

BALLET BARRE 동작시 하지근전도 파형에 관한 연구

홍 명 엽* · 박 태 열**

Abstract

The Study on the Lower Limb's Electromyography Amplitude of Ballet Barre Motion

Hong, myeng-yeb (Pusan Women College)
Park, Tae-yeol (Dong A University)

In This study, studied on Barre exercise, which was used for developing the primary active muscles. For this study, observed 6 muscles (Vastus Medialis, Gluteus Maximus, Rectus Femoris, Gastrocnemius, Vastus Lateralis, Biceps Femoris) for doing the 4 basic motions. The results are as follow.

1. At the Battement - Tendu motion, Front, Side and Back muscles were used and the primary active muscle was Gastrocnemius. At the muscle, which used as an axle, it was Rectus Femoris at the Front and Back. and it was Gastrocnemius at the Side. There were differences between the Front and Side muscles in using as primary active muscle. There were no differences between them using as an axle.

2. At the Battement - Tendu jeté(degagé) motion, the primary active muscles were Gastrocnemius when used Front, Side and Back muscles and it was Vastus Lateralis when used Front muscle as an axle. There were differences at the used Front and Side and Were no differences at the Back. when that are used as primary active muscles. There were differences at the Back, which used as an axle, and there were no differences at the used Front and Side.

3. At the Rond de Jembe a terre Motion, the primary active muscles were Gastrocnemius when they used Front and Back muscles and it was Rectus Femoris when they used as an axle. There were no differences between them.

4. At the Frappés Motion, the primary active muscles were Gastrocnemius when they used Front, Side and Back, and it was Rectus Femoris when they used as an axle. There were differences between the used Front and the axle's Back. But there were no differences at the used Side and Back and axle's Front and Side.

Finally, Gastrocnemius, Rectus Femoris and Biceps Femoris are used frequently in Ballet. Therefore, these muscle's training will be to develop the lower limb's muscles and to prevent the bodily harm of the dancers.

* 부산여자대학

** 동아대학교

I. 서론

클래식 발레(Classic Ballet)의 전통적인 기법은 수 백년에 이르는 발전의 역사와 거기에서 생긴 아카데미한 기법과 스타일의 결합이라고 할 수 있다. 그리고 그 기법을 무용수의 신체훈련의 합리성, 안무자의 표현전달을 위한 가장 중요한 기초이며 근육을 조절하기 위한 여러 가지 원칙에 따르는 것으로 무용수나 무용지도자는 신체에 관련된 매카니즘을 파악함으로써 신체의 기능을 최대한으로 이용하면 보다 효율적이고 합리적인 기술향상을 가져 올수 있다(김옥련, 1992). 또한 인간신체를 수단으로 하는 무용에 있어서 기술은 신경과 근육의 훈련을 통해 이루어지며(Margaret, 1940) 인간의 신체를 움직이는 근육, 건, 관절을 통해서 스스로의 움직임의 느끼고 깨닫는 것을 의미한다.

무용수들은 체중의 전부를 발끝에 의지하므로 발목과 발은 신체 어느 부위보다도 중요하기 때문에 발레 연습의 초기에서부터 발에 대한 특별한 관심을 기울여야 하며(이원재 등, 1999). 모든 발레 무용수들의 발은 가용범위를 넘어선 자세와 움직임을 감당할 수 있을 만큼 튼튼해야 할 뿐만아니라 유연하고 민감해야 하므로 더욱 발과 발목의 중요성을 알수 있다(최성이, 1991).

이렇듯 인간의 신체를 수단으로 하는 발레는 크게 나누어 축운동과 추진운동으로 구분할 수 있는데 추진운동을 축운동의 연속적인 움직임으로 이루어지는 까닭에 발레를 배우는 사람은 정확한 여러 가지 동작과 고도의 테크닉을 구사 할 수 있는 신체를 만들기 위해 바(Barre)에서의 연습을 충실히 해야하며 이러한 바연습(Barre exercise), 즉 축운동이 기본이 되며 이 축운동의 훈련은 추진운동 즉 Center floor exercise나 실제 공연에도 영향을 주게 된다. 그러므로 발레에 있어서 중요한 점은 근육을 단련시킬 때 기초가 되는 바연습의 기본동작에서부터 이루어지는 것은 당연한 일이라 하겠다. 따라서 무용수는 각 근육을 적절히 사용 발달시키고 지도와 훈련에 있어서의 심미적인 면과 육체적인 면의 상호관계를 파악하여 무용수들의 해부학적 측면과 기능적학적 측면을 이해하는 것은 중요한 일이라 하겠다.

