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

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000265653

2016학년도 8월
교육학석사(체육교육)학위논문

남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능 및 등속성 근기능 비교분석

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

이 형 우

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능 및 등속성 근기능 비교분석

A Comparative Analysis on Cardiopulmonary Function and Isokinetic Muscle Function in Sprinters and Middle-Long-Distance in Middle School boys' Runners

2016년 8월

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육

이 형 우

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능 및 등속성 근기능 비교분석

지도교수 김 현 우

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함

2016년 4월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

이 형 우

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

이형우의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 이 계 행 인

심사위원 조선대학교 교수 정 재 환 인

심사위원 조선대학교 교수 김 현 우 인

2016년 6월

조선대학교 교육대학원

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT

I. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 ·····
2. 연구목적 ····· 3
3. 연구가설 ····· 3
4. 연구의 제한점 ····· 4
5. 용어 정의 ····· 4

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5
1. 육상 달리기의 특성 ····· 5
2. 등속성 개념 및 근기능 ····· 6
3. 육상선수의 근기능에 관한 선행연구 ····· 8

Ⅲ. 연구방법 ····· 10
1. 연구대상 ····· 10
2. 측정도구 ····· 11
3. 측정방법 ····· 12
4. 자료처리 ····· 13

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구결과 ····· 14
1. 심폐기능 ····· 14
2. 등속성근기능 ····· 18

Ⅴ. 논의 ····· 26

Ⅵ. 결론 ····· 32

참고문헌 ····· 33

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성 ····· 10
<표 2> 측정도구 ····· 11
<표 3> 최대산소섭취량 ····· 14
<표 4> 최대심박수 ····· 15
<표 5> 최대분당환기량 ····· 16
<표 6> 최대운동지속시간 ····· 17
<표 7> 최대근력 우측 신근력 ····· 18
<표 8> 최대근력 좌측 신근력 ····· 19
<표 9> 최대근력 우측 굴근력 ····· 20
<표 10> 최대근력 좌측 굴근력 ····· 21
<표 11> 체중당 최대근력 우측 신근력 ····· 22
<표 12> 체중당 최대근력 좌측 신근력 ····· 23
<표 13> 체중당 최대근력 우측 굴근력 ····· 24
<표 14> 체중당 최대근력 좌측 굴근력 ····· 25

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

A Comparative Analysis on Cardiopulmonary Function and Isokinetic Muscle Function in Sprinters and Middle-Long-Distance in Middle School boys' Runners

Lee, Hyeong-Woo
Advisor : Prof. Kim, Hyeon-Woo
Major in Physical Education
Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study was to compare and analyze cardiopulmonary and isokinetic muscular functions between male sprinters and middle·long-distance runners in middle school. The following conclusions were drawn.

1. For the cardiopulmonary function, middle·long-distance runners were higher in VO2 max(maximal oxygen uptake), MHR(maximum heart rate), VEmax(maximum ventilatory capacity), and exhaustion time(sec.) than sprinters. As a cardiopulmonary function is a more important physical factor in a middle·long-distance race, high-intensity training may be applied to middle·long-distance runners to strengthen the cardiopulmonary function.

2. For the isokinetic muscular function, sprinters were higher in maximum right extensor strength, maximum left extensor strength,

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

maximum right flexor strength, maximum left flexor strength, maximum right extensor strength/body weight(kg), maximum left extensor strength/body weight(kg), maximum right flexor strength/body weight(kg), and maximum left flexor strength/body weight(kg) than middle·long-distance runners. As a sprint race needs explosive muscle strength, sprinters may have such training.

Based on the results, cardiopulmonary and isokinetic muscular functions are connected directly with improved performance in male middle school sprinters and middle·long-distance runners This study suggests that it is urgent to apply a cardiovascular endurance improvement program to middle·long-distance runners and a plyometric training program to sprinters to strengthen leg muscle strength. Also, more in-depth further study is required by further research.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

인간은 누구나 위급한 상황이 닥치거나 자신의 이익을 추구해야 할 때 달리는 본능을 가지고 있다. 이러한 달리기는 인간의 가장 기본적인 움직임이며, 스포츠 활동을 위한 아주 기초적인 동작이자 기술이라고 할 수 있다. 그러나 스포츠 측면에서의 달리기는 단순한 움직임과 동작이 아닌 보다 효과적이면서도 빠르게 달릴 수 있는 능력을 중요시하고 있다. 따라서 달리기의 주법은 학습 및 훈련 되어야 하는 기능이다(James & Brubaker, 1973).

달리기 동작은 지면과 신체의 상호작용으로 이루어지는 기본적인 형태의 이동운동으로써, 100여 개의 골격근이 상·하지의 여러 관절과 협응을 이루는 복합적인 신체활동이기 때문에(Whittle, 1990), 달리기 능력의 향상을 위해서는 근육과 골격의 균형을 유지하는 것이 매우 중요하다(장재후, 2011).

달리기 동작에서 나타나는 하지근육의 수축현상을 보면, 고관절의 신전근인 대퇴이두근, 무릎관절의 신전근인 대퇴사두근이 신장성 수축과 단축성 수축을 반복하면서, 연속적인 신전과 굴곡 동작을 통해 이루어지기 때문에 달리기 동작의 안정성 유지와 능력 향상에 있어서 하지의 역할이 매우 중요하다 (O'shea, 1983).

육상 경기는 크게 트랙과 필드로 구분되는데, 이중 트랙경기의 단거리 경기와 중·장거리 경기는 규정된 거리를 빠르게 달려 승부를 겨룬다는 점에서 공통점을 가지나, 달리는 거리에 따라 주법과 훈련 방법, 중요 체력 요인에서 차이를 보인다.

