

웨이트트레이닝 분할훈련법이 현대무용 전공자의 하지 등속성 근 기능에 미치는 영향

김명수 · 김성희 · 민병남 · 김재훈 포항공과대학교 · 방현석* 동명대학교

본 연구는 현대무용전공자들을 대상으로 웨이트트레이닝의 분할훈련법을 적용하여, 각 집단의 근 기능의 변화를 관찰함으로써 현대무용수에게 적합한 웨이트트레이닝운동법을 알아보고자 하였다. 연구대상자는 28명의 여성 현대무용수로서, 1분할집단, 2분할집단, 3분할집단, 대조집단으로 각각 7명씩 4집단으로 구분하여 12주간의 웨이트트레이닝을 실시하였다. 분석방법은 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였으며, 유의도는 $\alpha=.05$ 로 하였다. 연구결과 운동전 후의 비교에서 분할법을 실시한 세 집단 모두 무릎관절, 허리관절, 발목관절의 신·굴근에서 운동 후 최대우력과 근지구력에 유의한 증가가 나타났다. 집단 간 비교에서 최대우력의 무릎관절 신·굴근은 웨이트트레이닝을 실시한 집단이 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 허리관절 신·굴근은 1분할집단이 2분할과 3분할집단보다 높게 나타났고, 2분할과 3분할집단은 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 발목관절의 신·굴근은 1분할집단이 2분할과 3분할집단 및 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 근지구력의 집단 간 비교에서 무릎관절의 신·굴근 모두 운동집단이 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 허리관절과 발목관절의 신·굴근 모두 1분할집단이 2분할과 3분할집단보다 유의하게 높게 나타났고, 2분할과 3분할집단은 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 본 연구결과를 종합해 볼 때, 현대무용수에게 중요한 근관절 부위인 허리관절과 발목관절의 효과적인 근 기능 증가를 위해서는 1주간 정해진 운동량을 2회나 3회로 분할하여 실시하는 방법보다 1분할 형태의 훈련법이 보다 효과적인 것으로 나타났다.

주요어 : 등속성 근 기능, 분할법, 웨이트트레이닝, 현대무용

I. 서론

무용은 고도의 기술과 체력이 요구되는 예술이며, 예술적 표현으로서의 능력뿐만 아니라 스포츠에서 필요한 체력이 요구된다고 하였다(Kelly, 1994). 특히 현대무용은 발레와 한국무용에 비해 자유로운 창작활동으로서 신체활동량이 크며(조영희, 2002), 과장되고 격렬한 동작을 실시함으로써 인체 신체의 자유로움을 강조하는 장르이다(한혜정, 백영일, 서상훈, 진화은, 우진희, 2006). 이러한 다양한 움직임의 기술적 난제를 해소하기 위해서는 허리, 무릎, 발목 등의 하지 근 수축력을 증가시킬 경우 보다 안정된 동작수행이 가능할 수 있다고 하였다(Frontera, Meredith, O'Reilly, Knuttgen & Evans, 1988). 특히 현대무용은 척주의 움직임이 전·후, 좌·우로 다양하고, 근육의 급격한 수축과 이완력을 이용한 표현이 다수이므로 허리부위의 근 기능은 중요한 요소이며(임유은, 2014), 척주 주변의 근육, 인대와 관절의 높은 근 기능은 척주의 안정성을 제공하여 미적표현력과 부상방지에 많은 도움이 될 수 있다고 하였다(Gottschlich & Young, 2011).

* 교신저자 : banghs@tu.ac.kr

또한 현대무용의 특징적인 움직임으로 알려진 도약, 착지, Hop, Point, Turn-out, Plie, Kick, Vertical jump 등을 위한 연출력은 무릎관절과 발목관절의 안정된 근 기능이 바탕이 될 때 완벽한 조화를 이룰 수 있으며(황병연, 박기자, 2003), 예술적 가치를 높일 수 있는 동력이 될 수 있는 것으로 알려져 있다. 이와 같이 하지 근 기능은 현대무용수들의 연출력을 높일 수 있는 요소가 될 수 있어 근 기능 증가에 대한 다양한 연구의 필요성이 제기된다.

근 기능 증가를 위한 방법으로 웨이트트레이닝의 효과는 다수의 선행연구에 의해 밝혀졌으며, 골격근에 직접 자극이 주어질 근 비대와 근 기능 증가(Hagan et al., 1995) 및 골격근 내의 myokine의 분비활성을 증가 시킴으로서 정교하고 다양한 신호전달력이 증가됨으로 인해(윤재균, 김창근, 2014), 무용전공자들의 예술적 가치를 높일 수 있는 중재 방법이 될 수 있을 것으로 생각된다.