무용은 타 분야의 무대예술에 비하여 역학적 신체 훈련법이 최근에 와서는 과학적인 체계나 안정성을 고려치 않는 무용활동은 배제되어 가고 있는 추세이며 무용해부학, 기능학, 상해 등에 관한 연구가 활발하게 이루어짐에 따라 무용을 전공으로 하는 많은 학생들은 지도자로부터 움직임에 관한 논리적이고, 분석적인 면을 요구하고 있는 실정이다(차은희, 1991).

지금까지 무용에 대한 많은 연구가 활발히 진행되고 있으나 발레 기본동작인 바연습에 있어서 축근과 사용근의 필요성을 느껴 발레 전공자를 대상으로 근육사용에 대한 근전도

를 이용한 축근과 사용근의 주작용근을 모색함으로써 발레 기본에 있어서 하지근육 발달을 인식 시키는 기초자료 얻는데 목적이 있으며, 발레 기본동작이 되는 바연습을 무용수의 신체훈련에 있어서 하지근육 사용방법을 최대한으로 이용한 지도와 훈련이 이루어졌을 때 보다 나은 기술향상을 도모하기 위한 참고자료를 얻고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

연구대상은 근육상해 및 신경계통의 질환이 없고, 발레경력이 7년 이상인 발레 전공 학생 8명을 무작위로 선정하였으며 피검자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 피검자의 신체적 특성

Subjects \ Item	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Career (yr)
K.Y.G	24.2	167.3	55.6	8.2
K.S.Y	23.4	166.2	55.8	8.5
N.G.Y	23.4	167.5	53.2	9.1
J.B.Y	23.2	167.6	55.3	8.3
H.S.H	23.5	164.3	45.3	8.9
H.Y.S	23.2	165.2	50.2	7.8
K.H.Y	22.1	164.8	53.7	10.2
N.Y.G	22.3	163.2	48.5	8.1
M	23.1	165.4	52.2	8.64
SD	0.63	1.49	3.58	0.76

2. 연구기간

1999. 4. 10 ~ 1999. 9. 20	연구계획 수립
1999. 9. 10 ~ 1999. 12. 25	문헌연구 및 자료 수집
1999. 12. 15 ~ 2000. 1. 20	연구 대상자 선정 및 측정기구 준비
2000. 1. 25 ~ 2000. 2. 10	예비 실험
2000. 2. 20 ~ 2000. 3. 15	본 실험
2000. 4. 5 ~ 2000. 4. 25	자료정리 및 통계처리
2000. 5. 5 ~	논문작성

3. 측정항목 및 방법

가. 하지근육의 EMG측정 항목

대둔근(Gluteus maximus), 대퇴직근(Rectus femoris), 대퇴이두근(Biceps femoris), 내측광근(Vastus medialis), 외측광근(Vastus lateralis), 비복근(Gastrocnemius)등 6개부위의 근육을 측정하였다.

나. 발레 바(Barre)기본동작

Battement-Tendu, Battement-Tendu Jeté(dégagé), Rond de Jamb à terre, Freppés, 바(Barre)기본동작중 4개를 선정하였다.

다. EMG 측정항목

발레 바(Barre) 기본동작의 하지근육 사용방법에 관한 근전도적 분석 결과를 알아보기 위해서 D 대학교 발레전공 학생 8명을 무작위로 선정하여 실험에 대한 이해도를 높이기 위하여 실험의 목적 및 실험기기와 측정 방법에 대해 설명해 줌으로써 심리적 부담감을 제거하였다. 실험은 D 대학교 스포츠과학연구소에서 실시하였으며 실험에 앞서 20분 전에 준비운동을 하고 실험 동작을 연습하게 하여 관절과 근육을 유연하게 하여 본 실험의 성공률을 높이도록 했다. 연습이 끝난후 대상자는 의자에 앉아서 휴식하도록 하였다.

본 실험 수행전에는 매회 30분간 기기들을 워밍업 시켜 측정기기들의 정확한 조정 작업을 하였다.

대상자에게 측정하고자 하는 작용근의 측정부위에 전극을 부착할때는 부착 부위의 땀, 습기, 화학물질에 의한 저항을 제거하기 위하여 의료용 알콜로 깨끗이 닦아내었다.

또한 표면 전극도 알콜로 깨끗이 닦은 다음 피부에 부착시키고 접착 테이프로 전극이 움직이지 않도록 고정시킨 후 피검자를 신호와 함께 실험 동작을 박자에 맞춰 실시하도록 하였다. 이때 각 동작 사이에는 1분간 휴식하도록 하였다.

