

## 무용전공 여대생들의 등속성 최대우력에 영향을 미치는 인체계측적 요인

원종임

전주대학교 대체의학대학 물리치료학과

이영정

분당제생병원 재활의학과 재활치료실

### Abstract

#### The Anthropometric Factors in Isokinetic Peak Torque of Young Female Dancers

**Jong-im Won, Ph.D., P.T.**

Dept. of Physical Therapy, College of Alternative Medicine, Jeonju University

**Young-jung Lee, M.Sc., P.T.**

Dept. of Rehabilitation Therapy, Pundang Jaesaeng General Hospital, Daejin Medical Center

Dance movements consist of combinations of movements such as jumping, rotation, maintaining balance, leg lifts, and plantar flexion with toe shoes. Dance movements require great muscle strength of lower extremities as well as muscular endurance. The purposes of this study were to investigate correlation between the anthropometric variables and the peak torque in young female dancers and to identify variables that affect isokinetic peak torque. Twenty-six female dancers (19.7±1.2 years of age) performed concentric maximum force efforts on the knee extensors and flexors at 60°/sec and 120°/sec, the ankle plantar flexors (PF) and dorsiflexors (DF) at 30°/sec and 120°/sec. Anthropometric variables such as age, height, weight, body mass index (BMI), thigh girth, calf girth and duration of dance training were measured. To identify anthropometric variables related to muscle strength, Pearson correlations were computed and a stepwise multiple regression analysis was performed. Pearson correlation coefficients of Knee extensor at 60°/sec and 120°/sec revealed moderate positive associations with BMI and thigh girth. Pearson correlation coefficients of ankle PF revealed low-to-moderate positive associations with height. Ankle DF also revealed moderate positive associations with BMI and calf girth. The main predictor variables of knee extensor at 60/sec, were stepwise multiple regression, age, height, thigh and girth.

**Key Words:** Anthropometric variables; Dancers; Isokinetic peak torque.

### I. 서론

재활 프로그램에 있어 근력평가는 중요한 요소이다. 특히 등속성 장비를 이용한 근력평가는 운동선수들의 근력평가와 스포츠 손상 후 재활을 위해 자주 이용되는 방법이다. 등속성 장비 활용의 장점은, 일정한 각속도의 관절가동범위를 통해 발생하는 근력을 정확하게 측정할

수 있으며 신뢰성 또한 높다는 것이다(Kellis 등, 2000; Neder 등, 1999; Sole 등, 2007).

무릎과 발목의 근력은 기립유지와 신체의 원활한 이동 동작에는 물론 보행, 달리기 그리고 여러 스포츠 활동을 위해 중요한 요소이다. 무릎뽀근은 걷거나 뛸 때 몸을 들어 올려주고, 선자세에서 무릎을 구부릴 때 무릎 굽힘의 정도를 조절함과 동시에 움직임의 속도를 감

소시커 부드러운 움직임을 만들며, 신체 무게중심의 하강시 충격을 흡수하는 작용을 한다. 또한 무릎굽힘근도 무릎펴근의 길항근으로 운동선수들에게 중요한 역할을 한다(Grace 등, 1984; Norkin, 1988).

무릎과 발목근력에 대한 예측변수로는 나이, 성, 우세 하지, 키, 체중, 피하지방의 비율, 다리 둘레 등이 있을 수 있다. 이러한 예측변수들을 이용하여 만들어진 근수행에 대한 예측 모델은, 무릎과 발목의 손상 후 바로 근수행력을 평가할 수 없을 경우 근력을 예측하는데 유용하게 이용될 수 있다(Gross 등, 1990). 근력과 인체계측적인 요소들의 관계를 연구한 자료는 많다(Kellis 등, 2000; Kuno 등, 1996; Mannion 등, 1999). Kellis 등(2000)은 축구선수들에게 무릎관절의 굽힘근과 폼근의 등속성 수축력에 대한 예측변수를 알아본 결과, 구심성 수축 하에서 체질량지수(body mass index)와 나이가 근력과 상관성이 높았고, 근력에 대한 예측변수로 나이, 체질량지수, 피하지방의 비율, 훈련시간이 73~93%의 설명력을 가진다고 하였다. Madsen 등(1997)은 18~87세의 건강한 여성들의 무릎펴근의 등속성 수축력과 나이, 체중, 키, 다리근육무게 등을 조사한 결과, 나이가 가장 중요한 예측변수라고 하였다. Gross 등(1989)은 일반 성인들의 무릎 손상 전과 손상 후 등속성 근력을 예측하는 변수로 성, 키, 체중, 사지의 둘레 피하지방의 비율 등이 포함되는 예측모델 방정식을 만들었다.