육상 단거리 경기와 중·장거리 경기의 차이점을 분석한 선행연구를 살펴보면 육상 단거리 경기는 순발력이 다른 체력 요인들보다 경기력에 매우 중요한

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

역할을 하고, 육상 장거리 경기에서는 심폐지구력이 더 중요한 역할을 한다(이소원, 2015). 육상 단거리는 근력, 순발력, 지구력 강화를 위한 트레이닝이 요구되고, 육상 장거리는 유산소능력인 심폐지구력이 가장 중요시된다고 보도되고 있다(한국체육과학연구원, 1990).

육상 단거리 경기는 짧은 시간에 경기 결과가 결정되는 속성을 지니기 때문에 순간적인 근력의 발휘가 무엇보다 중요하고 하지의 발달이 우수해야 하는 특성이 있으며(김동진, 1985), 파워와 탄력적인 근육의 소유자에게 유리한 종목이다(박찬희 등, 2001). 달리기 주법에 대한 차이를 살펴보면 빠른 속도를 요구하는 단거리 달리기에서는 에너지가 많이 소모되더라도 최고속도를 내기 위한 주법의 트레이닝이 필요하고, 중·장거리 달리기에서는 최고 속도 보다 달리는 동작의 효율성을 고려한 주법의 트레이닝이 필요하다(정재후, 2011). 이렇듯 육상 단거리와 중·장거리는 정해진 거리를 달린다는 점에서 공통점을 가지고 있지만, 우선시 되는 체력의 요인이나 훈련 방법, 주법에 차이가 있는 것을 알 수 있다.

따라서 그에 따른 신체능력의 차이를 비교해볼 필요성이 있으며, 특히 본 연구의 대상인 남자 중학생 육상 단거리와 중·장거리 선수들의 심폐기능 및 등속성 근기능의 측정 결과는 훈련에 대한 점검과 훈련 목표를 설정하는데 중요한 정보를 제공할 수 있고 성장기에 있는 또래 선수들에게 체력수준의 기준과 목표를 제시할 수 있다.

또한 현 선수들의 체력수준을 확인하는 과정도 의미가 있다고 사료된다. 그러나 아직까지 남자 중학생 단거리와 중·장거리 선수들의 심폐기능과 등속성 근기능에 대한 명확한 체력수준의 자료가 충분하게 제시되고 있지 못한 실정이다.

따라서, 본 연구는 남자 중학생 육상 단거리와 중·장거리 선수를 대상으로 심폐기능과 등속성 근기능을 비교 분석하여 선수들의 신체능력을 파악하고 차이를 규명하여 종목 간의 전향 및 지도자들이 선수들을 양성하는데 필요한 기초자료를 제공하는 것에 연구의 필요성이 있다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 연구목적

본 연구는 남자 중학생 육상 단거리와 중·장거리 선수를 대상으로 심폐기능과 등속성 근기능을 비교 분석하여 선수들의 신체능력을 파악하고 종목 간의 전향 및 지도자들이 선수들을 양성하는데 필요한 기초자료를 제공하는 것에 연구의 목적이 있다.

3. 연구가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하여 이를 검증하고자 한다.

1. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 심폐기능에는 차이가 있을 것이다.

1-1. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 최대 산소섭취량은 차이가 있을 것이다.

1-2. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 최대 심박수는 차이가 있을 것이다.

1-3. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 최대 분당환기량은 차이가 있을 것이다.

1-4. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 최대 운동지속시간은 차이가 있을 것이다.

2. 육상 단거리선수와 중·장거리선수의 등속성근기능에는 차이가 있을 것이다.

2-1. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 최대 근력에 차이가 있을 것이다.

2-2. 육상 단거리선수와 중·장거리선수 간의 체중당 최대근력에 차이가 있을 것이다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. 연구의 제한점

1. 연구 대상자는 G광역시 체육중학교 남자 중등부 육상 단거리 선수 7명과 중·장거리 선수 7명으로 한정하였기 때문에 일반화 시키는 것은 한계가 있다.
2. 실험 상황인 트레드밀에서 측정을 수행하였기 때문에 연구 대상자의 심리적 변인은 통제하지 못하였다.

5. 용어 정의

1) 육상경기

육상경기는 크게 트랙, 필드 종목, 도로 경기로 나누어져 있으며 트랙 종목에는 단거리 달리기와 중·장거리 달리기가 있고 필드종목에는 도약 종목과 투척 종목이 있으며 도로 경기에는 마라톤, 경보로 나누어져 있다. 육상 트랙의 국제 표준규격은 1주(周)에 400m이다. 단거리는 100m, 200m, 400m이고, 중거리는 800m, 1500m이며, 3000m 이상은 장거리로 분류된다.

2) 심폐기능

신체가 산소를 받아들여 운동을 지속시키는 능력으로 호흡·순환계의 산소 공급능력과 근육의 산소 이용 및 에너지 대사능력을 의미한다.

3) 근기능

근육의 수축에 의해 힘을 발휘하는 능력을 의미하며, 힘을 발휘하는 방법이나 특성에 따라 근력, 근 파워, 근지구력 등으로 세분된다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 이론적 배경

1. 육상 달리기의 특성

육상경기는 모든 운동능력의 기초 및 기본이 되는 전신운동이며(고재식, 고흥환, 1983), 다리, 배, 등, 어깨 등의 전신을 이용하여 달리고, 뛰고, 던지는 운동이 주를 이루는 복합 운동으로서 근력과 순발력, 유연성, 민첩성, 평형성, 지구력 양성의 기본이 되는 운동이다(오세진, 1978). 또한 육상경기는 연습의 효과를 시간과 거리, 높이 등에 의한 객관적인 결과로 정확히 측정할 수 있고 그 결과에 따라 연습 계획을 수립하고 진행할 수 있는 특성이 있다(스포츠 과학 연구소, 1987).

