

엘리트 육상선수와 태권도 선수의 등속성 운동능력에 관한 비교 연구

김현미^{*}, 이소윤¹
¹충남대학교 체육학과

Isokinetic Strength Capacity Between Elite Athletes and Taekwondo Player

Hyun-Mi Kim^{1*} and So-Yun Lee¹
¹Chungnam National University

요 약 본 논문은 대학교 육상단거리 선수와 태권도 선수의 근력, 근 파워를 비교하기 위하여 등속성 근력검사기기를 이용하여 기초체력, 슬관절의 근력(60°/sec), 근 파워(180°/sec)를 분석하여 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 근 기능 특성을 밝히고자 하는데 목적으로 수행되었다. 기초체력은 육상 단거리 선수가 태권도 선수에 비해 높게 나타났으며, 기초체력 중 좌악력과 순발력에서 통계적으로 높게 나타났다. 슬관절의 근력은 육상 단거리 선수가 태권도 선수에 비해 높게 나타났으나, 근 파워에서는 태권도 선수가 육상 단거리 선수에 비해 통계적으로 차이가 높게 나타났다. 이와 같은 결론을 종합해 볼 때, 육상 단거리 선수와 태권도 선수는 근력뿐만이 아니라 순발력을 필요로 하고 있으며, 등속성 근 기능의 측정에서는 태권도 선수는 체중조절을 요구하는 경기의 특성 때문인지 평균파워와 체중당 평균파워에서만 통계적으로 높게 나타났다. 그러므로 차후 연구에서는 각각의 운동 종목별 근 기능을 분석하는 것이 필요한 실정이며, 태권도 선수와 유사한 특성을 가진 투기종목에서도 근 기능을 분석하는 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

Abstract The purpose of the dissertation is to offer basic data available for being conducive to application of a training program by comparatively analyzing the players' physical strength, the knee joint, a hip joint, power of the trunk joint and muscle power in order to study isokinetic strength and muscle power between short distance athletes and Taekwondo players.

This study measured peak power, %Body weight peak power, always power, and %Body weight peak power targeting 8 male athletes and 8 male Taekwondo players who warmed up 10 minutes before from the test to reduce repulsion and unfamiliarity at the instrument. The power of the knee joint(60°/sec), muscle power(180°/sec), were measured by using HUNOM(U.S.A).

As a result of the physical strength, statistically, short distance athletes were indicated to be better in muscle strength, muscular endurance than Taekwondo players, and there was no significant difference between flexibility, power, and muscular endurance.

Although the short distance athletes were indicated to be better in right and left muscle strength of knee joint than Taekwondo player, there was no significant difference and Taekwondo players were indicated to be higher at the right and left muscle power than short distance athletes.

Key Words : Taekwondo, Short distance athletes, Isokinetic

1. 서론

운동수행에 있어 모든 운동동작은 인체 근육조직의 수

축과 이완을 통해 발생되며 이때의 근수축은 근섬유인 액틴과 마이오신이 서로 결합, 수축하면서 장력이 발생되는 것을 의미한다. 근력을 증가시키기 위한 트레이닝 방

*교신저자 : 김현미(hyunmi0951@cnu.ac.kr)

접수일 11년 05월 04일

수정일 11년 05월 07일

게재확정일 11년 06월 09일

법으로는 등장성, 등척성 및 등속성 운동이 있으며, 이 중 등속성 운동은 운동 속도를 미리 정하여 운동 시 운동 속도가 변함에 따라 근육의 저항이 달라지는 원리를 이용한 운동 형태이다[1].

근육의 생리적 특성은 수축이며, 근 활동의 기본적 요소가 되는 근력은 근육수축에 의하여 발생하는 물리적인 운동에너지를 말하며, 이것은 근육의 생리적인 횡단면적과 근섬유 조직이 생화학적 특성, 운동단위 동원 등 여러 요소와 관계가 있다[2].

인간의 신체활동은 근 수축을 바탕으로 이루어지고 근력, 근 파워 등의 근 기능은 일반인뿐만 아니라 특히 운동선수들의 경기력에 중요한 요소이다. 따라서 신체활동을 통한 운동에 시작은 근수축이라고 할 수 있다. 이러한 근 수축은 일반적으로 근육의 길이에 따라 3가지 형태로 수축 되면서 장력을 발생하게 된다. 등척성 수축은 관절의 움직임이 없는 운동으로 고정된 저항에 대해 근육이 수축함으로써 최대장력에 가까운 장력을 낼 수 있고 운동 시 주어지는 관절의 각도주위에서만 근력의 증대를 가져온다.