EMG측정은 다용도 인체감시기(polygraph system ; Nihon Kohden, RM-6000, Japan)를 이용하여 time const 0.01sec, sensitivity 1.0mV/DIV.로 조정하여 측정하였으며 모든 EMG의 출력은 paper speed 2.5m/sec로 하였다. 근전도 증폭기(E.M.G amplifier. Nihon Kohden Kogyo Co., AM-600. Japan)는 다용도 인체감시기에 접속시켜 인식하도록 하였다.

측정순서는 사용근을 먼저 측정한 후 축근을 뒤에 측정하였다.

4. 통계 처리

본 연구에서 실시한 각 근육의 근전도 파고의 진폭을 가지고 평균과 표준편차를 구하고 일원 변량 분석(One-way analysis of variance)을 $p < .05$ 이하에서 실시하였다.

Ⅲ. 연구결과

발레에 있어서 기본동작은 각 관절에 있어서 가동범위의 확대와 방향에 정확성을 높이고 동작의 강도와 유연도를 능숙하게 사용할 수 있게 하여 자기의 사상과 감정을 표현하는데 부자유를 느끼지 않도록 하는 운동이라고 믿고 있다. 따라서 EMG를 이용하여 발레 바(Barre)기본동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 주동근을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. Battement - Tendu 동작

Battement - Tendu 동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 EMG 진폭성적은 <표 2>에 나타내었다.

표 2. Battement - Tendu동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 EMG 진폭성적

(단위 : mV)

	사 용 근			축 근		
	front	side	back	front	side	back
비복근	10.13±3.89	10.88±4.01	9.50±3.46	4.75±2.86	5.25±3.56	4.50±3.39
내측광근	4.25±3.46	4.75±3.67	4.50±4.12	2.63±2.55	2.75±2.22	2.00±1.41
외측광근	5.75±3.49	5.50±3.12	7.25±3.73	4.13±3.37	4.00±2.29	3.38±1.41
대퇴직근	4.50±3.46	5.00±3.61	5.38±3.90	4.88±2.93	4.13±2.37	5.00±3.54
대퇴이두근	1.88±0.78	2.50±0.71	3.50±3.32	1.63±0.70	1.50±0.71	1.63±0.86
대둔근	2.25±1.39	2.63±1.73	3.50±1.58	2.25±1.56	2.00±1.00	2.00±1.00
F-Ratio	6.982 ^{##}	6.99 ^{##v}	3.28 ^{NS}	2.14 ^{NS}	2.85 ^{NS}	2.89 ^{NS}

Value are mean ±SD ##: $p < .01$; NS: non-significantly

Battement-Tendu동작의 근전도 진폭평균은 사용근에 있어서 Front 동작시는 비복근 10.13±3.89mV, 외측광근 5.75±3.49mV, 대퇴직근 4.50±3.46mV, 내측광근 4.25±3.46mV, 대둔근 2.25±1.39mV, 대퇴이두근 1.88±0.78의 순으로 나타났으며, Side동작시는 비복근 10.88±

4.01mV, 외측광근 5.50±3.12mV, 대퇴직근 5.00±3.61mV, 내측광근 4.75±3.67 mV, 대둔근 2.63±1.73mV, 대퇴이두근 2.50±0.71mV의 순으로 나타났다.

또 Back동작시의 비복근 9.50±3.46mV, 외측광근 7.25±3.73mV, 대퇴직근 5.38±3.90mV, 내측광근 4.50±4.12mV, 대퇴이두근과 대둔근 3.50±3.32mV, 3.50±1.58의 순으로 각각 나타났다.

따라서 사용근에 있어서 Front, Side, Back에서 모두 비복근이 주동근으로 작용하고 있음을 알 수 있으며, Front 와 Side에서는 유의한 차이가 나타났으나, Back 에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그리고 측근에 있어서 Front 동작시는 대퇴직근 4.88±2.93 mV, 비복근 4.75±2.86mV, 외측광근 4.13±3.37mV, 내측광근 2.63±2.55mV, 대둔근 2.25±1.56 mV, 대퇴이두근 1.63±0.70mV순으로 나타났고, Side 동작시는 비복근 5.25±3.56mV, 대퇴직근 4.00±2.29mV, 외측광근 4.00±2.29mV, 내측광근 2.75±2.22 mV, 대둔근 2.00±1.00mV, 대퇴이두근 1.50±0.71mV의 순으로 나타났다. 또 Back동작시는 대퇴직근 5.00±3.54mV, 비복근 4.50±3.39mV, 외측광근 3.38±1.41mV, 내측광근과 대둔근은 각각 2.00±1.41mV, 2.00±1.00mV, 대퇴이두근 1.63±0.86mV의 순으로 나타났다. 따라서 측으로 사용되는 근육의 경우 Front동작시는 대퇴직근이, Side동작시는 비복근이, Back동작시는 대퇴직근이 주동근으로 사용되었으며, 측근에서는 Front, Side, Back에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. Battement Tendu jeté(dégagé) 동작