달리기 동작은 다리가 고관절(hip joint)을 축으로 각운동을 하여 신체를 직선으로 이동시키는 병진운동이다. 이러한 달리기 운동은 직사각형의 물체가 굴러가는 것에 비유할 수 있으며, 수레가 굴러가는 것과는 차이가 있다(Komi, 1983).

달리기 동작의 일회 순환 중에는 다리 한쪽이 지면에 닿아 있는 지지기(suppot phase)와 두 다리가 지면에서 떨어지는 체공기(flight phase)가 있는데, 지지기는 발이 처음 닿는 시기(착지 전기 : heel strike)와 지면에 발바닥이 전부 닿는 시기(착지 중기 : mid support), 그리고 발이 지면에서 떨어지는 시기(착지 후기 : toe off)로 이루어진다. 또한 체공기도 세가지 동작으로 나누어 지는데, 발이 지면에서 떨어져 하지가 펴진 후 앞으로 하지를 움직이려고 하는 기간까지의 잔여 동작(follow through)과 하지를 앞으로 흔들어 고관절이 최대로 굴곡한 기간까지의 전방 흔들기(forward swing)가 있으며, 고관절이 최대 굴곡에서 착지까지의 착지 전 동작(foot descent)으로 되어 있다(정재후, 2011).

달리기 동작에서 동원되는 주동근의 순서는 대퇴 이두근, 비복근, 내측광근 순이다. 또한 팔은 다리에 비해 지량이나 부피가 적어 통제가 용이하며 팔의 동작이 몸의 균형을 유지하고 스피드 증가에 중요한 역할을 한다(하현수, 2010).

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

달리기 동작의 분석에는 내운동학(kinetics)과 외운동학(kinematics)이라는 용어를 사용하는데 내운동학적인 변인들로는 근육에 의하여 내적으로 발휘되는 근육의 반작용력(ground reaction force: GRF), 전기적 활동(electromyogram: EMG) 등을 들 수 있고, 외운동학적인 변인들로는 운동 중에 외적으로 관찰되는 요인들로 달리기의 속도(velocity)나 속력(speed), 신체 분절의 각도(segmental angle), 보폭(stride length) 등이 있으며, 이들 변인들을 통해 간접적인 근육의 작용을 분석한다(김동하, 1994).

2. 등속성 개념 및 근기능

등속성 운동(isokinetic exercise)은 1960년대 후반에 미국 Cybex 사에 의해서 새로운 운동 방법의 하나로 소개되었고 새로운 기계들이 개발됨에 따라 등속성 운동에 대한 많은 연구가 보고되면서 등척성, 등장성과 함께 독립된 운동 방법의 하나로 인정되고 있다. 또한 등속성 운동기기는 임상에서 운동치료와 근골격계에 대한 평가에 이용되고 있다

등속성 운동의 어휘는 미국의 hislop와 Perrine, Thistle 등에 의해 1967년에 소개되었으나, 그 이전에도 '운동 속도가 일정하다'라는 조건에서 근력을 측정하려는 시도가 있었다(이소윤, 2011).

등속성이란 근육의 활동이 일정한 각속도에서 이루어지는 것을 의미한다. 운동 부하가 정해져 있는 다른 종류의 저항 트레이닝과는 다르게 등속성 기기에 의해 주어지는 저항의 속도는 변하지 않는다. 이론적으로 근육이 동적의 모든 범위에 걸쳐 최대의 힘을 계속해서 발휘하게 되는데 이는 기구에 가해지는 힘이 그와 동일한 반작용적인 힘을 초래하게 되고, 반작용적인 힘은 운동 시 동작의 모든 범위에 걸쳐 발휘되는 힘과 같다(장경태, 2001).

근력을 향상 시키는 트레이닝 방법은 등장성(isotonic)과 등척성(isometric),

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

등속성(isokinetic) 운동으로 구분할 수 있다. 이중 등속성 운동은 운동의 속도를 미리 정해 운동 속도의 변화에 따라 근육이 받는 저항이 변하도록 설계된 기기에서 실시하는 운동이다. 등속성 운동은 등장성 운동에서 나타나는 관성의 영향을 받지 않아 관절운동의 어떠한 시점에서도 최대 근력의 힘을 낼 수 있도록 되어 있다(박상규, 1999).

등속성 운동은 근수축의 새로운 훈련 방법으로 정해진 속도로 근육을 수축하여 운동을 수행한다. 이러한 등속성 운동은 관절이 각도에 따라 주어지는 운동 속도와 운동 부하가 일정하지 않는 아이소토닉(idsotonic)이나 아이소메트릭(idonetric)의 문제점을 극복하려는 훈련 방법으로 개발된 것이다(노재성, 2003).

Van(1975)은 스포츠 분야에서는 동적인 근력이 뛰어나야하기 때문에 고속 부하에 의한 등속성 훈련이 효과적이라고 보고하였고, Pipes 등(1975)은 인체의 각 관절을 중심으로 발휘되는 모든 힘을 향상시키기 위해 실시하는 기본 트레이닝 방법은 동작 수행 시 경기에서 필요로 하는 운동 속도와 일치하게 트레이닝을 실시하는 것이 매우 효과적이라고 하였으며, 김민호(2000)는 전통적으로 단축성 최대 토크가 정해진 근육군을 등속성 근력으로 보고 있으나, 최근에는 근육 운동에서 평균파워와 전체 일량 등과 같은 변인들이 측정되거나 산출되고 있다고 보고하였다.

단축성의 등속성 트레이닝에 관한 대다수의 연구들은 그 기간이 3~6주로 단기적이고 등장성, 등척성, 외적인 저항과 등속성 검사기기를 이용하여 근력의 변화를 측정하였으며, 다양한 세트로 횟수를 반복하여 실시한 단축성 수축의 등속성 트레이닝은 근력을 증가시킨다(장경태, 2001).