웨이트트레이닝은 적용방법에 따라 근 기능 증가에 차이를 나타낸 결과들이 보고되고 있으며, 대표적으로 세트적용방법(이경모, 2016; 손영진, 2011), 세트 간 휴식시간(손희정, 강지훈, 2011, 배숙진, 황우원, 2003), 운동강도(윤재균, 김창근, 2014), 반복횟수(성동훈, 박영호, 김상수, 2013), 분할 훈련법(김명수, 김성희, 방현석, 2015)등 다양한 연구가 진행되고 있다.

현대무용전공자들은 과격한 신체동작으로 인해 높은 근 기능이 보유될 필요성이 있음에도 불구하고 웨이트 트레이닝의 다양한 방법론적 연구는 현재까지 세트적용방법의 차이(오경모, 2012; 노현식, 2016) 및 반복속도의 차이(노현식, 2018)를 밝힌 연구에 국한되어 있는 실정이다.

현대무용수들은 예술적가치가 높은 동작을 수행하기 위해 고강도의 동작수행훈련을 실시해야하는 까닭에 class 훈련만으로도 많은 체력이 소진될 수 있어 많은 시간과 체력을 보강훈련에 투자할 수 있는 여력이 부족한 것이 현실일 것으로 판단된다. 하지만 보다 높은 예술적 가치를 위해 웨이트트레이닝과 같은 보강운동의 필요성을 간과할 수 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 현대무용수들에게 적합한 웨이트트레이닝 방법을 알아보기 위하여 동일한 웨이트 트레이닝 양을 하나의 근육부위에 주 1회 집중적으로 훈련하는 1분할법과 주 2회 실시하는 2분할법 및 주 3회 실시하는 3분할법 중 근 기능 증가에 보다 효과적인 보강훈련방법을 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 B광역시, B대학, S대학에 재학 중인 여성 현대무용전공자 중 경력이 5년 이상인 대상으로 구성하였다. 집단구분은 하지의 각 운동부위를 주 1회 실시하는 1분할집단, 주 2회 실시하는 2분할집단, 주 3회 실시하는 3분할집단 및 대조집단을 각각 7명씩 구분하였다.

운동 장소는 G구에 위치한 S스포츠센터와 S구에 위치한 K스포츠센터에서 각 12주간 웨이트트레이닝을 실시하였다. 대상자에게 연구 목적과 내용에 대한 설명을 실시하였고, 개인적 사정이 있을 경우 실험도중 참가를 중단해도 무방하다는 동의서를 받았다. 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

구분	1분할집단(n=7)	2분할집단(n=7)	3분할집단(n=7)	대조집단(n=7)	F
연령(세)	21.85±1.34	23.57±1.39	21.57±1.71	22.02±1.15	1.881
신장(cm)	165.14±3.53	163.85±4.74	167.42±5.02	164.85±3.62	.896
체중(kg)	56.57±5.74	54.57±3.30	54.85±3.38	57.57±3.95	.801
경력(년)	6.42±1.13	6.57±.97	7.03±1.52	6.85±.89	1.159

2. 측정방법

1) 신체구성 검사

신체구성은 체 성분 분석기인 InBody 370을 사용하였으며, 피험자는 측정 장소에 도착 후 30분 이상 안정 후 속옷만을 착용하여 체중, 체지방율, 근육량을 측정하였다.

2) 등속성 근 기능 검사

등속성 근 기능 검사는 HUMAC NORM 2009(CSMI, USA)를 사용하여, 무릎관절, 허리관절, 발목관절을 60°/sec에서 3회 반복하여 3회의 반복동안 ROM각도 내에 최대근력이 발휘된 지점을 최대우력(peak torque: Nm)으로 설정하였으며, 240°/sec에서 24회를 실시하여 나타난 총 일량을 근 지구력(total work: WORK)으로 선정하였다. 모든 대상자에게 검사과정을 충분히 숙지되도록 한 후 실험을 실시하였다. 최대우력과 근지구력은 측정값의 좌·우 평균값을 구하였으며, 정확한 측정을 위하여 측정 전 2회씩 반복연습을 실시하였다.

(1) 무릎관절

피험자를 의자에 앉힌 후 다른 근육 군이 관여하는 것을 최소화하기 위하여 가슴, 엉덩이, 허벅지를 벨트를 이용해서 고정시켰다. 무릎관절의 회전축을 dynamometer의 회전축과 일치시키고, 발목 윗부분에 dynamometer arm pad를 고정시킨 후 해부학적 영점을 설정한 후 신전 0°, 굴곡 115°로 가동범위 설정하였다.

(2) 허리관절

HUMAC NORM 2009에 구비된 TEF(trunk extention / flexion modular component)를 HUMAC NORM 본체에 결합한 후, 피험자가 TEF 발판 위에 선 자세에서 회전축을 피험자의 5번 요추와 1번 천추 사이에 위치하도록 발판높이를 조절하였다.

가슴패드와 견갑패드로 상체를 고정시킨 다음 가슴패드의 손잡이를 잡게 하고 허리벨트 및 무릎과 대퇴부위를 고정시키고, 해부학적 영점을 설정한 다음 가동범위를 신전 -15°, 굴곡 95°로 설정하였다.