무용 동작을 살펴보면 점프, 회전, 균형의 유지, 발가락 끝으로 서기 등이 자주 이용되며, 무용가들은 이러한 동작들의 정밀한 시간적 공간적 협응을 통해 미적 성취를 이룬다(Bronner와 Ojofeitimi, 2006; Kuno 등, 1996). 이를 위해 근지구력은 물론 하지의 충분한 근력이 필요하며, 움직임의 강도와 복잡성을 포함시킨 훈련 또한 필요하다. 무용의 운동수행을 위한 신체적 요구도는 전문적 축구선수와 비슷하다(Nicholas, 1975). 무용가들은 종종 발바닥 굽힘과 같은 자세에서 발목에 전체 체중을 지지해야 하므로, 발등굽힘에 대한 발바닥굽힘의 최대우력 비율을 증가시킨다(Hamilton 등, 1992; Schmitt 등, 2005). DiPietro(1995)와 Neder 등(1999)에 의하면 규칙적인 신체 활동과 유산소 적합성(aerobic fitness) 정도는 근력과 양적 상관관계가 있다. 김권영 등(2002)은 대학 하키 선수가 일반 대학생에 비해 무릎관절에서의 등속성 최대우력이 높다고 하였다. Hulens 등(2001)은 뚱뚱한 여성의 경우 마른 여성에 비해 몸통 굽힘을 제외한 대부분의 등속성 근력이 약 6% 감소해 있다고 하였다.

이러한 연구들의 대상자는 주로 일반인이나 스포츠 선수들이었고, 대부분 무릎의 굽힘근과 폼근에 대한 연구들이 많았다. 무용 훈련을 한 사람들의 하지 근력을 알아보고, 하지 근력과 관련된 요인들을 알아보는 것이 필요하다. 반면 무용가 및 무용훈련을 한 사람들의 하지근력과 관련된 요인들에 대한 연구는 상대적으로 많지 않다. 따라서 본 연구의 목적은 무용경력과 여러 인체계측적 요인 즉 나이, 성, 키, 몸무게, 체질량지수, 다리둘레 등이 무릎굽힘근, 무릎펴근, 발등굽힘근, 발바닥굽힘근의 등속성 최대우력과 어떤 상관관계를 갖는지 알아보고, 각각의 최대우력을 예측하는 인체계측 변수를 알아보는 것이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

서울의 A 여대에 재학중인 무용전공 여학생 26명을 대상으로 하였다. 하지에 심한 정형외과적 또는 신경학적 결손이 있는 사람, 반대쪽 다리와 비교해 근력의 감소가 심하며, 통증, 마비, 감각손실이 있는 대상자는 제외하였다. 대상자들은 일주일에 15~20시간의 무용 훈련을 하고 있었으며, 무용 훈련 이외의 다른 규칙적인 운동은 하지 않았다. 26명 중 우세 하지가 왼쪽인 사람은 한명, 양쪽인 사람도 한명이었으며, 나머지 24명은 오른쪽이 우세 하지였다. 우세 하지는 공을 찰 때 우선적으로 치는 발을 우세 하지로 하였다.

연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같았다. 연구대상자의 평균나이는 19.7세이었으며, 평균 키는 164.8 cm, 체중은 51.6 kg, 체질량지수는 19.0, 무용경력(년)은 3.8년, 넓다리 둘레는 39.8 cm, 장딴지 둘레는 34.4 cm이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성 (N=26)

특성	평균±표준편차	범위
나이(세)	19.7±1.2	18~23
키(cm)	164.8±3.9	158~175
체중(kg)	51.6±5.0	41~63
BMI <sup>a</sup>	19.0±1.7	15.4~22.3
무용경력(년)	3.8±2.5	1~9
넓다리 둘레(cm)	39.8±2.5	34~44
장딴지 둘레(cm)	34.4±1.9	31.4~38

<sup>a</sup>Body Mass Index(체질량지수, kg/m<sup>2</sup>).