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 육상 선수의 근기능에 관한 선행연구

육상경기는 인간의 활동 중 걷기, 뜀뛰기, 던지기를 경기화 한 것으로 모든 스포츠의 기초가 되며 육상 경기의 발전이 곧 스포츠 발전의 척도가 된다고 할 수 있다(백형훈 등, 2002). 또한 육상 달리기 경기는 시간에 체중을 이동시키는 경기종목이기 때문에 근력 또는 파워의 발휘나 지속능력으로 인해 경기 결과가 결정되며, 달리기 동작의 특성상 하체의 근력이 경기력에 많은 부분을 차지한다. 따라서 육상 선수의 근력 특성에 관한 체계적이고 과학적인 연구가 진행되고 있다(정재후, 2011).

인간은 근 수축을 기본으로 신체활동이 이루어지고 근력이나 근 파워, 근 지구력 등의 근기능은 스포츠 선수들의 경기력에 가장 중요한 요소이며, 특히 하체의 근기능의 능력이 무엇보다 중요하다(박수연, 1998). 하체에 있는 힘과 기술, 지구력 등을 발휘해야 하는 종목으로 육상 경기의 대부분이 구성되어 있고, 상체의 동작이 주가 되는 투척 경기까지도 하체의 근기능이 매우 중요한 역할을 한다. 또한 신체 파워 존(power zone)을 구성하며 하체의 대퇴 부위가 강한 힘을 발휘하는데 이용되고(O`shea, 1983), 하퇴 부위는 대퇴에 탄력과 가속을 붙여주는 역할을 담당하기 때문에 하체의 근기능이 경기 결과를 결정한다고 해도 과언이 아니다(하현수, 2010).

이처럼 육상 선수의 경기력과 경기결과에 밀접한 연관이 있는 근육의 기능에 관한 선행연구를 살펴보면, 정동식(2000)은 근 기능은 근육의 수축으로 힘을 발휘하기 때문에 대다수의 스포츠에서 경기력의 기본바탕이 되거나 경기 결과를 결정하는 역할을 하게 되고, 특히 근기능의 요소 중 순간적으로 강한 근육의 힘을 발휘하는 근 파워와 강한 근육의 힘을 지속적으로 발휘하는 근 지구력이 스포츠 종목의 특성과 연관이 있다고 보고하였다. 또한 백형훈 등(2004)은 육상 단거리 종목의 경기 특성에 맞는 순발력 훈련을 통해 단거리 선수들의

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

근 파워가 향상됨에 따라 경기력이 발전된다고 보고하였고, 김현태(2001)는 육상 장거리 선수들의 근 지구력이 단거리, 도약, 투척 종목의 선수들과 비교해 더 높게 나타난 것은 장거리 경기가 다른 종목에 비해 긴 시간 동안의 기록 경쟁을 하기 때문에 에너지 소모가 많으므로 그에 대비한 강도 높는 훈련이 장기간 지속된 효과에 따른 결과라고 보고하였다.

육상선수의 등속성 운동에 관한 연구들을 살펴보면 김현태(2001)는 초등학교 남자 육상선수와 일반학생의 대퇴 근력을 비교 분석한 결과 일반학생들에 비해 육상선수들이 신근과 굴근 시 대퇴 근력이 높게 나타났고, 투척과 단거리 그룹에서 일반 초등학생에 비해 월등히 강하게 나타났다.

이강우 등(1990)은 남자 단거리선수와 도약선수들의 하퇴근 등속성 근력을 비교 분석 한 결과 하퇴근 저측굴곡과 배측굴곡, 집단별 좌우측간 저측굴곡과 배측굴곡에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

이렇듯 육상선수의 등속성 근력에 대한 연구는 활발하게 진행되어 왔으며, 지금까지는 등속성 기구를 이용하여 초등학교 여자 육상선수들의 대퇴근 기능 비교(안정훈, 2001)와 우수한 남자 선수와 일반학생의 대퇴 근력을 비교한 연구(김현태, 2001), 대학 육상선수의 등속성 트레이닝 효과분석(이상훈, 1998), 정용구(2008)의 110mH과 100m 육상선수의 체격, 체력, 등속성 근력 및 무산소 운동능력 비교 등이 있었으나, 남자 중학생 단거리 선수와 중·장거리 선수의 등속성 근기능에 대한 비교 연구는 미비한 실정이다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 남자 중등부 육상 단거리 선수 7명과 중·장거리 선수 7명, 총 14명으로 선정하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>에서 보는 바와 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상자	나이(yr)	신장(cm)	체중(kg)
중·장거리 선수(n=7)	15.24±2.35	170.79±2.91	60.04±2.52
단거리 선수(n=7)	15.98±3.15	174.43±2.06	64.74±2.85

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 측정 도구

본 연구에서는 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능과 하지에 대한 근기능 검사를 위하여 <표2>와 같은 측정도구를 사용하였다.

<표 2> 측정도구

변인	제품명	제조사
심폐기능	Vmax229	Sensormedic, USA
등속성근기능	HUMAC NACM CSMI	CSMI, USA

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 측정방법

1) 심폐기능 검사

본 실험의 심폐기능 검사는 운동 부하 검사를 통한 심폐기능 검사를 실시하였다. 측정 시 실험실 환경은 온도 22°C, 습도 55%를 유지하였다. 피검사의 안정 시 수치는 실험을 위한 준비를 모두 마친 뒤 측정된 수치이며, 운동 부하 방법은 다단계 점증적 부하 방법인 Bruce protocol을 사용하였다. 운동 부하 최대 운동 결정은 운동강도가 증가하는데도 심박수의 증가 없이 예측 심박수의 95% 수준일 때, 호흡 교환율이 1.15 이상일 때, 주관적 운동강도(RPE)가 17 이상일 때로 설정하였다.