(3) 발목관절

피험자를 바로 눕힌 후 대퇴부, 골반, 무릎부위를 스트랩으로 고정시키고 발목 어댑터를 이용하여 발을 발판에 고정하였다. 해부학적 영점을 설정한 다음 관절가동범위를 가동범위를 족저굴곡 50°, 족배굴곡 30°로 설정하였다.

3. 운동방법

웨이트트레이닝 실시 전 모든 집단의 준비운동은 걷기 10분과 스트레칭 10분을 각각 실시하였다. 웨이트트레이닝은 1일 운동지수(중량×반복횟수×세트 수)를 설정하여 집단 간 동일한 운동을 실시하였다(체육과학연구원, 2013).

운동을 실시한 세 집단 모두 1RM의 60% 중량을 사용하여 set 당 12회 반복하였다. 반복 set는 1분할집단은 1부위에 2가지 운동방법을 각각 6set씩 실시하여 총 12set, 2분할집단은 2부위에 2가지 운동방법을 각각 3set씩 실시하여 총 12set, 3분할집단은 3부위에 2가지 운동방법을 각각 2set씩 실시하여 총 12set를 각 집단별로 실시하여 집단별 동일한 운동량을 실시하였다. set간의 휴식시간은 60±10초 간 실시하였다.

표 2. 1분할 집단 웨이트트레이닝 프로그램

요일	운동부위	운동종류	실시세트	반복횟수	1일 총 반복횟수
월	허리	back extension, good morning	각 6세트	각 12회	총 144회
화	복부	sit up, leg raise	각 6세트	각 12회	총 144회
수	대퇴사두	squat, leg extension	각 6세트	각 12회	총 144회
목	대퇴이두	leg curl, stipe leg dead lift	각 6세트	각 12회	총 144회
금	종아리	seated calf raise, standing calf raise	각 6세트	각 12회	총 144회

표 3. 2분할 집단 웨이트트레이닝 프로그램

요일	운동부위	운동종류	실시세트	반복횟수	1일 총 반복횟수
월	허리	back extension, good morning	각 3세트	각 12회	144회
	복부	sit up, leg raise	각 3세트	각 12회	
화	대퇴사두	squat, leg extension	각 3세트	각 12회	144회
	대퇴이두	leg curl, stipe leg dead lift	각 3세트	각 12회	
수	종아리	seated calf raise, standing calf raise	각 3세트	각 12회	144회
	허리	back extension, good morning	각 3세트	각 12회	
목	복부	sit up, leg raise	각 3세트	각 12회	144회
	대퇴사두	squat, leg extension	각 3세트	각 12회	
금	대퇴이두	leg curl, stipe leg dead lift	각 3세트	각 12회	144회
	종아리	seated calf raise, standing calf raise	각 3세트	각 12회	

피험자의 정확한 웨이트트레이닝동작을 위해 프로그램 실시 1주일 전 각 집단별로 전문 웨이트트레이닝 선수에게 운동방법을 지도받았다. 개인별 동일한 운동부하를 위해 1RM 테스트를 실시하였으며, 2주마다 재 반복 측정하여 프로그램 도중 1RM값을 보정하였다. 1RM은 간접측정 방식[1RM=들어올린무게(kg)/10278-(반복횟수×00278)]을 활용하였다. 본 연구의 프로그램은 각 집단 별 웨이트트레이닝 프로그램은 <표 2>, <표 3>, <표 4>와 같다.

표 4. 3분할 집단 웨이트트레이닝 프로그램

요일	운동부위	운동종류	실시세트	반복횟수	1일 총 반복횟수
월	허리	back extension, good morning	각 2세트	각 12회	144회
	복부	sit up, leg raise	각 2세트	각 12회	
	대퇴사두	squat, leg extension	각 2세트	각 12회	
화	대퇴이두	leg curl, stipe leg dead lift	각 2세트	각 12회	144회
	종아리	seated calf raise, standing calf raise	각 2세트	각 12회	
	허리	back extension, good morning	각 2세트	각 12회	
수	복부	sit up, leg raise	각 2세트	각 12회	144회
	대퇴사두	squat, leg extension	각 2세트	각 12회	
	대퇴이두	leg curl, stipe leg dead lift	각 2세트	각 12회	
목	종아리	seated calf raise, standing calf raise	각 2세트	각 12회	144회
	허리	back extension, good morning	각 2세트	각 12회	
	복부	sit up, leg raise	각 2세트	각 12회	
금	대퇴사두	squat, leg extension	각 2세트	각 12회	144회
	대퇴이두	leg curl, stipe leg dead lift	각 2세트	각 12회	
	종아리	seated calf raise, standing calf raise	각 2세트	각 12회	

4. 자료처리

자료처리는 SPSS 23.0을 사용하여 다음과 같이 통계처리를 하였다.