Battement Tendu jeté(dégagé) 동작시 하지근육의 사용근 및 측근의 EMG 진폭성적은 <표 3>에 나타내었다.

표 3. Battement Tendu jeté(dégagé) 동작시 하지근육의 사용근 및 측근의 EMG 진폭 성적 (단위 : mV)

	사 용 근			측 근		
	front	side	back	front	side	back
비복근	12.13±3.37	12.00±4.06	9.63±5.38	5.00±3.54	5.00±3.28	5.50±2.24
내측광근	5.63±4.09	6.63±3.67	5.50±3.81	4.75±4.26	3.63±4.06	2.50±1.32
외측광근	6.00±3.94	7.63±4.72	7.00±4.50	5.50±2.78	4.75±2.17	3.63±1.73
대퇴직근	7.00±7.05	7.75±7.08	8.00±4.69	3.75±2.86	4.88±3.14	4.63±2.87
대퇴이두근	2.63±1.22	3.75±1.92	5.13±3.33	3.00±1.73	2.38±1.32	2.25±1.20
대둔근	1.75±1.09	2.00±1.22	4.50±2.12	1.88±1.27	1.63±0.70	1.50±0.50
F-Ratio	5.94 ^{##}	4.74 [#]	1.58 ^{NS}	1.53 ^{NS}	1.95 ^{NS}	4.99 ^{##}

Value are mean ±SD #: p<.05; ##: p<.01; NS: non-significantly

Battement Tendu Jeté (dégagé) 동작의 근전도 진폭평균은 사용근에 있어서 Front 동작시 비복근 $12.13 \pm 3.37 \text{mV}$, 대퇴직근 $7.00 \pm 7.05 \text{mV}$, 외측광근 $6.00 \pm 3.94 \text{mV}$, 내측광근 5.63 ± 4.09 , 대퇴이두근 $2.63 \pm 1.22 \text{mV}$, 대둔근 $1.75 \pm 1.09 \text{mV}$ 의 순으로 나타났으며, Side 동작시 비복근 $12.00 \pm 4.06 \text{mV}$, 대퇴직근 $7.75 \pm 7.08 \text{mV}$, 외측광근 $7.63 \pm 4.72 \text{mV}$, 내측광근 $6.63 \pm 3.67 \text{mV}$, 대퇴이두근 $3.75 \pm 1.92 \text{mV}$, 대둔근 $2.00 \pm 1.22 \text{mV}$ 의 순으로 나타났다. 또 Back 동작시 비복근 $9.63 \pm 5.38 \text{mV}$, 대퇴직근 $8.00 \pm 4.69 \text{mV}$, 외측광근 $7.00 \pm 4.50 \text{mV}$, 내측광근 $5.50 \pm 3.81 \text{mV}$, 대퇴이두근 $5.13 \pm 3.33 \text{mV}$, 대둔근 $4.50 \pm 2.12 \text{mV}$ 의 순으로 나타났다.

따라서 사용근에 있어서 Front, Side, Back 동작시 모두 비복근이 주동근으로 나타났으며, Front 동작시 비복근과 대둔근, 비복근과 대퇴이두근, 비복근과 내측광근, Side 동작시 비복근과 대둔근, 비복근과 대퇴이두근에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, Back 동작시 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

