있게 도와주신 신순주단장님, 무용에 대한 열정을 갖게 해주신 문현상교수님, 나인숙선생님, 오윤환선생님, 박선희선생님, 서 영선생님, 홍우연선생님 논문을 완성할 수 있도록 실험에 참가해주신 운동역학방 홍완기선생님, 김도은선생님, 김민선생님, 오동섭선생님, 전희섭선생님, 유문석선생님, 이상호선생님, 유재식선생님, 김응규선생님, 굳은 일도 마다하지 않고 도와준 친동생 정화성에게 감사드립니다.

박사논문의 핵심인 운동학적 동작을 실험하는데 있어 적극적으로 많은 도움을 주신 광주광역시 시립무용단 모든 단원여러분들께 감사드립니다.

그리고 늘 옆에서 응원해주고 힘들 때나 기쁠 때 함께해준 최윤정, 신옥선, 이슬기님과 함께 기쁨을 나누고 싶습니다.

오늘의 이 영광이 있기까지 항상 염려해주시고 격려해주신 저의 든든한 지원군 존경하는 아버지 정병기, 사랑하는 어머니 하영희님께 감사드리며, 언제나 제게 묵묵히 기도해 주시는 어머님 이정진, 아버님 조두만의 바다보다 깊고, 하늘보다 높은 은혜에 머리 숙여 감사드립니다. 늘 바쁜 와중에도 동생을 위해주는 하나뿐인 언니 정정하, 형부 곽상혁, 친구같고 언니같은 하나뿐인 동서 김미경, 하나뿐인 서방님 조완일, 늘 어리다고 어여쁘게 여겨주시는 조은희, 조은경, 조수경 시누이님들과 어리지만 언니 같은 한은성에게 다시한번 존경과 사랑의 마음을 표하며 이 논문을 바칩니다. 끝으로 이 영광과 기쁨을 2015년 1월 27일 태어난 우리 공주님 조수아와 인생의 동반자 존경하는 남편 조완주와 함께 나누고 싶습니다. 저를 아는 모든 분들께 감사드리며, 앞으로 더욱 학문에 정진하겠습니다. 열심히 하겠습니다! 감사합니다.

2015년 7월

정 정 은

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

저작물 이용 허락서

학 과	체육학과	학 번	20117527	과 정	박사
성 명	한글: 정 정 은 한문: 鄭 貞 恩 영문: Jung Jung Eun				
주 소	광주광역시 동구 산수동 광명아파트 101동 1101호				
연락처	E-mail : prada1140@hanmail.net				
논문제목	한글: 발레 Grand Pas de Chat 동작 시 운동역학적 변인과 미학적 예술성과의 상관관계 연구				
	영문:A Study on the Correlation between Kinetic Variables and Aesthetic Artistry in Grand Pas De Chat of Ballet				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함.
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집과 형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포・전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물 이용의 허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음.
7. 소속 대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송・출력을 허락함.

동의여부 : 동의(●) 반대( )

2015년 7월 저작자: 정 정 은 (인)

조선대학교 총장 귀하