## 2. 측정도구 및 측정방법

등속성 최대우력을 측정하기 위해 Cybex Norm TM System<sup>1)</sup>을 사용하였다. 넙다리뻘근과 굽힘근의 등속성 수축을 위해, 대상자는 검사대 위에 앉아 등받이에 허리를 충분히 지지한 상태에서 발을 발판에 두고, 기계의 회전축은 넙다리의 가쪽위관절용기(lateral epicondyle)에 두었다. 상체와 대퇴부가 움직이지 않도록 벨크로로 고정시키고, 정강이 보호대를 발목에 댄 후 무릎관절을 135° 굽힘에서 0°로 펴게 하였다. 넙다리 폼과 굽힘시 운동강도는 60°/sec와 120°/sec로 하였다(Davies, 1987; Hulens 등, 2002).

발바닥굽힘근과 발등굽힘근의 등속성 수축을 위해 대상자는 검사대 위에 무릎관절을 편 상태로 앉드렸고, 기계의 회전축은 가쪽 복사(lateral malleolus)에 두었다. 골반 주위를 벨트로 묶어 상체를 고정하고 무릎관절은 똑바로 편 상태에서 무릎관절 바로 위의 대퇴를 벨크로로 고정시켰다. 발은 발판에 벨크로로 고정시켜 발목관절을 발바닥 굽힘 50°와 발등 굽힘 20°로 움직이도록 하였다. 운동강도는 30°/sec와 120°/sec이었다(Davies, 1987).

각 대상자에게 실험과정을 설명하고 약 4~5회 연습을 통해 운동과정을 충분히 숙지시킨 다음, 1분 휴식 후 검사를 3회 실시하여 최대우력 값을 구하였다. 각 검사 사이에는 1분 휴식이 주어졌으며, 무릎관절의 폼근과 굽힘근을 검사한 다음, 5분의 휴식시간을 준 후 발목관절의 운동을 실시하였다. 대상자들은 등속성 운동 훈련 경험이 10년 이상된 물리치료사에 의해 가능한 빨리 그리고 최대의 힘을 주도록 청각피드백을 받으며 운동하였다.

체중 측사를 위해 가벼운 옷차림을 한 상태에서 신발을 벗고 .1 kg 단위로 측정되는 체중계를 이용하였고, 키는 .5 cm 단위로 측정되는 도구(wall-mounted stadiometer)를 이용해 측정하였다. 체질량지수는 체중과 키를 이용하여 계산하였다. 넙다리 둘레는 다리에 힘을 빼고 똑바로 누운 상태에서, 슬개골의 가장 위 면에서 10 cm위를 .1cm 간격의 줄자를 이용하여 측정하였다(In 등, 2007). 장딴지 둘레는 의자에 앉아 발바닥이 바닥에 닿지 않게 다리를 내린 상태에서, 종아리의 가장 두꺼운 부분을 .1 cm 간격의 줄자를 이용하여 측정하였다(Carpenter 등, 1999).

## 3. 분석방법

각 속도에 따른 무릎 폼근, 무릎 굽힘근, 발바닥 폼근, 발등 폼근의 최대우력과 인체계측적 요인 즉 나이, 키, 체질

량지수, 무용경력, 넙다리 둘레 및 장딴지 둘레의 관계를 알아보기 위해 피어슨 상관관계를 이용하여 분석하였다. 무릎과 발목근육의 등속성 최대우력에 영향을 미치는 인체계측적 요인을 알아보기 위해 단계적 다중회귀분석(stepwise multiple regression)을 실시하였다. 통계적 유의수준  $\alpha=0.05$ 로 정하였고, 수집된 자료는 상용통계프로그램인 윈도용 SPSS version 12.0을 이용하여 분석하였다.

## III. 결과

60°/sec에서 등속성 수축시 무릎 폼근의 최대우력은 평균 116 Nm, 굽힘근은 56 Nm였으며, 120°/sec에서 무릎 폼근은 86.1 Nm, 무릎 굽힘근은 42 Nm로, 굽힘근에 비해 폼근의 최대우력이 더 높았으며, 각속도가 높은 경우에 비해 낮은 경우 최대우력이 더 높았다. 발바닥 굽힘근과 발등굽힘근의 경우 등속성 운동 30°/sec에서 발바닥굽힘근은 59.3 Nm, 발등굽힘근은 19.3 Nm였고, 120°/sec에서 발바닥굽힘근은 27.3 Nm, 발등굽힘근은 13.3 Nm로, 발등굽힘근에 비해 발바닥굽힘근의 최대우력이 더 높았으며, 각속도가 높은 경우에 비해 낮은 경우 최대우력은 더 높았다(표 2).