첫째, 각 집단의 운동효과를 검증하기 위하여 운동전·후의 무릎관절, 허리관절 및 발목관절의 등속성 근 기능에 대한 비교를 위해 대응표본 t검증(Paired t-test)을 실시하였다.

둘째, 운동 방법에 따른 무릎관절, 허리관절 및 발목관절의 등속성 근 기능의 차이를 검증하기 위해 각 집단의 운동 전 측정값을 공변량으로 하여 운동 후의 무릎관절, 허리관절 및 발목관절의 등속성 근 기능에 대한 집단 간 공변량분석(ANCOVA)을 실시하여 유의차가 나타날 경우 구체적인 차이를 알아보기 위해 사후검증으로 대응별 비교(Pairwise Comparisons)를 실시하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

1. 운동 전·후 각 관절별 등속성 근 기능의 차이

각 분할집단별 12주간의 운동 전·후의 최대우력과 근지구력에 대한 Paired t-test를 한 결과는 <표 5>, <표 6>과 같다. 운동을 실시한 세 집단 모두 모든 관절의 신·굴근에서 운동 후 유의한 증가를 나타내어 1회 분할, 2회 분할, 3회 분할 모두 최대우력의 증가에 효과가 있는 것으로 나타났으며, 대조집단은 모두 유의차가 나타나지 않았다.

표 5. 운동 전·후 최대우력의 변화

구분	1분할집단(n=7)		2분할집단(n=7)		3분할집단(n=7)		대조집단(n=7)		
	M±SD	t	M±SD	t	M±SD	t	M±SD	t	
무릎 관절	신근	전 160.85±23.21 후 174.14±24.38	-5.346**	158.14±18.29 167.28±17.29	-3.339*	162.57±33.92 172.01±33.99	-6.760**	159.32±29.60 149.28±26.39	.591
	굴근	전 80.57±12.90 후 89.28±13.58	-6.591**	80.85±17.50 88.57±14.62	-3.422*	77.14±14.96 86.57±15.52	-12.050***	80.42±13.47 81.71±15.05	-1.046
허리 관절	신근	전 191.85±19.22 후 222.85±17.23	-5.987**	187.42±18.09 205.57±27.40	-5.223**	186.28±40.02 199.85±29.59	-7.550***	187.57±31.25 189.88±26.86	-.158
	굴근	전 128.57±14.66 후 147.57±14.29	-6.066**	122.42±21.18 129.71±19.30	-3.203*	118.85±20.28 129.02±30.33	-4.915**	123.85±21.45 120.28±31.41	1.227
발목 관절	신근	전 60.71±13.54 후 75.71±16.21	-5.095**	61.28±11.35 68.57±17.42	-7.520***	54.28±14.56 59.42±17.21	-4.674**	53.42±17.64 57.41±14.30	-1.666
	굴근	전 30.71±8.40 후 40.01±7.59	-9.584***	28.57±8.93 33.28±6.94	-5.450**	30.14±9.22 34.42±8.60	-6.635**	27.71±6.74 29.01±9.37	-1.768

t=paired t-test

* : p<.05, ** p<.01, *** p<.001

표 6. 운동 전·후 근지구력의 변화

구분	1분할집단(n=7)		2분할집단(n=7)		3분할집단(n=7)		대조집단(n=7)		
	M±SD	t	M±SD	t	M±SD	t	M±SD	t	
무릎 관절	신근	전 1549.01±280.74 후 1682.57±219.40	-2.761*	1490.57±152.67 1596.00±112.07	-3.495*	1542.14±200.08 1625.85±147.92	-3.193*	1463.42±234.54 1487.57±201.75	-1.179
	굴근	전 1090.03±199.85 후 1216.28±153.12	-4.940**	989.14±144.26 1076.42±141.89	-6.300**	1010.85±210.53 1102.85±195.32	-5.377**	989.57±102.33 1007.03±136.96	-.653
허리 관절	신근	전 1749.57±366.82 후 1919.71±422.12	-5.528**	1702.42±292.91 1777.28±277.73	-4.737**	1756.37±242.83 1841.42±217.26	-3.480*	1622.14±271.54 1632.42±274.54	-.395
	굴근	전 1138.42±167.66 후 1232.42±190.03	-6.359***	1116.85±188.97 1165.42±198.22	-3.145*	1085.57±135.72 1134.85±138.95	-3.693*	1082.28±46.23 1092.17±50.07	-.896
발목 관절	신근	전 515.85±126.82 후 613.57±128.30	-4.420**	543.71±108.34 586.14±97.05	-5.495**	476.57±126.70 532.75±115.74	-6.090**	494.57±125.52 502.71±108.93	-.560
	굴근	전 295.71±58.46 후 340.28±67.24	-4.735**	274.14±92.57 304.71±75.91	-4.255**	269.42±41.03 301.14±39.94	-4.240**	256.71±68.27 259.85±52.62	-.310