등장성 수축은 관절의 전 가동범위 중 근력이 약한 부위의 부하를 선택하여 운동을 실시하므로 근력이 약한 부분에서는 최대수축을 하지만 그 외 관절각도에서는 최대수축을 발휘하지 못하는 단점이 있다. 근력의 증가를 가져 올 수 있는 효과는 처음 소개된 등속성 운동이 있다 [3].

등속성 운동은 전 관절 가동범위 내에서 최대의 수축을 발휘할 수 있는 운동이며, 특수한 장치를 이용하여 실시할 수 있고, 최근에는 Cybex를 많이 이용하는데, 이기기는 수축의 속도를 일정하게 정한 후 저항은 가동 범위 중 각 위치에서 나타나는 수축력에 맞추어 변할 수 있게 한 전기역학적 장치를 이용한 운동기구이다[4].

만일 운동속도가 설정한 속도에 미치지 못하게 되면 근육은 아무런 저항을 받지 않게 된다. 등속성 수축은 설정한 속도보다 빠를 때 비로소 이에 상응한 저항이 생기게 되는 것이다. 그러므로 등속성 운동은 관절운동의 전 구간을 통하여 근육이 최대저항을 받으며 운동을 할 수 있는 장점이 있다.

두 가지 즉 신장성과 단축성 수축에 있어서 수축 간 토크-속도(torque-velocity)의 관계를 살펴보면, 다양한 관절각과 운동속도에서 비교했을 때 일반적으로 최대 신장성수축 시 토크가 최대 단축성 수축 시 토크보다 더욱 크게 나타난다[5].

육상경기에서 주로 이용되는 하퇴근에는 비복근, 가자미근, 전경골근, 휴경골근 장비골근, 단비골근 등이 있으며, 이들 근육들이 관여하는 족관절은 배측굴곡과 저측굴

곡, 회내와 회외, 내전과 외전 등의 3가지 운동을 실시 할 수 있다. 한편 비복근은 무릎과 발목관절 모두를 관장하는 근육이다. 무릎을 완전히 편 자세에서의 저측굴곡 등속성 평가 및 운동은 비복근을 더 많이 동원할 것이다.

남자 단거리 선수와 도약 선수들의 하퇴근 등속성 근력 비교분석을 한 결과 단거리선수와 도약선수간 하퇴근 저측굴곡과 배측굴곡에는 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 집단별 좌우측간 저측굴곡과 배측굴곡에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 단거리 종목에서 100m 선수가 저측굴곡과 비측굴곡 시 최대근력, 상대근력에서 가장 높은 것으로 언급했다. 또한 도약 종목에서는 높이뛰기가 저측굴곡 최대근력과 상대근력에서 가장 높게 나타났고, 좌우측간 차이도 단거리 종목에 비해 더 크게 나타났다, 그리고 배측굴곡 최대근력과 상대근력에서는 세단뛰기가 가장 높게 나타났으며, 상대근력에서는 멀리뛰기 선수와 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다고 보고하였다[6].

근력은 관절각도에 따라 달라지는데 등속성 운동 기구를 이용하여 족관절 측굴근의 근력이 슬관절 굴곡시보다 신전 시 더 컸음을 보고한 바 있고[7], 두 개의 관절과 연결되는 근육은 근위부 관절의 각도에 따라 근력의 변화가 있음이 잘 알려진 사실이다. 근력은 이밖에도 운동시 운동속도, 작용 근의 단면적 지렛대의 위치 등 여러 가지 요소에 의해 달라지게 된다[8].

기업자세에서 30%/sec의 등속성 운동검사시 내전근에 대한 외전근의 최대우력비가 85.1%라고 보고 하였고, 강등은 측외위 자세에서 30%/sec에서 고관절 근육의 등속성 운동 검사시 외전근에 대한 내전근의 최대 우력비가 평균 77.6%를 보고하는 등 검사방법 및 자세에 따른 차이를 보여주었다[9].