각속도에 따른 최대 우력과 인체계측적 변수들간의 피어슨 상관관계를 표 3과 표 4에 제시하였다. 60°/sec와 120°/sec에서 무릎 폼근의 최대우력은 체질량지수와 넙다리 둘레가 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $p<0.05$ ). 120°

표 2. 등속성 운동 시 발생된 최대우력 단위: Nm

변수	평균±표준편차	범위
60°/sec		
무릎 폼근	116±14.1	92.3~145.1
무릎 굽힘근	56±8.7	42~80
120°/sec		
무릎 폼근	86.1±14.2	59.7~112.5
무릎 굽힘근	42±6.8	28.5~55.6
30°/sec		
발바닥 굽힘근	59.3±11.9	40.7~46.8
발등 굽힘근	19.3±2.6	14.9~24.4
120°/sec		
발바닥 굽힘근	27.3±8.5	13.6~51.5
발등 굽힘근	13.3±3.7	8.1~28.5

1) Cybex Inc., U.S.A.

**표 3.** 무릎에서의 최대우력과 인체계측적 변수의 피어슨 상관관계수

변수	KE60 <sup>a</sup>	KF60 <sup>b</sup>	KE120 <sup>c</sup>	KF120 <sup>d</sup>
나이	.139	.148	.177	.250
키	.351	.185	.330	.392*
BMI <sup>†</sup>	.619*	.304	.502*	.333
무용경력	.388	.077	.333	.186
넙다리 둘레	.630*	.216	.601*	.333

<sup>a</sup>60°/sec에서 무릎뻘근의 최대우력.

<sup>b</sup>60°/sec에서 무릎굽힘근의 최대우력.

<sup>c</sup>120°/sec에서 무릎뻘근의 최대우력.

<sup>d</sup>120°/sec에서 무릎굽힘근의 최대우력.

<sup>†</sup> Body Mass Index(체질량지수, kg/m<sup>2</sup>).

\*p<.05.

**표 4.** 발목에서의 최대우력과 인체계측적 변수의 피어슨 상관관계수

변수	AP30 <sup>a</sup>	AD30 <sup>b</sup>	AP120 <sup>c</sup>	AD120 <sup>d</sup>
나이	.129	-.161	.315	.024
키	.585*	-.085	.397*	.134
BMI <sup>†</sup>	.167	.520*	.040	.482*
무용경력	.163	-.078	-.019	-.036
장딴지 둘레	.227	.534*	.099	.513*

<sup>a</sup>30°/sec에서 발바닥굽힘의 최대우력.

<sup>b</sup>30°/sec에서 발등굽힘근의 최대우력.

<sup>c</sup>120°/sec에서 발바닥굽힘근의 최대우력.

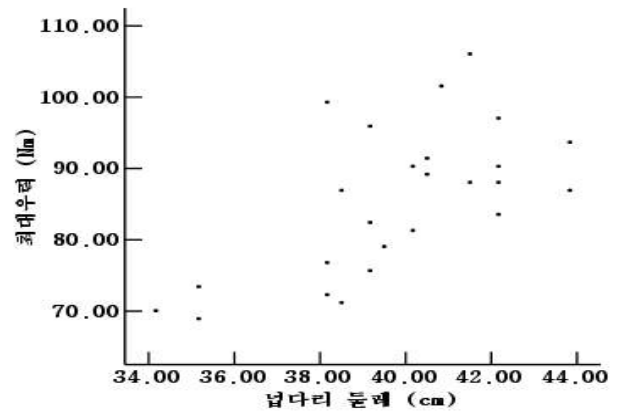
<sup>d</sup>120°/sec에서 발등굽힘근의 최대우력.

<sup>†</sup> Body Mass Index(체질량지수, kg/m<sup>2</sup>).

\*p<.05.