t=paired t-test

* : p<.05, ** p<.01, *** p<.001

2. 운동방법에 따른 각 관절별 등속성 근 기능의 차이

1) 최대우력

최대우력에 대한 공변량 분석 결과는 <표 7>에서 보는 바와 같이 무릎관절, 허리관절과 발목관절의 신근과 굴근 모두 유의차가 나타났다. 사후검증 결과 무릎관절 신·굴근 모두 웨이트트레이닝을 실시한 집단이 대조집단보다 최대우력이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 허리관절 신·굴근에서는 1분할 집단이 2분할집단과 3분할 집단보다 최대우력이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 2분할집단과 3분할집단이 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 발목관절은 신·굴근 모두 1분할 집단이 2분할집단, 3분할집단, 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다.

표 7. 분할방법에 따른 운동 후 최대우력에 대한 공변량 분석 결과

구분	제공합	자유도	평균제공	F	사후검증	추정값(N/m)					
						1분할	2분할	3분할	대조		
무릎	신근	1090.943	3	363.648	5.843**	A,B,C>D	171.898a	167.513a	168.193a	155.110a	
	관절	굴근	294.524	3	98.175	4.444*	A,B,C>D	89.939a	87.526a	86.461a	81.074a
최대	허리	신근	3604.516	3	1201.505	12.839***	A>B,C>D	219.592	206.355	201.685	187.653
	관절	굴근	1872.932	3	624.311	10.997***	A>B,C>D	142.965a	130.610a	133.094a	119.902a
발목	신근	525.394	3	175.131	5.881**	A>B,C,D	72.585a	64.989a	62.422a	61.23a	
	관절	굴근	145.437	3	48.479	10.285***	A>B,C,D	38.467a	33.797a	33.441a	32.438a

A=1분할집단, B=2분할집단, C=3분할집단, D=4분할집단,

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

2) 근지구력

근지구력에 대한 공변량 분석 결과는 <표 8>에서 보는 바와 같이 무릎관절, 허리관절과 발목관절의 신근과 굴근 모두 유의한 차이가 나타났다. 사후검증 결과 무릎관절의 신·굴근 모두에서 웨이트트레이닝을 실시한 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았지만 대조집단보다는 유의하게 높은 근지구력을 나타내었다. 허리관절의 신·굴근 모두 1분할집단이 2분할집단과 3분할집단보다 근지구력이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 2분할집단과 3분할집단이 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 발목관절의 신근과 굴근 모두 1분할 집단이 2분할집단과 3분할집단보다 근지구력이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 2분할집단과 3분할집단이 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다.

표 8. 분할방법에 따른 운동 후 근지구력에 대한 공변량 분석 결과

구분	제공합	자유도	평균제공	F	사후검증	추정값(work)					
						1분할	2분할	3분할	대조		
무릎	신근	62380.455	3	20793.485	4.777**	A,B,C>D	1654.840a	1611.231a	1603.168a	1522.761a	
	관절	굴근	34779.851	3	11593.284	3.610*	A,B,C>D	1138.500a	1110.547a	1112.883a	1040.643a
근지	허리	신근	87468.858	3	29156.286	5.420**	A>B,C>D	1877.420a	1782.424a	1972.667a	1718.346a
	관절	굴근	73183.571	3	24394.524	3.466*	A>B,C>D	1199.413a	1154.231a	1155.302a	1115.911a
발목	신근	29631.832	3	9877.277	8.956***	A>B,C>D	606.097a	553.646a	560.898a	514.359a	
	관절	굴근	7131.511	3	2377.170	5.172**	A>B,C>D	318.356a	304.570a	304.760a	276.314a

A=1분할집단, B=2분할집단, C=3분할집단, D=4분할집단

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

IV. 논의

무용수들의 신체동작을 아름다운 예술적 표현으로 승화시켜 내기위해 체력의 바탕은 필수적인 요소라 할 수 있다(신말연, 2016). 특히 현대무용수의 허리와 무릎, 발목관절의 근 기능은 현대무용의 특징적인 도약, 착지 동작을 효과적으로 수행하고 신체의 균형을 유지하는데 도움을 주어 주요동작을 자연스럽게 연출 할 수 있는 동력이 될 수 있다(조영희, 2002).

본 연구에서는 무용수의 신체활동에 예술적 가치를 증가시킬 수 있는 동력으로 알려진 하지의 근 기능을 효과적으로 증가시키기 위한 웨이트트레이닝 방법론적 연구를 위하여 현대무용전공자들을 대상으로 동일한 운동

량을 한부위에 주 1회만 집중적으로 훈련하는 방법과 주 2회 혹은 3회로 분할훈련을 실시하는 방법이 근력과 근지구력의 변화에 효과적인지에 대하여 알아보고자 하였다.