2) 등속성근기능 검사

등속성근기능 검사를 실시하기 전 연구 대상자에게 본 검사의 목적과 검사순서 및 방법에 대한 사전교육을 실시하였고, 연구 대상자가 검사기기에 대한 생소함이나 거부감을 줄이고 최대 능력을 발휘할 수 있도록 3회 연습 후 본 검사를 실시하였다.

본 검사에서는 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 하지에 대한 근기능을 비교 분석하기 위하여 무릎관절의 등속성 근력을 측정하였다.

등속성근기능 검사 프로토콜은 HUMAC systems에서 제시하는 각 부위별 표준 프로그램을 적용하였다. 최대 근력은 부하 속도 60°/sec에서 3회 반복 시 최댓값을 측정하도록 설정하였고, 이때 무릎관절의 가동 범위(range of motion: ROM)는 신전과 굴곡 시 80°로 설정하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS Statistics 19를 이용하여 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능과 등속성 근기능의 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출한 후 도표화하였고, 평균 차이를 검증하기 위하여 독립 t-검증을 실시하였다. 유의수준은 (α)은 .05로 설정하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구결과

1. 심폐기능

1) 최대산소섭취량(VO2max)

최대산소섭취량은 <표 3>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 56.54±1.94 ml/kg/min으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 51.94±2.44ml/kg/min으로 나타났으며, 최대산소섭취량에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

<표 3> 최대산소섭취량 (unit: ml/kg/min)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대산소섭취량	중·장거리 선수	56.54±1.94	3.896**
	단거리 선수	51.94±2.44	

**p<.01

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2) 최대심박수(HRmax)

최대심박수는 <표 4>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 210.49±3.37 beats/min으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 201.17±3.26beats/min으로 나타났으며, 최대심박수에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 4> 최대심박수 (unit: beats/min)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대 심박수	중·장거리 선수	210.49±3.37	5.242***
	단거리 선수	201.17±3.26	

***p<.001

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3) 최대분당환기량(VEmax)

최대분당환기량은 <표 5>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 154.43±6.96 ℓ/min으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 138.31±7.96ℓ/min으로 나타났으며, 최대분당환기량에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 5> 최대분당환기량 (unit: ℓ/min)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대분당 환기량	중·장거리 선수	154.43±6.96	4.033**
	단거리 선수	138.31±7.96	

**p<.01

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4) 최대운동지속시간(Exercise duration time)

최대운동지속시간은 <표 6>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 1046.13±58.45sec로 나타났고, 육상 단거리 선수는 974.49±18.66sec로 나타났으며, 최대운동지속시간에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

<표 6> 최대운동지속시간 (unit: sec)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대운동지속시간	중·장거리 선수	1046.13±58.45	3.089**
	단거리 선수	974.49±18.66	

**p<.01

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 등속성근기능

1) 최대근력 우측 신근력

최대근력 우측 신근력은 <표 7>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 181.43±11.34Nm으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 199.29±15.38Nm으로 나타났으며, 최대근력 우측 신근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 7> 최대근력 우측 신근력 (unit: Nm)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대근력 우측 신근력	중·장거리 선수	181.43±11.34	-2.472
	단거리 선수	199.29±15.38	

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2) 최대근력 좌측 신근력

최대근력 좌측 신근력은 <표 8>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 181.86±8.57Nm으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 193.86±5.73Nm으로 나타났으며, 최대근력 좌측 신근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 8> 최대근력 좌측 신근력 (unit: Nm)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대근력 좌측 신근력	중·장거리 선수	181.86±8.57	-3.080
	단거리 선수	193.86±5.73	

**p<.01

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3) 최대근력 우측 굴근력

최대근력 우측 굴근력은 <표 9>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 116.00±8.96Nm으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 137.71±13.17Nm으로 나타났으며, 최대근력 우측 굴근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 9> 최대근력 우측 굴근력 (unit: Nm)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대근력 우측 굴근력	중·장거리 선수	116.00±8.96	-3.605
	단거리 선수	137.71±13.17	

**p<.01

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4) 최대근력 좌측 굴근력

최대근력 좌측 굴근력은 <표 10>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 122.14±3.13Nm으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 139.86±10.81Nm으로 나타났으며, 최대근력 좌측 굴근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 10> 최대근력 좌측 굴근력 (unit: Nm)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
최대근력 좌측 굴근력	중·장거리 선수	122.14±3.13	-4.165*
	단거리 선수	139.86±10.81	

*p<.05

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

5) 체중당 최대근력 우측 신근력

체중당 최대근력 우측 신근력은 <표 11>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 306.43±28.45%/Bw으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 333.43±27.64%/Bw으로 나타났으며, 체중당 최대근력 우측 신근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 11> 체중당 최대근력 우측 신근력 (unit: %/Bw)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
체중당 최대근력 우측 신근력	중·장거리 선수	306.43±28.45	-1.801
	단거리 선수	333.43±27.64	

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

6) 체중당 최대근력 좌측 신근력

체중당 최대근력 좌측 신근력은 <표 12>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 298.29±12.26%/Bw으로 나타났으며, 육상 단거리 선수는 336.00±21.99%/Bw으로 나타났으며, 체중당 최대근력 좌측 신근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 12> 체중당 최대근력 좌측 신근력 (unit: %/Bw)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
체중당 최대근력 좌측 신근력	중·장거리 선수	298.29±12.26	-3.963
	단거리 선수	336.00±21.99	

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

7) 체중당 최대근력 우측 굴근력

체중당 최대근력 우측 굴근력은 <표 13>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 175.14±7.47%/Bw으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 205.57±19.56%/Bw으로 나타났으며, 체중당 최대근력 우측 굴근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 13> 체중당 최대근력 우측 굴근력 (unit: %/Bw)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
체중당 최대근력 우측 굴근력	중·장거리 선수	175.14±7.47	-3.839*
	단거리 선수	205.57±19.56	