/sec에서 무릎굽힘근의 최대우력은 키와 상관관계가 있었다(p<.05). 30°/sec와 120°/sec에서 발바닥굽힘근의 최대우력은 키와 상관관계가 있었고(p<.05), 발등굽힘근의 최대우력은 체질량지수와 장딴지 둘레와 상관관계가 있었다(p<.05). 60°/sec의 등속성 수축시 무릎뻘근의 최대우력과 넙다리 둘레의 상관관계 그래프는 그림 1과 같다.

단계별 다중회귀분석 결과, 60°/sec에서 무릎뻘근의 최대우력을 예측할 수 있는 변인은 나이, 키, 넙다리 둘레인 것으로 나타났으며(p<.05), 설명력은 .40~.55이었다(표 5). 120°/sec에서 무릎굽힘근의 최대우력을 예측할 수 있는 변인은 키와 체질량지수인 것으로 나타났으며(p<.05), 설명력은 .15~.29이었다(표 6).



**그림 1.** 60°/sec에서 넙다리 둘레에 따른 무릎뻘근 최대우력의 변화.

**표 5.** 60°/sec에서 무릎뻘근의 최대우력과 인체계측 변수와의 다중회귀분석

진입변수	회귀계수	R	R <sup>2</sup>	수정된 R <sup>2</sup>
나이	-3.43	.69	.47	.43
키	.78	.74	.55	.49
넙다리 둘레	3.37	.63	.40	.37
상수	-108.35			

회귀분산분석

	자유도	제곱합	평균제곱	F	p
회귀	3	1492.10	497.37		
잔차	22	1206.86	54.86	9.07	.000*

무릎뻘근의 최대우력 = -108.35 - (3.43×나이) + (.78×키) + (3.37×넙다리 둘레)

\*p<.05.

**표 6.** 120°/sec에서 무릎굽힘근의 최대우력과 인체계측 변수와의 다중회귀분석

진입변수	회귀계수	R	R <sup>2</sup>	수정된 R <sup>2</sup>
키	.54	.39	.15	.12
BMI	1.08	.54	.29	.22
상수	-77.93			

회귀분산분석

	자유도	제곱합	평균제곱	F	p
회귀	2	179.05	89.53		
잔차	23	446.95	19.43	4.61	.021*

무릎굽힘근의 최대우력 = -77.93 + (.54×키) + (1.08×BMI)

\*p<.05.

#### IV. 고찰

등속성 수축은 동적 상태에서의 근력평가를 위해 자주 이용되는 방법 중 하나이다. 이러한 등속성 평가를 위해서는 일정한 속도에서 움직이는 기간 동안 발생하는 최대근력이 필요하다(De Ste Croix 등, 2003; Hislop과 Perrine, 1967). 등속성 근력을 평가하여 서로 다른 대상자들을 비교할 때 나이, 성, 인체의 크기 등이 고려되어야 하며, 이들 요인들에 대한 연구들이 많이 이루어져 왔다(Hulens 등, 2002; Jubrias 등, 1997; Kanehisa 등, 1994; Lindle 등, 1997).

등속성 근력과 나이와의 관계에 대한 연구를 살펴보면, 여성의 경우 14세까지는 나이가 증가함에 따라 등속성 근력도 증가하다가 그 이후에 일정해진다(De Ste Croix 등, 1999). 20~80세 여성의 경우 나이가 증가함에 따라 근력이 감소함을 보인다(박미희, 2006; Nader 등, 1999; Stanley와 Taylor, 1993). 본 연구에서는 무릎뿔근과 굽힘근 그리고 발바닥굽힘근과 발등굽힘근에서 나이와 근력은 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 이는 다른 연구들과 비교해 본 연구의 대상자들 나이가 18~23세의 젊은 사람들로 한정되었기 때문으로 생각된다.

등속성 근력과 키의 상관성 연구에서, Madsen 등(1997)은 무릎관절의 등속성 최대우력과 키는 보통 정도의 상관관계를 보였으며, Hulens 등(2002)도 무릎관절의 등속성 우력과 키의 상관계수는 .37~.44로 보고하였다. 본 연구에서는 120°/sec에서 무릎굽힘근의 최대우력과 키의 상관관계가 낮았고( $r=.39, p<.05$ ), 발바닥굽힘근은 보통 정도의 상관관계를 보였다( $r=.4~.59, p<.05$ ). 하지만 무릎뿔근과 발등굽힘근의 최대우력은 키와는 상관관계가 없었다.