운동 전·후의 비교에서 최대우력과 근지구력은 운동을 실시한 세 집단에서 모든 관절의 신근과 굴근이 운동 후 유의하게 증가되었다. 발레무용수를 대상으로 저항운동 시 세트적용방법에 차이를 둔 노현식(2016), 숙련된 한국무용수를 대상으로 저항운동 시 반복속도의 차이를 두고 훈련을 실시한 노현식(2018)의 연구결과에서도 웨이트트레이닝을 실시한 집단에서는 운동전에 비하여 운동 후 모두 유의한 증가를 보고하였다. 이와 같이 웨이트트레이닝 전·후의 비교를 통한 결과에서는 운동방법의 차이를 나타내기 보다는 웨이트트레이닝의 실시 자체가 근 기능 증가에 미치는 효과를 확인할 수 있는 결과로 생각된다(오경모, 2012).

최대우력의 집단 간 차이에서 무릎관절은 신·굴근 모두 웨이트트레이닝을 실시한 집단이 대조집단보다 유의하게 높게 나타났으며, 허리관절의 신·굴근은 1분할집단이 2분할과 3분할집단보다 유의하게 높게 나타났고, 2분할과 3분할집단은 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 발목관절은 신·굴근 모두 1분할 집단이 2분할집단, 3분할집단, 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다.

특이한 사항은 무릎관절의 경우 분할법의 적용에도 불구하고 운동 집단 간 유의차가 나타나지 않았는데, 이는 무릎관절의 경우 높은 운동량으로 주당 1회 실시하여 많은 자극을 주는 훈련과 운동량을 분할하여 1회 운동량은 상대적으로 적지만 운동빈도를 높여 실시하는 방법에 유의한 차이가 없었음을 의미하는 것이다. 하지만 노현식(2018)은 한국무용수를 대상으로 느린 반복과 빠른 반복을 실시한 결과 느린 반복에서 근력 및 근지구력의 유의한 증가를 보고하였고, 오경모(2012)는 가벼운 중량에서 무거운 중량으로 세트를 진행하는 형태의 웨이트트레이닝법이 슬관절 최대우력을 증가시키는데 효과적인 방법으로 보고하여 웨이트트레이닝 시 방법론적인 차이에 따라 근력증가에 차이가 있는 것으로 보고되어 웨이트트레이닝 시 분할형태를 실시하여도 근 기능에 유의차를 나타내지 못한 본 연구결과와 유사하지 않은 결과를 제시하였다.

무용수들의 허리관절 근력은 동적평형성, 협응성, 신체중심부 근육사이의 균형과 관련이 높아 예술성이 높은 동작을 위해 중요한 변인이 될 수 있으므로(Wilson, Dai, Zhu, & Humphrey, 2015) 허리관절의 근 기능 증가를 위해 다양한 연구의 필요성이 제기된다. 본 연구결과 허리관절과 발목관절에서는 1분할 집단이 2분할과 3분할 집단에 비해 유의하게 높은 최대우력이 발현되었다. 허리관절은 큰 근육과 타 관절에 비해 큰 힘을 발휘하는 부위이며, 현대무용 연습 및 일상생활에서도 활용율이 높은 부위로 판단되기에 낮은 운동량을 주 2~3회 나누어 훈련하는 방법에 비해 1회 운동 시 다소 높은 운동량을 집중적으로 실시하는 것이 보다 효과적인 방법이 될 수 있을 것으로 판단된다.

또한 발목관절은 무용수들에게 부상이 가장 많이 발생되는 부위로서(황규자, 1992), 과학적인 훈련방법이 필수적인 요소가 될 수 있다. 특히 현대무용에서 발목관절은 토슈즈를 신는 발레와는 달리 맨발로 걷기, 달리기, 짱총뛰기(하철수, 김봉경, 2001) 등 다양한 동작으로 인해 자신의 체중이상의 부하를 자주 받는 부위이기 때문에 이미 발목관절의 근기능이 강화되어 있어 동일한 운동량을 1주일간 2회 내지 3회 분할해서 훈련할 경우 보다 다소 많은 운동량으로 주당 1회로 집중하여 훈련을 실시하는 것이 근력증가를 위해 보다 바람직한 것으로 판단된다.

결론적으로 본 연구결과에서 허리관절과 발목관절은 주간 운동량을 분할하는 경우보다 주당 1회의 높은 운동량을 적용할 경우 근 기능 증가에 차이를 나타낼 수 있다는 가능성이 제시되었다.

현대무용은 장시간 높은 난이도의 신체훈련을 지속적으로 반복해야하기 때문에 근지구력은 현대무용 전공자들에게 중요한 체력요소 중 하나이다(유정재, 2006).