모든 선수들에 있어서 인체의 6대 관절이 중요성을 띄고 있다. 예를 들어 모든 운동선수들이 자신의 종목에 맞는 특정 관절이 쓰임이 중요한데, 육상 단거리 선수의 경우 고관절과 족관절이 쓰임이 중요하고 태권도 선수들의 경우도 고관절과 족관절의 쓰임이 중요하다고 보고하고 있다[10].

따라서 본 연구는 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 근력, 근 파워를 비교 하기 위하여 등속성 근력검사기구를 이용하여 기초체력, 슬관절의 근력, 근 파워를 분석하여 육상단거리 선수와 태권도 선수의 근 기능 특성을 밝히고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 본 실험과 관련된 골반이나 발목 등의 관절에 이상이 없고, 또 다른 신체적 질환이 없는 대학교 육상 단거리 선수 (남자 8명)와 태권도 선수 (남자 8명)으로 구성 하였다.

[표 1] 대상자의 신체적 특성
[Table 1] Physical characteristics of Subject

sub	type	나이 (yr)	신장 (cm)	체중 (kg)
육상	M	21.87	179.62	72.46
	SD	.99	3.58	4.43
태권도	M	23	176.12	68
	SD	.92	4.12	7.69

2.2 연구설계

본 연구설계는 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 슬관절의 근력(60°/sec.), 근파워(180°/sec)를 등속성 근력 측정기 장비를 이용하여 최대파워, 단위체중당 최대파워, 평균파워, 단위체중당 평균파워를 측정하였으며, 측정 전 약 10분간 가볍게 몸을 풀 다음 대상자가 실험도구에 대한 거부감이나 생소함을 줄이기 위하여 정해진 부하속도에서 3회 예비운동을 실시한 후 측정하였다.

2.3 실험도구

[표 2] 실험도
[Table 2] Experimental tools

용 도	측정장비	모 델
등속성 근기능	Isokinetic equipment	Cybex-770 (U.S.A)
신체조성 측정	Body composition analyzer	Inbody 2.0(Korea)
신장체중 측정	DT-3220	동화과학
유연성측정	유연성측정계	Takei(JAPAN)
근력측정	악력계	Takei(JAPAN)
근력측정	배근력계	Takei(JAPAN)
순발력측정	순발력측정계	Takei(JAPAN)

2.4 자료처리

본 연구에서 얻은 자료는 SPSS Windows version 18.0 을 이용하여 두 그룹의 모든 측정 항목에 대해 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 각 측정항목에 대한 그룹간

의 차이를 알아보기 위해 독립 t-검정(independent t-test)를 적용 하였으며 유의수준은 $\alpha=0.05$ 수준으로 하였다.

3. 연구결과

3.1 기초체력 비교결과

표 3에서는 육상 선수와 태권도 선수간에 기초체력의 비교결과를 나타낸 것으로 악력에서는 육상 선수가 유의한 차이로($\alpha=0.001$)상대적으로 높게 나타났다. 배근력에서는 육상 선수가 유의한 차이로($\alpha=0.05$)높게 나타났다. 체전굴에서 유의한 차이는 없이 근소하게 육상 선수의 유연성이 좋은 것으로 나타났다. 서전트 점프에서는 육상 선수가 유의한 차이로($\alpha=0.001$)높게 나타났다. 팔굽혀 펴기에서는 육상 선수가 유의한 차이는 없으나 상대적으로 높게 나타났으며, 윗몸 일으키기에서는 육상 선수가 유의한 차이로($\alpha=0.01$)높게 나타났다.

[표 3] 기초체력 비교결과
[Table 3] Basic physical the result of the comparison

기초체력	육상	태권도	p
악력(kg)	51.1±4.9	41.3±7.7	.009***
배근력(kg)	118.1±16.3	98.7±16.2	.033*
체전굴(cm)	17.7±9.4	16.7±4.1	.779
서전트 점프(cm)	75±5.9	60.8±4.4	.000***
팔굽혀 펴기(회)	35.8±4.7	32.6±7.3	.310
윗몸일으키기(회)	66.5±5.4	55.8±8.4	.010**

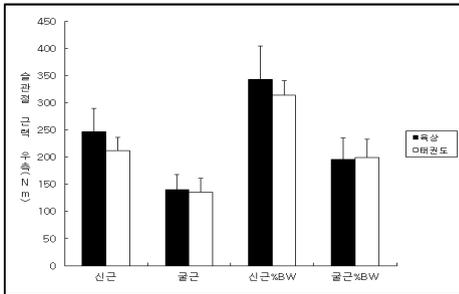
* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$.