등속성 근력과 체질량지수의 연구에서 Kellis 등(2000)은 무릎관절의 뿔근과 굽힘근의 경우 체질량지수와 높은 상관관계를 보였으며( $r=.77~.96$ ), Hulens 등(2002)의 연구에서는 체질량지수와 무릎관절의 뿔근과 굽힘근의 최대우력이 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 무릎뿔근과( $r=.5~.62, p<.05$ ) 발등굽힘근( $r=.48~.52, p<.05$ )에서 체질량지수와 보통 정도의 상관관계를 나타내었다.

근육의 횡단면적과 근력과의 연구에서 Kanehisa 등(1994)은 근육의 횡단면적과 다리길이는 등속성 근력과 피어슨 상관계수가 남자의 경우 .71~.74이었고, 여자의 경우 .52~.70 정도였다고 하였다. 즉 남자의 경우 근육의 횡단면적과 근력의 상관관계가 높았으나 여자는 남

자에 비해 상관관계가 낮은 결과를 보였다. 본 논문에서도 넙다리 둘레와 무릎뿔근의 상관관계는 보통 정도 이었고( $r=.60~.63, p<.05$ ) 장딴지 둘레와 발등굽힘근에서도 보통 정도의 상관관계( $r=.51~.53, p<.05$ )를 나타냈으나, 넙다리 둘레와 무릎굽힘근 그리고 장딴지 둘레와 발바닥굽힘근은 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 그 이유는 본 연구에서 이용된 다리 둘레 측정법이 근육 횡단면은 물론 뼈와 지방조직도 포함하고 있기 때문에 근력과 다리둘레의 상관성이 낮게 나왔을 수 있으며, 또한 무용 연습이 근력 강화를 위한 훈련이기보다 장거리달리기 선수와 비슷한 유산소 운동이므로 다리 둘레와 근력의 상관성은 높지 않게 나왔을 수도 있다.

Maughan 등(1983)은 육상선수와 장거리 달리기 선수 사이의 근력과 근육횡단 면적을 비교한 결과, 장거리달리기 선수보다 육상선수에서 근육 횡단면적과 근력이 높았으나, 근육의 횡단면적과 근력과는 보통 정도의 상관관계를 나타냈다. 이는 육상선수는 근섬유 중 속근 지배 비율이 높고, 장거리달리기 선수는 지근 지배비율이 높기 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 넙다리 둘레는 60°/sec의 등속성 수축에서 무릎뿔근의 최대 우력과 .63의 상관계수를 보였으나, 다리둘레가 짧은 군에서 상관관계가 감소하는 현상을 보였다. 이와 유사한 연구로 Hulens 등(2002)의 연구가 있다. Hulens 등(2002)에 의하면 뚱뚱한 여성은 마른 여성에 비해 근력은 높았으나 순수한 근육 무게와 근력의 상관관계가 비교적 낮았다고 하였다.

등속성 근력을 예측하는 변수를 살펴보면, Nader 등(1999)은 성, 나이, 체중, 키, 규칙적인 신체 활동이 무릎뿔근과 굽힘근의 등속성 근력을 84% 예측한다고 하였으며, 젊은 나이일수록, 키가 클수록, 다리 전체 조직에서 지방과 뼈를 제외한 근육의 무게가 무거울수록, 무릎의 뿔근과 굽힘근 근력에 높은 상관관계를 가진다고 하였다. Hulens 등(2002)은 등속성 근력의 예측 인자가 나이, 지방을 제외한 근육의 무게, 키, 유산소 능력이라고 하였으며, Gross 등(1990)은 무릎굽힘근과 뿔근의 등속성 근력을 예측하는 변수로 나이, 성, 키, 체중, 다리 둘레가 포함된다고 하였고, Kellis 등(2000)은 젊은 축구 선수들의 등속성 무릎뿔근과 굽힘근력의 예측 변수로 나이, 키, 체중, 피하지방, 훈련시간 등이 있다고 하였다. 본 연구에서 60°/sec 무릎뿔근에서 최대우력을 예측할 수 있는 인체계측변수로는 나이, 키, 넙다리 둘레인 것으로 나타났다. 또한 120°/sec 무릎굽힘근에서 최대우력을 예측할 수 있는 인체계측변수는 키,

체질량지수인 것으로 나타났다. 무용경력은 무릎과 발목관절에서 최대우력을 예측하는 예측 변수가 아니었고, 최대우력과 상관관계도 없는 것으로 나타났다.