*p<.05

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

8) 체중당 최대근력 좌측 굴근력

체중당 최대근력 좌측 굴근력은 <표 14>에서 보는 바와 같이 육상 중·장거리 선수는 181.14±5.11%/Bw으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 204.29±14.66%/Bw으로 나타났으며, 체중당 최대근력 좌측 굴근력에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

<표 14> 체중당 최대근력 좌측 굴근력 (unit: %/Bw)

변인	그룹	평균 및 표준편차(M±SD)	*t*
체중당 최대근력 좌측 굴근력	중·장거리 선수	181.14±5.11	-3.944**
	단거리 선수	204.29±14.66	

**p<.01

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 논 의

1) 심폐기능

육상경기는 인간의 기초적인 움직임인 달리고, 뛰고, 던지는 것을 토대로 삼고 있으며, 이러한 이유로 고대부터 지금에 이르기까지 인간의 역사와 함께 오래된 전통적인 스포츠 종목 중 하나로 중요한 위치를 차지하고 있다. 또한 육상경기는 각종 세계대회에서 메달 수가 가장 많이 배정되어 있어 세계의 각 나라들은 육상 경기의 경기력 향상에 많은 지원을 하고 있다. 모든 스포츠 종목과 동일하게 육상 장거리 종목은 기본적인 체력 조건과 훈련을 통한 심폐능력 및 근력의 조건을 필수로 다이나믹한 기술과 육체적 고통을 극복해야 하는 경기이다. 특히 체력은 그 기본바탕이 되는 요인으로 경기력을 절대적으로 좌우하기 때문에 훈련에 있어서 중요하게 고려되어야 할 요소이다(Koutedakis, 1995).

심폐지구력은 유산소 과정인 산화적 시스템에 의한 능력이며 산소 전달 능력에 많은 영향을 받는데, 산소를 운반하는 능력이 뛰어난 선수는 심폐지구력이 뛰어나다고 하였다(강희성 등, 1999).

유산소성 운동은 근육에 저장된 지방과 글리코겐 두 가지를 모두 계속해서 사용한다. 또한 지구력 훈련을 통해 근육이 단련되면 단련되지 않은 근육보다 더 많은 양의 지방과 글리코겐을 저장한다(Essen 등, 1977).

호흡 순환계의 반응은 신체의 생리적 변화 중에서 중심적인 변화이고 운동의 한계와 효과를 규정하는 중요한 조건이다(Fox, 1984). 신체는 일정기간 규칙적인 훈련을 하면 그에 따른 적응 현상으로 제반 형태와 기능이 향상된다. 하지만 훈련을 중지하면 중지 기간에 따라 개선되었던 제반 기능과 형태는 저하되거나 운동 실시 이전의 상태로 되돌아간다고 한다(지용석, 1994). 선수들의 체력 수준은 운동강도를 결정하고 건강 상태를 평가하는데 중요한 요소이자 유용한 지표가 되는데 특히 심폐기능에 관한 요소는 개인의 체력수준을 평가함에 있어

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

매우 중요시된다(석민화, 2002). 이에 본 연구는 남자 중학생 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능을 비교하고자 최대산소섭취량, 최대심박수, 최대분당 환기량, 최대운동지속시간을 측정하였다.

신체활동 시 호흡 순환계의 반응 양상은 개인마다 차이가 있지만 신체운동은 에너지를 필요로 하고 에너지는 체내에 저장되어 있는 영양소의 산화에 의해 얻어지므로, 신체활동이 활발해지면 그만큼의 에너지 필요량이 증가하기 때문에 산소의 섭취량도 증가하게 된다(정성태, 1994). 최대산소섭취량은 심폐기능을 판단하는 주요 지표로 사용되고(전태원, 1993), 적절 수준의 운동 강도를 결정하는데 활용되고 있으며(강대관 및 김귀봉, 2000), 체격과 나이, 성별에 따라 차이가 있기 때문에 비교적 정확한 심혈관계 기능을 반영하기 위해서 체중(kg) 당 산소섭취량(ml/kg/min)으로 나타낸다(김성수, 정일규, 1994). 본 연구에서 최대 산소섭취량은 육상 중·장거리 선수가 56.54±1.94ml/kg/min으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 51.94±2.44ml/kg/min으로 육상 중·장거리 선수의 최대산소 섭취량이 단거리 선수보다 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$).

심폐기능을 평가하는데 있어서 심박수는 중요한 자료가 되는데(연구홍, 2008) 심박수의 증가는 운동 강도와 비례하여 증가하고 어느 지점에 도달하면 더 이상 증가하지 않는다(조근종, 1995). 또한 장기간 훈련을 받은 운동선수는 안정시 서맥을 이루고 운동 중에는 서서히 증가하면서 회복이 빠름을 볼 수 있다 (Hagberg et al., 1982).

통상적으로 신체활동 중의 심박수 증가는 심장 제어 중추의 억제 또는 심장 촉진 중추 기능의 항진 때문에 나타나는 현상으로 특히 운동 초기에 증가를 보이는데, 이는 근육이 수축하고 관절이 일정 범위의 가동을 시작하면 신경 임펄스가 척수를 지나 뇌의 심장운동중추에 이르게 되고, 심장 중추는 미주 신경을 억제함으로써 심박수의 증가를 가져온다(진영수 등, 1998). 본 연구에서

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

최대심박수는 육상 중·장거리 선수가 210.49±3.37beats/min으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 201.17±3.26beats/min으로 나타났으며, 최대심박수에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

Miller(1965)의 연구 결과에 의하면 선수가 4주간 훈련을 중지할 경우 안정시 심박수가 10~15회/분 증가하는 것으로 나타났고, 남자 달리기 선수의 경우 HRmax가 훈련중지 10일에 183±5.1회/분에서 192±5.2회/분으로 유의하게 증가하였다고 보고하였는데 이는 본 연구의 결과와 같이 육상 선수들의 훈련 프로그램이 심폐기능에 미치는 영향의 중요성을 나타내고 있다.