근지구력에 대한 본 연구결과 운동전·후의 비교에서는 웨이트트레이닝을 실시한 3집단 모두 유의한 증가를

하였으며, 집단 간의 차이에서 무릎관절은 운동을 실시한 3집단 모두 대조집단에 비해 유의하게 높게 나타났으며, 허리관절과 발목관절은 신근과 굴근 모두 1분할 실시가 2분할과 3분할보다 유의하게 높게 나타났고, 2분할과 3분할방법은 대조집단보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이는 최대우력과 유사한 결과로서 무릎관절의 경우 1분할법이 평균값에서는 다소 높은 수치를 보였지만 유의차가 나타나지 않았고, 허리관절과 발목관절은 1분할법이 근지구력 증가에 유의한 효과를 보였다. 이는 고 중량운동이나 짧은 시간동안 근 피로도를 높이는 웨이트트레이닝 방법을 실시하였음에도 불구하고 근지구력이 증가되며, 가벼운 무게로 세트마다 최고반복을 실시할 경우에도 근력의 증가현상이 나타난다는 보고가 있어(DeLateur, Lehmann, Warren & Stonebridge, 1968), 근지구력 증가를 위한 웨이트트레이닝의 방법은 명확한 결론이 제시되어 있지 않은 상태이다.

하지만 본 연구의 결과를 바탕으로 할 때 현대무용수의 허리관절과 발목관절의 근 지구력 증가를 위한 훈련 방법으로 제시할 수 있는 것은 매일 높은 강도의 class를 소화해야하는 현대무용수의 현실적 특성에 맞춰 class훈련실시 일에는 class만 소화한 후 적절한 휴식을 취하고, class가 없는 날을 이용하여 주 1회의 다소 높은 웨이트트레이닝 량을 소화하는 형태의 보강훈련법이 추천되어진다.

V. 결론

본 연구는 현대무용 전공자의 하지 근 기능 향상을 위한 효과적인 운동방법을 알아보기 위해 현대무용 전공자 28명을 대상으로 웨이트트레이닝 시 분할법의 차이를 1분할, 2분할, 3분할로 각각 구분하여 보강훈련을 실시한 결과 무릎관절, 허리관절, 발목관절의 등속성 근 기능의 변화에 대하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 운동전·후의 비교에서 분할법을 실시한 세 집단 모두 무릎관절, 허리관절, 발목관절의 신·굴근에서 운동 후 최대우력과 근지구력에 유의한 증가가 나타났으며, 대조집단은 모두 유의차가 나타나지 않았다.

둘째, 최대우력의 집단 간 비교에서 무릎관절 신·굴근 모두 웨이트트레이닝을 실시한 3집단이 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 허리관절 신·굴근에서는 1분할 집단이 2분할집단과 3분할집단보다 최대우력이 유의하게 높게 나타났고, 2분할집단과 3분할집단이 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 발목관절은 신·굴근 모두 1분할 집단이 2분할집단, 3분할집단, 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다.

셋째, 근지구력의 집단 간 비교에서 무릎관절의 신·굴근 모두 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다. 허리관절과 발목관절의 신·굴근 모두 1분할집단이 2분할집단과 3분할집단보다 유의하게 높게 나타났고, 2분할집단과 3분할집단은 대조집단보다 유의하게 높게 나타났다.

본 연구결과를 종합해 볼 때, 현대무용수에게 중요한 근관절 부위인 허리관절과 발목관절의 효과적인 근 기능 증가를 위해서는 1주간 정해진 운동량을 1회 만에 소진하는 형태의 1분할 훈련법이 효과적인 것으로 나타났다. 하지만 본 연구결과를 일반화하기 위해서는 각 관절별 특성에 대한 정확한 기전에 대하여 후속적으로 밝혀낼 필요성이 있다.

참고문헌

김명수, 김성희, 방현석(2015). 저항운동 시 분할훈련법이 비만남자대학생의 근육동화호르몬과 아디포사이토카인에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 24(6), 1289-1302.