3.2 슬관절 우측 근력(60° /sec) 비교결과

표 4에서는 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 슬관절 우측 근력(60°/sec) 최대파워 측정 결과를 나타낸 것으로 육상 단거리 선수와 태권도 선수 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 슬관절의 우측 근력(60°/sec) 비교 결과는 신근과 굴근, 신근단위 체중당 파워는 태권도 선수가 육상 단거리 선수의 비해 높게 나타났으나, 굴근단위 체중당 파워는 육상 단거리 선수가 태권도 선수에 비해 높게 나타났다. 이러한 결과는 종목의 특성에 따른 결과를 나타낸 것으로 사료되며, 두 종목 선수 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그림 1에 나타난 신근 %BW에서 두 종목 모두 우측 슬관절의 근력이 가장 큰 것으로 나타났으며, 굴근에서는 두 종목 모두 근력이 가장 적은 것으로 나타났다.

[표 4] 슬관절 우측 근력(60°/sec) 비교결과
 [Table 4] Right knee muscle(60°/sec) the result of the comparison

type	육상	태권도	p
신근	246.1±43.2	211.1±25.2	.068
굴근	140.1±27.9	134.8±26.2	.705
신근%BW	342.2±62.1	313.3±27.5	.250
굴근%BW	195.5±39	199.1±33.4	.845



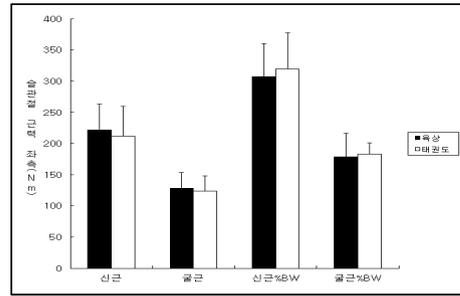
[그림 1] 슬관절 우측 근력(60°/sec) 비교결과
 [Fig. 1] Right knee muscle(60°/sec) the result of the comparison

3.3 슬관절 좌측 근력(60° /sec) 비교결과

표 5에 나타난 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 슬관절 좌측 근력(60°/sec) 측정 결과는 육상 단거리 선수와 태권도 선수 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그림 2에 나타난 슬관절의 좌측 근력(60°/sec) 비교 결과는 신근과 굴근은 육상 단거리 선수가 태권도 선수에 비해 높게 나타났으며, 신근단위당 체중당 파워와 굴근단위당 체중파워는 태권도 선수가 육상 단거리 선수에 비해 높게 나타났다. 두 종목 선수간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 신근 %BW에서 두 종목 모두 좌측 슬관절의 근력이 가장 큰 것으로 나타났으며, 굴근에서는 두 종목 모두 근력이 가장 적은 것으로 나타났는데. 이러한 결과는 우측 근력의 결과와 일치하고 있다.

[표 5] 슬관절 좌측 근력(60°/sec) 비교결과
 [Table 5] Left knee muscle(60°/sec) the result of the comparison

type	육상	태권도	p
신근	221.5±41.6	211.5±47.6	.662
굴근	128.3±25	124±24	.726
신근%BW	307.3±52.2	319.6±57.7	.663
굴근%BW	178.5±37.8	182.7±18.1	.845



[그림 2] 슬관절 좌측 근력(60°/sec) 비교결과
 [Fig. 2] Left knee muscle(60°/sec) the result of the comparison

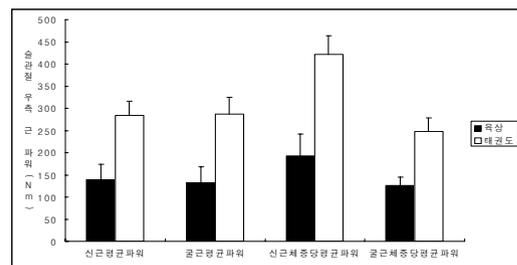
3.4 슬관절 우측 근력(180° /sec) 비교결과

표 6에 나타난 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 슬관절 우측 근력(180°/sec) 최대파워 측정 결과를 살펴보면 신근평균파워에서는 태권도 선수가 유의한 차이를 (a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다.