환기량이란 호흡시 내쉬거나 들이마신 공기의 양을 나타내며, 보통 분당 환기량(ℓ/min)으로 나타낸다. 일반적인 안정시 환기량은 5~8ℓ/min 수준이고, 운동 중에는 신체에 필요한 요구량에 따라 증가하게 된다. 운동 시에는 운동의 강도에 비례해 증가하지만 100ℓ/min보다 운동 강도가 큰 수준에 도달하게 되면 환기량은 증가하지 않는다고 알려져 있다. 안정시 분당 환기량은 개인에 따라 다양하지만, 체격에 영향을 받으며 남성이 여성보다 많게 나타난다(정정욱, 2004). 분당 환기량은 호흡 근육의 힘, 기도와 흉곽의 저항이 영향을 주며, 어떠한 이유로 기도가 좁아지거나 폐활량 자체가 적은 경우에 최대 환기량은 감소하게 된다(최건식 등, 1996). 본 연구에서 최대 분당환기량은 육상 중·장거리 선수가 154.43±6.96ℓ/min으로 나타났고, 육상 단거리 선수는 138.31±7.96ℓ/min으로 나타났으며, 최대 분당환기량은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 (p<.05).

본 연구에서는 남자 중학생 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능의 수준을 측정한 결과 최대산소섭취량, 최대심박수, 최대분당환기량, 최대운동지속시간의 모든 심폐기능에서 중·장거리 선수가 단거리 선수보다 우수한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 김만호, 최민동(2000)의 남자고등학교 육상경기 선수의 종목별 체력 요인을 분석한 연구에서 중거리 선수 집단의 심폐지구력이 가장 높게

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나타난 것과 이소원(2015)의 제주 지역 중학교 남자 선수의 종목별 최대산소 섭취 능력과 무산소성 파워에 관한 연구에서 육상 장거리 선수의 최대산소 섭취량이 단거리 선수 보다 높게 나타난 연구결과와 본 연구의 결과가 일치하는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 육상 경기의 종목별 특성으로 인하여 그에 따른 훈련방법의 효과에 대한 결과로 심폐기능의 차이가 나타난 것으로 사료되며, 육상 단거리 선수들의 심폐기능 강화 운동 프로그램 적용에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

2) 등속성 근기능

달리기 동작은 지면과 신체의 상호작용으로 이루어지는 기본적인 형태의 이동운동으로써, 100여 개의 골격근이 상·하지의 여러 관절과 협응을 이루는 복합적인 신체활동이기 때문에 달리기 능력의 향상을 위해서는 골격과 근육의 균형유지가 아주 중요하다. 달리기 동작시 나타나는 하지 근육의 수축 현상을 보면, 고관절의 신전근인 대퇴이두근, 무릎관절의 신전근인 대퇴사두근이 신장성 수축과 단축성 수축을 반복하면서, 연속적인 신전과 굴곡 동작을 통해 이루어지므로 달리기 동작의 수행능력 향상과 안정성 유지에 있어서 하지의 역할이 매우 중요하다(Whittle, 1990).

근력이란 일정한 무게를 들어 올리거나 이동시킬 수 있는 근육의 능력을 의미하며, 근육과 신경의 협응, 근단면적, 근수축 속도와 관절의 각도, 주변근의 발달 등에 따라 결정된다(silvester, 1992). 그중 하지의 근력은 신체에서 가장 큰 근육으로 형성되어 있으며 가장 큰 힘을 발휘하기 때문에 대다수의 스포츠 종목의 경기력 평가 시 중요한 지표로 활용된다(pauletto, 1991). 따라서 하지의 근력을 발달시키는 훈련은 경기력 향상을 위해서 아주 중요하다고 볼 수 있다.

등속성 운동의 속도에 관한 연구를 살펴보면 근력 및 근파워는 저속의 운동

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

속도 보다 고속의 경우에 현저한 효과가 있다는 연구 결과가(Van Oteghen, 1975) 있는 반면, 저속의 운동이 강한 부하에 대한 저항이 이루어지는데 있어 더욱 효과적이라는 연구결과도 보고되고 있다(Thomee, Edward, Michael, Larry, and Skipper, 1987; Gary, 1984; Tomihiri, Yoshinori, and Nobuo, 1984). 또한 어떤 특정 운동속도에 국한된 훈련은 피검자가 요구하는 운동속도 이하나 이상의 속도에서 근력이나 근파워 증강에 효과가 없기 때문에 고속과 저속을 혼용하여 운동하는 것이 효과적이라는 연구결과도 보고되고 있다(Moller, 1993).

이에 본 연구에서는 남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 무릎관절에 대한 최대근력 좌·우측 신·굴근력과 체중당 최대근력 좌·우측 신·굴근력을 비교해 분석한 결과 최대근력 좌·우측 신·굴근력과 체중당 최대근력 좌·우측 신·굴근력 모두 단거리 선수가 중·장거리 선수보다 높게 나타났고, 특히 최대근력 좌측 굴근력과 체중당 최대근력 좌·우측 굴근력에서 유의한 차이를 보였는데, 이와 관련된 육상 선수들의 근파워에 관한 선행연구를 살펴보면 최조연과 이사겸(2000)은 하지 관절의 신절과 굴곡시 발휘되는 근력과 근파워가 단거리 질주능력에 상당한 영향을 미친다고 보고하였다. 이러한 결과는 활동적인 근육운동으로 굴근력이 증가하면 낮은 수준의 무릎 안정성에 대해 균형을 맞춰주고, 굴근의 굴곡과 신근의 신전을 위한 각각의 반복되는 근 수축은 무릎관절의 안정성을 유지하며, 육상 단거리 선수들의 등속성 근력이 반복적인 굴근 수축의 형태가 최적의 안전한 상태임이 강조되었을 것으로 사료된다.