Kuno 등(1996)은 여자 무용가의 경우 일반인에 비해 등속성 무릎굽힘근과 등척성 발등굽힘근의 근력이 높았다고 하였으며, Dahlstrom 등(1997)은 젊은 무용가의 경우 일반인에 비해 지근의 지배비율이 높았다고 하였다. Schmitt 등(2005)은 5개월 동안의 무용 훈련은 일반인에게도 발바닥굽힘근의 등속성 최대우력을 증가시킨다고 하였다. 따라서 무릎과 발목의 손상으로 오랫동안 고정한 후 재활 훈련을 할 때 무용 훈련이 근력증진에 도움이 될 수 있을 것이다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 무용전공 여대생들에 있어 여러 인체계측적 요인 즉 나이, 성, 키, 체중, 체질량지수, 다리둘레와 무용경력이 무릎뻘근, 무릎굽힘근, 발바닥굽힘근, 발등굽힘근의 등속성 최대우력과 어떤 상관관계가 있는지 알아보고, 각각의 최대우력에 대한 인체계측적 예측변수를 알아보기 위함이었다. 이를 위해 매일 무용 훈련을 하는 무용전공 여대생들을 대상으로 60°/sec와 120°/sec의 등속성 수축시 발생하는 무릎뻘근과 무릎굽힘근의 최대우력과 나이, 키, 체질량지수, 무용경력, 넙다리 둘레와의 상관관계 및 최대우력의 예측변수를 알아보았다. 또한 30°/sec와 120°/sec의 등속성 수축시 발생하는 발바닥굽힘근과 발등굽힘근의 최대우력과 나이, 키, 체질량지수, 무용경력, 장딴지 둘레와의 상관관계 및 최대우력의 예측변수를 알아보았다.

연구 결과 120°/sec의 무릎굽힘근에서 최대우력과 키는 상관관계가 있었고( $r=.39, p<.05$ ), 30°/sec와 120°/sec의 발바닥굽힘근에서는 보통정도의 상관관계를 보였다( $r=.4\sim.59, p<.05$ ). 체질량지수는 무릎뻘근의 최대우력과 보통 정도( $r=.50\sim.62, p<.05$ )의 상관관계를 보였고 발등굽힘근의 최대우력에서도 보통 정도( $r=.50\sim.62, p<.05$ )의 상관관계를 나타냈다. 넙다리 둘레와 무릎뻘근의 근력은 보통정도( $r=.60\sim.63, p<.05$ )의 상관관계를 보였으며, 장딴지 둘레와 발등굽힘의 근력도 보통정도( $r=.48\sim.52, p<.05$ )의 상관관계가 나타났다. 60°/sec의 무릎뻘근에서 최대우력을 예측할 수 있는 인체계측변수는 나이, 키, 넙다리 둘레로 나타났으며, 120°/sec의 무

릎굽힘근에서 최대우력을 예측할 수 있는 인체계측변수는 키와 체질량지수로 나타났다.

추후 연구에서는 일반인과 무용가의 등속성 근력을 비교하는 연구가 필요하고, 무릎과 발목 손상 후 재활훈련으로 무용 훈련을 한 그룹과 하지 않은 대조군을 비교하여, 무용 훈련의 근력 향상 정도를 비교하는 것이 필요하다.

## 인용문헌

- 김권영, 신수범, 전제열. 일반 대학생과 대학 하키선수에서 슬관절의 등속성 운동 및 폐기능 비교. 대한 재활의학회지. 2002;26(2):228-232.
- 박미희. 연령증가에 따른 여성의 대퇴사두근과 슬괘근 근력의 변화. 한국전문물리치료학회지. 2006;13(3): 75-83.
- Bronner S, Ojofeitimi S. Gender and limb differences in healthy elite dancers: Passe kinematics. J Mot Behav. 2006;38(1):71-79.
- Carpenter MA, Tockman MS, Hutchinson RG, et al. Demographic and anthropometric correlates of maximum inspiratory pressure: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. Am J Respir Crit Care Med. 1999;159(2):415-422.
- Dahlstrom M, Liljedahl ME, Gierup J, et al. High proportion of type I fibres in thigh muscle of young dancer. Acta Physiol Scand. 1997;160(1):49-55.
- Davies GJ. A Compendium of Isokinetics in Clinical Usage and Rehabilitation Techniques. 3rd ed. Wisconsin, Onalaska, S & S Publishers, 1987:2-16.
- De Ste Croix M, Armstrong N, Welsman JR. Concentric isokinetic leg strength in pre-teen, teenage and adult males and females. Biol Sport. 1999;16(2):75-86.
- De Ste Croix M, Deighan M, Armstrong N. Assessment and interpretation of isokinetic muscle strength during growth and maturation. Sports Med. 2003;33(10):727-743.
- DiPietro L. Physical activity, body weight, and adiposity: An epidemiologic perspective. Exerc Sport Sci Rev. 1995;23:275-303.
- Grace TG, Sweetser ER, Nelson MA, et al. Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries. A