그리고 축근에서 Front 동작시 외측광근 $5.50 \pm 2.78 \text{mV}$, 비복근 $5.00 \pm 3.54 \text{mV}$, 내측광근 $4.75 \pm 4.26 \text{mV}$, 대퇴직근 $3.75 \pm 2.86 \text{mV}$, 대퇴이두근 $3.00 \pm 1.73 \text{mV}$, 대둔근 $1.88 \pm 1.27 \text{mV}$ 의 순으로 나타났으며, Side 동작시 비복근 $5.00 \pm 3.28 \text{mV}$, 대퇴직근 $4.88 \pm 3.14 \text{mV}$, 외측광근 $4.75 \pm 2.17 \text{mV}$, 내측광근 $3.63 \pm 4.06 \text{mV}$, 대퇴이두근 $2.38 \pm 1.32 \text{mV}$, 대둔근 $1.63 \pm 0.70 \text{mV}$ 의 순으로 나타났다. 또 Back 동작시 비복근 $5.50 \pm 2.24 \text{mV}$, 대퇴직근 $4.63 \pm 2.87 \text{mV}$, 외측광근 $3.63 \pm 1.73 \text{mV}$, 내측광근 $2.50 \pm 1.32 \text{mV}$, 대퇴이두근 $2.25 \pm 1.20 \text{mV}$, 대둔근 $1.50 \pm 0.50 \text{mV}$ 의 순으로 나타났다. 축으로 사용되는 근육의 경우 Front 동작시 외측광근이, Side와 Back 동작시 비복근이 주동근으로 나타났으며, Front와 Side에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, Back 동작시 비복근과 대둔근, 비복근과 대퇴이두근, 비복근과 내측광근, 대퇴직근과 대둔근에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

3. Rond de Jambe á terre 동작

Rond de Jambe á terre 동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 EMG 진폭성적은 <표 4>에 나타내었다.

표 4. Rond de Jambe á terre 동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 EMG 진폭성적
(단위 : mV)

	사 용 근		축 근	
	front	back	front	back
비복근	10.25±3.90	11.25±3.31	4.00±2.50	4.00±2.18
내측광근	5.25±3.80	5.25±3.80	3.63±3.87	2.75±2.33
외측광근	6.50±4.06	6.25±3.86	4.00±3.08	3.25±1.64
대퇴직근	5.88±4.04	6.25±4.94	6.13±3.44	6.00±4.12
대퇴이두근	4.38±3.39	3.88±2.15	1.88±1.05	1.88±0.93
대둔근	3.50±2.06	3.14±1.54	1.88±0.93	2.25±1.56
F-Ratio	2.97 ^{NS}	4.80 [†]	2.38 ^{NS}	2.83 ^{NS}

Value are mean ±SD #: p<.05; NS: non-significantly

Rond de Jambe á terre 동작의 근전도 진폭평균은 사용근에 있어서 Front 동작시 비복근 10.25±3.90mV, 외측광근 6.50±4.06mV, 대퇴직근 5.88±4.04mV, 내측광근 5.25±3.80mV, 대퇴이두근 4.38±3.39mV, 대둔근 3.50±2.06mV의 순으로 나타났고, Back 동작시 비복근 11.25±3.31mV, 외측광근과 대퇴직근이 각각 6.25±3.86mV, 6.25±4.94mV, 내측광근 5.25±3.80mV, 대퇴이두근 3.88±2.15mV, 대둔근 3.14±1.54mV의 순으로 나타났다.

사용근에 있어서 Front와 Back에서는 비복근이 대체적으로 주동근으로 나타났으며, Front에서는 유의한 차이가 없었고, Back에서는 비복근과 대둔근, 비복근과 대퇴이두근, 비복근과 내측광근에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

또 축근으로 사용되는 근육의 경우 Front동작시 대퇴직근 6.13±3.44, 비복근과 외측광근이 각각 4.00±2.50mV, 4.00±3.08mV, 내측광근 3.63±3.87mV, 대퇴이두근과 대둔근 각각 1.88±1.05mV, 1.88±0.93mV의 순으로 나타났으며 Back동작시 대퇴직근 6.00±4.12mV, 비복근 4.00±2.18mV, 외측광근 3.25±1.64mV, 내측광근 2.75±2.33mV, 대둔근 2.25±1.56mV, 대퇴이두근 1.88±0.93mV의 순으로 나타났다. 축근에서 주로 사용하는 근육은 대퇴직근으로 나타났으며, 축근의 Front와 Back에서는 유의한 차가 없는 것으로 나타났다.

4. Frappés 동작

Frappés 동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 EMG 진폭성적은 <표 4>에 나타내었다.