굴근평균파워에서는 태권도 선수가 유의한 차이를 (a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다. 신근%BW에서는 태권도 선수가 유의한 차이를(a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다. 굴근%BW에서는 태권도 선수가 유의한 차이를(a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다. 이와같이 모든 항목에서 태권도 선수가 육상 선수에 비해 높게 나타났다. 그림 3에 나타난 신근 %BW에서 두 종목 모두 우측 슬관절의 근력이 가장 큰 것으로 나타났으며 그 외에는 차이가 적은 것으로 나타났다.

[표 6] 슬관절 우측 근력(180°/sec) 비교결과
 [Table 6] Right knee muscle(180°/sec) the result of the comparison

type	육상	태권도	p
신근평균파워	138.8±35	283.6±32.3	.000***
굴근평균파워	131.6±37.1	286.2±39	.000***
신근%BW	193.1±48.9	421.6±42.4	.000***
굴근%BS	126.5±17.7	247.5±30.7	.000***



[그림 3] 슬관절 우측 근력(180°/sec) 비교결과
 [Fig. 3] Right knee muscle(180°/sec) the result of the comparison

3.5 슬관절 좌측 근력(180° /sec) 비교결과

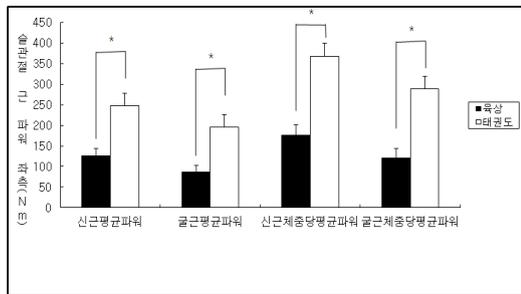
표 7에 나타난 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 슬관절 좌측 근력(180°/sec) 최대파워 측정 결과를 살펴보면 신근평균파워에서는 태권도 선수가 유의한 차이를(a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다.

굴근평균파워에서는 태권도 선수가 유의한 차이를(a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다. 신근%BW에서는 태권도 선수가 유의한 차이를(a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다. 굴근%BW에서는 태권도 선수가 유의한 차이를(a=.001)보이며 상대적으로 높게 나타났다. 이와같이 모든 항목에서 태권도 선수가 육상 선수에 비해 슬관절 좌측 근력(180°/sed)에서 높게 나타났다. 그림 4에 나타난 신근 %BW에서 두 종목 모두 좌측 슬관절의 근력이 가장 큰 것으로 나타났으며 우측 슬관절(180°/sec)과 유사한 결과를 나타냈다.

[표 7] 슬관절 좌측 근력(180°/sec) 비교결과

[Table 7] Left knee muscle(180°/sec) the result of the comparison

type	육상	태권도	p
신근평균파워	126.5±17.7	247.5±30.7	.000***
굴근평균파워	86.7±15.8	195.1±31.4	.000***
신근%BW	176±25.3	367.1±31.6	.000***
굴근%BW	120.5±22.7	288.2±31.7	.000***



[그림 4] 슬관절 좌측 근력(180°/sec) 비교결과

[Fig. 4] Left knee muscle(180°/sec) the result of the comparison

4. 논의

본 연구는 대학교 육상선수와 태권도 선수의 근 기능에 특성을 밝히고자 등속성 근력감사기기를 이용하여 기초체력, 슬관절의 근력, 근 파워를 비교 분석하였다. 이를 위하여 대학교 남자 육상단거리선수 8명, 남자태권도

선수 8명을 대상으로 슬관절의 근력(60°/sec), 근파워(180°/sec), 등속성 근력 측정기 장비를 이용하여 최대파워, 단위체중당 최대파워, 평균파워, 단위체중당 평균파워를 측정하였으며 본 연구에서 얻어진 결과는 다음과 같이 논의 될 수 있다.

4.1 기초체력 요인

육상 단거리 선수와 태권도 선수 간 기초체력 중 근력과 순발력에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 이는 박중화[11]의 연구와 일치하며, 박영균[12]의 연구와도 일치하는 결과를 나타내었다. 또한 정찬모[13]의 연구에서는 태권도 우수선수와 비우수선수간의 근력차가 악력과, 배근력에서 나타난 것은, 배근력은 의견을 달리하나, 악력에서는 본 연구와 일치 하였다.