- prospective blind study. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66(5):734-740.
- Gross MT, Credle JK, Hopkins LA, et al. Validity of knee flexion and extension peak torque prediction models. *Phys Ther*. 1990;70(1):3-10.
- Gross MT, McGrain P, Demilio N, et al. Relationship between multiple predictor variables and normal knee torque production. *Phys Ther*. 1989;69(1):54-62.
- Hamilton WG, Hamilton LH, Marshall P, et al. A profile of the musculoskeletal characteristics of elite professional ballet dancers. *Am J Sports Med*. 1992;20(3):267-273.
- Hislop HJ, Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise. *Phys Ther*. 1967;47(2):114-117.
- Hulens M, Vansant G, Lysens R, et al. Assessment of isokinetic muscle strength in women who are obese. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2002;32(7):347-356.
- Hulens M, Vansant G, Lysens R, et al. Study of differences in peripheral muscle strength of lean versus obese women: An allometric approach. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25(5):676-681.
- In Y, Kim JM, Choi NY, et al. Large thigh girth is a relative contraindication for the subvastus approach in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2007;22(4):569-573.
- Jubrias SA, Odderson IR, Esselman PC, et al. Decline in isokinetic force with age: Muscle cross-sectional area and specific force. *Pflugers Arch*. 1997;434(3):246-253.
- Kanehisa H, Ikegawa S, Tsunoda N, et al. Strength and cross-sectional area of knee extensor muscles in children. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1994;68(5):402-405.
- Kellis S, Kellis E, Manou V, et al. Prediction of knee extensor and flexor isokinetic strength in young male soccer players. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000;30(11):693-701.
- Kuno M, Fukunaga T, Hirano Y, et al. Anthropometric variables and muscle properties of Japanese female ballet dancers. *Int J Sports Med*. 1996;17(2):100-105.
- Lindle RS, Metter EJ, Lynch NA, et al. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20~93 yr. *J Appl Physiol*. 1997;83(5):1581-1587.
- Madsen OR, Lauridsen UB, Hartkopp A, et al. Muscle strength and soft tissue composition as measured by dual energy x-ray absorptiometry in women aged 18~87 years. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1997;75(3):239-245.
- Mannion AF, Adams MA, Cooper RG, et al. Prediction of maximal back muscle strength from indices of body mass and fat-free body mass. *Rheumatology (Oxford)*. 1999;38(7):652-655.
- Maughan RJ, Watson JS, Weir J. Relationships between muscle strength and muscle cross-sectional area in male sprinters and endurance runners. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1983;50(3):309-318.
- Neder JA, Nery LE, Shinzato GT, et al. Reference values for concentric knee isokinetic strength and power in nonathletic men and women from 20 to 80 years old. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1999;29(2):116-126.
- Nicholas JA. Risk factors, sports medicine and the orthopedic system: An overview. *J Sports Med*. 1975;3(5):243-259.
- Norkin C. Gait analysis. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ, eds. *Physical Rehabilitation: Assessment and treatment*. Philadelphia, F.A. Davis Co., 1988:195-217.
- Schmitt H, Kuni B, Sabo D. Influence of professional dance training on peak torque and proprioception at the ankle. *Clin J Sport Med*. 2005;15(5):331-339.
- Sole G, Hamren J, Milosavljevic S, et al. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(5):626-631.
- Stanley SN, Taylor NA. Isokinematic muscle mechanics in four groups of women of increasing age. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1993;66(2):178-184.
- 
- |         |              |
|---------|--------------|
| 논문접수일   | 2007년 7월 3일  |
| 논문게재승인일 | 2007년 8월 13일 |