표 4. Frappés 동작시 하지근육의 사용근 및 축근의 EMG 진폭성적

(단위 : mV)

	사 용 근			축 근		
	front	side	back	front	side	back
비복근	11.25±3.34	11.38±3.39	9.25±3.53	4.38±1.87	4.00±2.83	3.75±2.22
내측광근	5.88±3.92	7.25±4.97	6.00±4.27	2.25±2.59	1.75±0.83	2.75±1.64
외측광근	5.88±3.62	8.38±5.19	7.50±5.41	3.88±3.14	3.38±2.69	4.63±2.55
대퇴직근	5.63±4.61	7.63±7.76	6.25±4.52	4.88±3.62	4.50±2.96	7.00±5.34
대퇴이두근	2.63±0.99	2.63±1.80	4.25±3.23	1.75±0.97	1.38±0.48	1.38±0.48
대둔근	2.00±1.58	2.88±2.26	4.00±2.35	2.00±1.32	1.88±0.93	2.00±1.58
F-Ratio	7.02 [#]	3.63 ^{NS}	1.71 ^{NS}	2.13 ^{NS}	2.81 ^{NS}	3.86 [#]

Value are mean ±SD #: p<.05; ##: p<.01; NS: non-significantly

Frappés 동작의 근전도 진폭평균은 사용근에 있어서 Front 동작시 비복근 11.25±3.34mV 내측광근과 외측광근이 각각 5.88±3.92mV, 5.88±3.62mV, 대퇴직근 5.63±4.61mV, 대퇴이두근 2.63±0.99mV, 대둔근 2.00±1.58mV의 순으로 나타났으며, Side 동작시 비복근 11.38±3.39mV, 외측광근 8.38±5.19mV, 대퇴직근 7.63±7.76mV, 내측광근 7.25±4.97mV, 대둔근 2.88±2.26mV, 대퇴이두근 2.63±1.80mV의 순으로 나타났다.

또 Back 동작시 비복근 9.25±3.53mV, 외측광근 7.50±5.41mV, 대퇴직근 6.25±4.52mV, 내측광근 6.00±4.27mV, 대퇴이두근 4.25±3.23mV, 대둔근 4.00±2.35mV의 순으로 나타났다.

따라서 사용근에서 Front, Side, Back동작시 대체적으로 비복근이 주동근으로 작용하고 있으며, Front 에서는 비복근과 대둔근, 비복근과 대퇴이두근, 비복근과 대퇴직근, 비복근과 외측광근, 비복근과 내측광근에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, Side와 Back에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

축근으로 사용되는 근육에서 Front동작시 대퇴직근 4.88±3.62mV, 비복근 4.38±1.87mV, 외측광근 3.88±3.14mV, 내측광근 2.25±2.59mV, 대둔근 2.00±1.32mV, 대퇴이두근 1.75±0.97mV의 순으로 나타났으며, Side 동작시 대퇴직근 4.50±2.96mV, 비복근 4.00±2.83mV, 외측광근 3.38±2.69mV, 대둔근 1.88±0.93mV, 내측광근 1.75±0.83mV, 대퇴이두근 1.38±0.48mV의 순으로 나타났다.

또 Back동작시 대퇴직근 7.00±5.34mV, 외측광근 4.63±2.55mV, 비복근 3.75±2.22mV, 내측광근 2.75±1.64mV, 대둔근 2.00±1.58mV, 대퇴이두근 1.38±0.48mV의 순으로 나타났다.

축에서 주로 사용되는 근육은 Front, Side, Back 동작시 대체적으로 대퇴직근이 주동근

으로 작용하였으며, Front, Side에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, Back에서는 유의한 차가 있는 것으로 나타났다.

IV. 고 찰

발레는 역학적인 기능을 요구하는 예술이기 때문에 미적 감각에 앞서 과학적인 관점에서의 인체의 기능을 이해하고 사용하는 것이 기교적 향상을 기대할 수 있는 기초이다. 신체의 움직임은 모두 근육 수축으로 발생하게 되며 특히 성인에 있어서 신체의 40-50%를 차지하고 있는 근육은(김의수, 1980) 일상생활에서 일어나는 최소한의 행동에서부터 고도의 기술을 요하는 스포츠나 무용에 이르기까지 우리의 생활에 큰 비중을 차지하고 있다. 이렇듯 어떤 단순한 동작에서도 신체의 모든 근육이 사용되기 때문에 신체에 대한 지식과 적당한 근육 사용조절이 필요하며 무용과 관계되는 신체의 메카니즘을 이해함으로써 합리적으로 보다 효과적인 기술향상을 가져올 수 있을 것이다. 특히 인간의 중심이 위치하고 있는 Hip에는 20여개의 근육이 부착되어 있다(백상호, 1983).