장완성[14]은 태권도 수련생이 비수련자에 비해 배근력 및 좌·우 악력이 유의하게 높게 나타났다고 보고 하였다.

모든 스포츠는 어느 정도의 근력을 필요로 하며, 육상 단거리 선수와 태권도 선수가 쓰이는 근력이 다르기 때문에 차이가 나타난다고 사료된다.

순발력은 고영정[15]의 대학교와 고등학교 남자 태권도 선수의 수준별 신체구성, 체력 및 슬관절 등속성 근력의 비교 연구에서는 본 연구와 일치 하였으며, 또한 박희성[11]은 태권도 선수들은 체력요인 중 심폐지구력과 민첩성과 순발력이 요구 된다고 발표하였다. 이는 발차기 공격을 통해 득점을 하는 태권도 경기에 있어서 순간적인 힘을 내는 순발력은 태권도에 있어 필수 체력으로 사료된다. 육상단거리 선수들에게도 순발력은 중요한 요인으로 작용하지만 발차기와 같은 주로 하지를 중심으로 빠르게 움직이는 규칙적인 훈련을 실시하기 때문이라고 생각하며, 순발력은 근력과 운동속도에 의해서 좌우된다고 사료된다.

4.2 슬관절의 근력요인

육상 단거리 선수와 태권도 선수의 슬관절의 근력(60°/sec)은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 근 파워(180°/sec)에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

김도윤·윤성원[16]의 연구에서 보고한 여러 엘리트 운동종목선수(역도, 배구, 핸드볼, 펜싱)의 최대근력은 배구선수가 302.54Nm로써 가장 높았으며, 필드하키선수는 222.63Nm로 가장 낮게 나타났으며, 선행연구에 비하여 육상단거리 선수와 태권도 선수가 낮게 나타났으며, 슬관절을 중심으로 한 대퇴부 근력 주변의 하퇴부 근력 등 태

권도 선수의 운동수행을 위한 중요한 변인이라고 사료된다.

김현태[17]의 야구선수들을 대상으로 슬관절의 체중에 대한 최대근력은 한 연구결과 보다 높은 것으로 나타났다. 태권도 선수의 경우 연속차기 공격으로 이어지기 위해 다리를 빠르게 원 위치 시켜야 하므로 근기능에 영향을 준다고 사료 된다. 이처럼 운동 종목 간에 있어서 단위체중당 최대근력에 차이가 있는 것은 체중의 영향을 받기 때문으로 운동트레이닝을 처방하거나, 개인별 근력을 평가하기 위해서는 단위체중당 최대근력으로 근력을 평가하는 것이 정확하다고 볼 수 있다[15]. 이는 체중조절을 요구하는 태권도 경기의 특수성과 대상자의 신장과 체중 그리고 근육량의 차이로 인한 결과로 생각된다. 이러한 연구결과들을 종합해보면, 운동트레이닝 처방 시에는 최대근력을 기준으로 하되 운동종목 간 근력의 평가 기준은 단위체중당 최대근력을 중심으로 작성하는 것이 바람직하다고 사료된다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 대학교 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 근력, 근 파워를 비교하기 위하여 등속성 근력검사기기를 이용하여 기초체력, 슬관절의 근력(60°/sec), 근 파워(180°/sec)를 분석하여 육상 단거리 선수와 태권도 선수의 근 기능 특성을 밝히고자 하는데 목적이 있으며, 결과는 다음과 같다.

첫째, 기초체력은 육상 단거리 선수가 태권도 선수에 비해 높게 나타났으며, 기초체력 중 좌악력과 순발력에서 통계적으로 높게 나타났다.

둘째, 슬관절의 근력은 육상 단거리 선수가 태권도 선수에 비해 높게 나타났으나, 근 파워에서는 태권도 선수가 육상 단거리 선수에 비해 통계적으로 차이가 높게 나타났다.