- 노현식 (2016). 발레무용수의 저항운동 방법의 차이가 하지관절 등속성 근기능 및 호흡 순환기능에 미치는 영향. *한국무용과학회지* 33(4), 163-174.
- 노현식(2018). 저항운동시 반복속도의 차이가 숙련된 한국무용수의 하지 근 기능에 미치는 영향. *한국무용과학회지*, 35(1), 63-73.
- 배속진,황우원(2003). 비만청소년의 웨이트트레이닝 시 세트 간 휴식시간 차이에 따른 근력과 심폐기능 비교. *한국스포츠리서치*, 14(2), 627-635.
- 성동훈, 박영호, 김상수(2013). 웨이트트레이닝 강도유형에 따른 최대반복횟수가 근기능, 근횡단면적에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, 22(4), 1185-1195.
- 손영진(2011). 웨이트 트레이닝 방법의 차이 및 **Detraining**이 신체 조성, 성장호르몬, **Testosterone**, **Adiponectin**, **Cortisol**에 미치는 영향. 박사학위논문, 부경대학교 대학원.
- 손희정, 강지훈(2011). 12주간 저항성 운동트레이닝 시 세트 간 휴식시간의 차이가 여성노인의 기능적 체력 및 혈중지질수준에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, 20(1), 947-955.
- 신말연(2016). 여성 무용전공자들의 영양지식 인지, 식습관, 신체조성 및 건강관련 체력과의 상관관계. *한국무용과학회지*, 33(1), 107-116.
- 오경모 (2012). 현대무용전공자의 웨이트트레이닝 방법의 차이가 하지관절의 등속성 근 기능에 미치는 영향. *한국무용과학회지*. 28, 111-125.
- 유정재(2006). 8주간의 등속성 트레이닝이 현대무용전공자들의 근력 및 근지구력에 미치는 영향. *무용예술학연구*, 17, 145-160.
- 윤재근, 김창근(2014). 12주간의 고강도 저항성 운동훈련이 건강한 남성의 혈중 Irisin 농도 및 근기능에 미치는 효과. *운동과학회지*, 23(4), 357-364.
- 이경모(2016). 트레이닝 세트방법의 차이와 **Detraining**이 신체조성, **GH**, **IGF-1**에 미치는 영향. 석사학위논문, 한양대학교 교육대학원.
- 임유은(2014). 무용전공에 따른 요부형태와 요부근력비교. 석사학위논문 한국체육대학교.
- 조영희(2002). 무용수의 하지 근력이 평형성에 미치는 영향. *한국무용과학회지*, 4, 23-33.
- 하철수, 김봉경(2001). 무용전공 여자대학생들과 일반 여자대학생들의 발 형태에 대한 비교분석. *한국체육과학회지*, 10(2), 555-564.
- 한혜정, 백영일, 서상훈, 진화은, 우진희(2006). 전공별 무용수 하지관절의 등속성 근 기능에 관한 연구. *한국체육학회지*, 45(6), 515-524.
- 황규자(1992). 발레 무용수의 발목부상과 치료법에 관한연구. *용인대학교 체육과학연구논총*, 2(1), 83-95.
- 황병연, 박기자(2003). 현대무용 Back-Hop 동작의 운동 역학적 특성 분석. *한국 스포츠 리서치*, 20(1), 2095-2108.
- DeLateur B. J., Lehmann, J. F., Warren C. G., & Stonebridge, J. B.(1968). Heating of joint structures by ultrasound. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 49(1), 28-30.
- Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'Reilly, K. P., Knuttgen, H. G., & Evans, W. J.(1988). Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of applied physiology*, 64(3), 1038-1044.
- Gottschlich, L. M., Young, C. C.(2011). Spine injuries in dancers. *Current sports medicine reports*. 10(1), 40-44.
- Hagan, F. T., Sale, D. G., MacDougall, J. D., & Garner, S. H. (1995). Response to resistance training in young women and men. *Int. J. Sports Med*, 16(5), 314-321.
- Kelly(1994). Injury in Ballet : A review of relevant topic for the physical therapist. *Journal of Orthop Sports Physical Therapy*. 19(2), 121-139.
- Wilson M, Dai B, Zhu Q, Humphrey N.(2015). Trunk Muscle Activation and Estimating Spinal Compressive Force in Rope and Harness Vertical Dance. *Journal of dance medicine & science*, 19(4), 163-172.

ABSTRACT

The Effect of Weekly Short Duration Exercise in Weight Training on Isokinetic Muscular Function in Modern Dancers

Kim, Myung-Soo · Kim, Sung-Hee · Min, Byung-Nam · Kim, Jae-Hoon *POSTECH* ·
Bang, Hyun-Seok *Tongmyong University*

This study aimed to identify suitable weight training methods for modern dancers by observing the change of Muscular Function applying weekly short duration exercise in weight training. 28 modern dancers were divided into 4 groups; 7 in 1st group, 7 in 2nd group, 7 in 3rd group and 7 in control group and did weight training for 12 weeks. ANCOVA was used for data analysis and significance level was shown $\alpha=.05$. Peak torque on extensor-flexor of knee joint was significantly higher in groups with weight training done than control group. Peak torque on extensor-flexor of trunk joint was higher in 1st group than 2nd group and 3rd group and it was significantly higher in 2nd group and 3rd group than control group. Peak torque on extensor-flexor of ankle joint was significantly higher in 1st group than 2nd group, 3rd group, and control group.

Muscular Endurance on extensor-flexor of knee joint was significantly higher in groups with weight training done than control group. Muscular Endurance on extensor-flexor of trunk joint and ankle joint was higher in 1st group than 2nd group and 3rd group and it was significantly higher in 2nd group and 3rd group than control group. When all the results were combined, training method in which scheduled weekly exercise is exhausted at once is effective for muscle function increases on trunk joint and ankle joint which is important muscle-joint part of Modern dancers.

Key words : isokinetic Muscular function, weekly short duration exercise, weight training, modern dance

논문투고일: 2018. 05. 31
논문심사일: 2018. 06. 01
심사완료일: 2018. 07. 07