그중 대부분이 하지와 연결되어 신체의 균형을 조절하고 있으며, Hip에서부터 Knee, Foot에 이르기까지 Turn-out한 상태로 즉 두다리가 서로 바깥쪽을 향한 완전 out된 상태인 Endehors는 발레에서 가장 기본이 되는 것으로 이러한 기술은 하지를 자유롭게 회전시켜 준다. 무용수가 자신의 감정에 대해 신체적 표현능력을 기르기 위해서는 균형이 잡히고 안정된 동작을 행하는데 근원이 되는 하지훈련에 중점을 두어야 하며 무용지도자들 또한 신체운동학이나 근육감각에 대해서 거의 전문가가 되어야만 신체에 대한 올바른 인식과 바른 훈련법이 나올 수 있을 것이다. 그러므로 동작을 보다 아름답고 정확하게 하기 위해서는 신체에 대한 올바른 인식과 과학적인 동작분석을 통한 올바른 지도가 필수적이라고 사료된다. 따라서 무용수나 무용지도자는 신체의 관련된 메카니즘을 파악함으로써 신체의 기능을 최대한으로 이용하면 보다 효율적이고 합리적인 기술향상을 가져올 수 있다.

Battement -Tendu 동작시 사용근의 Front, Side, Back에서 각각 비복근이 주동근으로 작용하고 있음을 알 수 있으며, Front와 Side에서는 유의한 차이가 나타났으나, Back에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

선행연구에 따르면 류수연(1990)는 Front, Side, Back에서 내측광근이 주동근으로 비교적 적게 사용된 근은 외측광근, 대퇴직근, 대퇴이두근으로 나타났음을 볼 수 있으며, 배정

현(1992)은 Front에서 외측광근, 비복근으로 나타났고, 전주현(1987)은 Front에서 대퇴직근, 내측광근으로 나타난 것으로 보고 있다. 본 연구의 결과와는 상반되게 나타나고 있음을 알 수 있다.

Battement - Tendu 동작은 움직이는 다리의 전체를 바깥쪽으로 turn-out시키고 대퇴부에서 발끝까지 최대한 뻗는 것으로 대둔근과 내측광근이 주동근으로 작용할 것이라는 본 연구자의 생각과는 다르게 비복근이 주동근으로 나타나게 된 것은 피검자가 복부를 끌어당기고 횡경막을 끌어올리지 않은 자세에서 실시한 것으로 사료된다.

축근의 Front에서는 대퇴직근, Side에서는 비복근, Back에서는 대퇴직근이 주동근으로 나타났으며, Front, Side, Back에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Battement -Tendu Jeté(dégagé) 동작시 사용근의 Front, Side, Back에서의 주동근은 비복근으로 나타났으며, Front에서 비복근과 대둔근, 대퇴이두근, 내측광근, Side에서 비복근과 대둔근, 대퇴이두근에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 Back에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 선행연구에 따르면 류수연(1990)은 Front, Side, Back에서의 주동근은 내측광근으로 나타났으며, 본 연구 결과와는 일치하지 않으나 피검자가 둔부를 모아주고 복부와 횡경막을 끌어 올리지 않고 실시한 것으로 사료되며 축근의 Front에서는 외측광근이 Side와 Back에서는 비복근이 주동근으로 나타났으며, Front와 Side에서는 유의한 차이가 없는 것으로 Back에서는 비복근과 대둔근, 대퇴이두근, 내측광근 대퇴직근과 대둔근에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사용근과 축근의 Side와 Back의 주동근은 비복근으로 같으나 축근의 Front에서 주동근이 다르게 나왔다. 이는 손으로 지탱하고 있는 바(Barre)에 체중을 분산시켰으므로 사료된다.

Rond de Jambe á terre 동작시 사용근에 있어서 Front와 Back에서는 비복근이 주동근으로 Front에서는 유의한 차이가 없고 Back에서 비복근과 대둔근, 대퇴이두근, 내측광근에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다, 선행연구에 따르면 류수연(1990)은 내측광근, 대퇴직근, 외측광근, 대둔근, 비복근, 대퇴이두근 순으로 내측광근이 다른 근육등에 비해 1%이내 수준의 유의한 차가 높게 나타났고 내측광근이 주동근으로 비교적 적게 사용된 근육은 대퇴이두근으로 나타났으며, 축근의 Front, Back에서 대퇴직근이 주동근으로 Front와 Back에서는 유의한 차가 없는 것으로 나타났다.

이것은 축근과 달리 사용하는 호흡을 끌어 올리지 않고 실행한 것으로 사료되며 둔부에서 양다리 회전을 자유롭게 해주고 서있는 다리에 중심을 두고 움직이는 다리는 바깥쪽으로 turn-out시키고 바깥쪽으로 뒤쪽으로 향하는 반원운동에 힘을 주고 움직이는 다리의 발끝은 가볍게 지면위에 미끄러뜨리면서 이 동작을 해야 한다고 사료된다.