이와 같은 결론을 종합해 볼 때, 육상 단거리 선수와 태권도 선수는 근력뿐만이 아니라 순발력을 필요로 하고 있으며, 등속성 근 기능의 측정에서는 태권도 선수는 체중조절을 요구하는 경기의 특성 때문인지 평균파워와 체중당 평균파워에서만 통계적으로 높게 나타났다. 그러므로 차후 연구에서는 각각의 운동 종목별 근 기능을 분석을 하는 것이 필요한 실정이며, 태권도 선수와 유사한 특성을 가진 투기종목에서도 근 기능을 분석하는 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

References

- [1] S. K. Park, Effect on Muscle Strength of the Thigh Muscles in Isokinetic Training at Different Velocities. The Korean Journal of Sports Medicine, 17(1), 155-164, 1999.
- [2] S. Y. Park, A study on the isokinetic muscular strength of shoulder, elbow, knee and trunk in collegiate athletes, Department of Physical Education Graduate School, Kyung Hee University Seoul, Korea, 1998.
- [3] Hislop, H. J., Isokinetic concept of exercise. Phys. Ther., 47(2), 141, 1967.
- [4] Moffroid, M.T., & Robert H. Whipple., Specificity of Speed of Exercise. Physical Therapy, 50(12), 1692-1700, 1970.
- [5] H. D. KIM, J. C. Y, S. W. Yeun, The Isokinetic Torque and EMG Pattern for Eccentric and Concentric Contraction before and after Muscle Fatigue), The Korean Journal of Physical Education, Vol. 36, No 2, pp. 272-282. 1997.
- [6] K. W. Lee, D. K. Lee, Y. S. Jung, The Comparative Study of Leg Muscle Isokinetic Strength in Sprinter and Jumper in Athletics), 8(3), 362-372, 1999.
- [7] S. Y. Kang, Isokinetic of the movement principles, Cybex seminar, 1987
- [8] Moffroid, M.T.O., Whipple, R.H., Hofkosh. E.Lowman. H., & Thisele, A study of isokinetic exercise, Phy. Ther., 49, 735-746, 1969.
- [9] Cahalan TD, Johnson ME, Liu S, Chao EYS: Quantitative measurements of hip strength in different age groups. Clin Orthop, 246, 136-145, 1989.
- [10] Hay, G., The Biomechanics of sports technique, 3d ed Englewood Cliff, PrenticeHall, INC, 1985.
- [11] J. H. Pa가, An effect of the Taekwondo training on the body-shape and physical-strength of the teenagers, Chosun University Graduate School of Education Thesis 2000.
- [12] Y. K. Park, Hockey player's physique, and research on the nature, Kyung Hee University College of Physical Education, Sports Science Institute, Korea, pp. 217-226, 1994.
- [13] C. M. Chung, A Study on the Physical Fitness and Establishment of Physical Fitness Evaluating Criteria of Elite Collegiate TaeKwondo Competitors in Korea, The Korean Journal of Physical Education 2005. Vol. 44, No. 3, pp. 535-543
- [14] W. S. Jang, The comparative study on the change

of the physique, body composition and physical fitness based on the period of TAEKWONDO training and training age. Sports Science Institute, Kyung Hee University, pp. 239-246, 2001.

- [15] Y. J. Koh, M. G. Lee, S. A. Kong, Comparison of body composition, physical fitness, and isokinetic Leg strength according to competition level in collegiate and high school taekwondo players), Exercise Science, 16(4), 412-420, 2007.
- [16] D. Y. Kim, S. W. Youn, Comparison the Isokinetic Exercise Test of Various Sport Events Athletes, Korean Journal of Sport Science 2005, VoL 16, No 3.
- [17] H. T. Kim, The study for comparative thigh muscle between male athletic athletes and common children in elementary school, 40(3), 613-625, 2001.

이 소 윤(so-yun lee)

[정회원]



- 2008년 2월 : 충남대학교 사회체육학과(학사)
- 2011년 2월 : 충남대학교 스포츠과학과(체육학석사)
- 2008년3월 ~ 2010년 2월 : 충남대학교 체력증진센터 연구조교
- 2008년 3월 ~ 2010년 12월 : 충남대학교 운동생리학 실험실 연구원

<관심분야>
운동생리학

김 현 미(Hyun-Mi Kim)

[정회원]



- 2001년 2월 : 충남대학교 무용학과(학사)
- 2003년 2월 : 충남대학교 무용학과(체육학석사)
- 2010년 2월 : 충남대학교 체육학과 스포츠인문사회 박사수료
- 2009년 3월 ~ 현재 : 충남대학교 체육영재센터 연구원

- 2008년 9월 ~ 현재 : 충남대학교 시간강사

<관심분야>
스포츠마케팅, 운동생리학