Frappés 동작시 사용근에 있어서 Front, Side, Back에서는 비복근이 주동근으로 나타났으며, Front에서는 비복근과 대둔근, 대퇴이두근, 대퇴직근, 외측광근, 내측광근에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, Side와 Back에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

선행연구에 따르면 류수연(1990)은 내측광근이 주동근으로, Side와 Back에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 축근에서는 Front, Side, Back에서 대퇴직근이 주동근으로 Front와 Side에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, Back에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 바(Barre)동작시 사용근과 축근이 서로 다르게 나온 것은 축근에 중심을 두고 이것을 지탱할 수 있게 하여야 하므로 둔부나 대퇴직근, 대퇴이두근등의 사용이 많았으리라 사료된다.

V. 결 론

무용수의 신체 훈련에 도움이 되고자 발레 기본인 바(Barre)운동에 사용되는 근육을 중심으로 그 주동근을 발달시키는데 필요한 바(Barre)운동에는 어떤 것이 있는가를 확인하기 위해서 바(Barre)기본이 되는 동작중 4개 동작에서 6개 근육을 근전도로 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Battement-Tendu 동작시 사용근에 있어서 Front, Side, Back에서 대체적으로 비복근이 주동근으로 나타났고, 축근의 Front와 Back에서는 대퇴직근이, Side에서는 비복근이 주동근으로 나타났다. 사용근의 Front와 Side에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, Back에서는 유의한 차이가 없었다.

2. Battement-Tendu Jeté(dégagé) 동작시 사용근에 있어서 Front, Side, Back 에서는 대체적으로 비복근이 주동근으로 나타났고, 축근의 Front에서는 외측광근이 Side와 Back에서는 비복근이 주동근으로 나타났다. 또 사용근에 있어서 Front와 Side에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 Back에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 축근의 Back에서는 유의한 차이가 있었으나 Front와 Side동작시 에서는 유의한 차이가 없었다.

3. Rond de Jembe á terre 동작시 사용근에 있어서 Front와 Back에서는 대체적으로 비복근이 주동근으로 나타났고, 사용근의 Front에서는 유의한 차이가 없었고, Back에서는 유

의한 차이가 있는 것으로 측근의 Front와 Back에서는 대퇴직근이 주동근으로 나타났다. 측근의 Front와 Back에서는 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

4. Frappés 동작시 사용근에 있어서 Front, Side, Back에서는 대체적으로 비복근이 주동근으로 나타났으며, 측근의 Front, Side, Back에서는 대퇴직근이 주동근으로 나타났다. 또, 사용근의 Front와, 측의 Back에서는 유의한 차이가 있었으나 사용근의 Side와 Back, 측의 Front와 Side에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

이상을 종합해보면 발레에 있어서 많이 사용하는 근육은 비복근, 대퇴직근, 대퇴이두근으로 나타났으며, 이러한 근육을 훈련시킴으로 올바른 하지근의 발달을 꾀하고 이와 더불어 상해 예방에 도움이 되리라 사료된다.

참고문헌

- 김의수(1980), 체육의 생리학적 기초, 동화문화사, 257.
- 김옥련(1992), “발레 Bar Work의 운동강도에 관한 연구”, 발레연구논문 제6집.
- 류수연(1990), “E.M.G 분석에 의한 발레기본동작의 하지근육 사용방법에 관한 연구”, 미간행, 석사학위논문, 이화여자대학교.
- 백상호 외 5인(1983), 생리학, 의학문화사, 60-61.
- 배정현, “근전도를 이용한 한국무용과 발레무용수들의 하지근력에 관한 비교 연구”, 미간행, 석사학위 논문, 동아대학교 교육대학원.
- 이원재(1999), “김선아, 발레 무용수의 발형태 변형 관한 X-선 분석”, 한국체육과학회지 제8권 1호, 539-552.
- 전주현(1987), “한국무용과 발레의 하지근육 사용방법에 관한 비교 연구”, 미간행, 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 차은희(1994), “남자발레 무용수의 요추부 골 변화에 관한 방사선학적 연구”, 미간행, 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원, 1.
- 최성이(1991), “발레무용수의 경력에 따른 발의 형태 및 기능 변화에 관한 연구”, 한국체육학회지, 제30권 제2호, 223-238.
- Margaret N. H, Doubler(1940), *Dance*, New York : Appleton Centrury Crofts, INC, 91.