백형훈과 성봉주(2004)는 육상 단거리 선수의 근파워가 증가함에 따라 경기력이 향상된다고 보고하였다. 이렇듯 육상 단거리 경기의 특성상 짧은 시간에 승부가 결정되고 순간적으로 폭발적인 힘을 필요로 하기 때문에 높은 수준의 근파워를 발휘할 수 있는 능력이 필수이며 그에 따른 맞춤형 훈련 프로그램이 장기간 적용됐기 때문이라고 사료된다.

본 연구의 남자 중학생 단거리 선수와 중·장거리 선수의 최대근력 좌·우측

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

신·굴근력과 체중당 좌·우측 신근력에서 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 정재후(2011)의 남자 고등학생 육상 단거리 선수와 장거리 선수의 체간과 하지의 근기능 및 근전도 비교 분석한 연구와 이소원(2015)의 제주지역 중학교 남자 선수의 종목별 무산소성 파워에 관한 연구, 하현수(2010)의 남자 고등학교 엘리트 육상 선수들의 종목별 근 기능 비교와 유사성을 가진다. 앞선 연구들 모두 단거리 선수들이 중·장거리 선수들보다 높은 근력 수준을 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았는데, 이는 경기종목에 따른 특성과 훈련 방법, 주법 등의 차이로 단거리 선수들이 모든 근력에서 중·장거리 선수들보다 우수하지만, 달리기 동작이 유사하고 대퇴 근력이 직접적으로 관여함으로써 경기력 향상에 무릎관절의 근력 발달이 필수적이기 때문에 근력을 적정 수준으로 증가시킨다는 점에서 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않은 것으로 사료된다.

달리기 동작의 수행 속도가 상대적으로 빠른 단거리 선수의 경우, 달리기 동작 시 하지의 원활한 움직임과 신체의 안정성 유지를 위해 높은 수준의 하지 근력이 필수적이기 때문에 최대근력이 장거리 선수에 비해 높은 수준을 보이는 것으로 나타났으며 이러한 결과로 보아 추후 연구에서는 육상 중·장거리선수의 하지 근력 트레이닝 및 플라이오메트릭 트레이닝을 적용한 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

V. 결 론

본 연구는 남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능 및 등속성 근기능을 비교 분석하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 심폐기능에서는 육상 중·장거리 선수군이 최대산소섭취량, 최대심박수, 최대분당환기량, 최대운동지속시간에서 단거리 선수보다 우위를 나타냈다. 이러한 결과는 중·장거리 경기에서 우선시 되는 체력 요인이 심폐기능이고, 그에 따라 심폐기능을 강화하는 고강도의 훈련 방법이 적용됐기 때문으로 사료된다.

2. 등속성근기능에서는 육상 단거리 선수군이 최대근력 우측 신근력, 최대근력 좌측 신근력, 최대근력 우측 굴근력, 최대근력 좌측 굴근력 , 체중당 최대근력 우측 신근력, 체중당 최대근력 좌측 신근력, 체중당 최대근력 우측 굴근력, 체중당 최대근력 좌측 굴근력에서 우위를 나타냈다. 이러한 결과는 단거리 경기가 순간적으로 폭발적인 근력을 요구하기 때문에 그 특성에 맞는 훈련 방법이 적용됐기 때문으로 사료된다.

위의 결론을 종합했을 때 남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능과 등속성 근기능은 경기력 향상과 직결된다. 이러한 연구로 단거리 선수의 심폐지구력 향상 훈련 프로그램과 장거리 선수의 하지 근력과 순발력을 강화시키기 위한 플라이오메트릭 훈련 프로그램의 적용이 필요할 것으로 사료되며, 추후 깊이 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

강대관, 김귀봉(2000). 축구선수의 무산소 운동시 심폐기능에 대한 비교분석. 한국체육학회지, 39(4), 315-327.

강희성 등(1999). 운동생리학. 서울; 대한미디어.

고재식, 고흥환(1983). 육상경기선수들의 체격 및 체력에 관한 연구. 한국체육학회지, 22(2), 2195-2206.

김동진(1985). 체육실기지도서. 서울: 동화문화사.

김동하(1994). 달리기 동작의 운동역학적 분석. 강원대학교, 체육과학연구소 논문집, 18: 257-273.

김만호, 최민동 등(2000). 남자 고교 육상경기 선수들의 체격·체력과 경기 성적의 관련성. 한국발육발달학회지, 8(2), 69-78.

김민호(2000). 여자 운동선수의 종목별 등속성 하지 근기능의 비교. 서울대학교 교육대학원 석사학위논문.

김성수, 정일규(1994). 운동생리학. 서울: 대경북스.

김현태(2001). 초등학교의 우수한 남자 육상 선수와 일반 학생의 대퇴 근력 비교 연구. 한국체육학회지, 40(3), 613-625.

노재성(2003). 체력관리와 웨이트트레이닝. 대경북스.

박상규(1999). 등속성 운동의 속도에 따른 대퇴근육의 근력효과. 대한스포츠의학회지, 17(1), 155-164.

박수연(1998). 경기종목에 따른 견관절, 주관절, 슬관절, 요추부굴근 및 신근의 등속성 근력에 관한 연구. 경희대학교 대학원 박사학위논문.

박찬희 등(2001). 육상경기. 동아대학교 출판부.

백형훈, 권오성, 성봉주(2002). 크라우칭 스타트시 단거리선수와 일반인의 근전도 비교. 한국체육학회지, 42(4), 581-589.

백형훈, 성봉주(2004). 육상 단거리 선수의 주기화 트레이닝이 근 파워와 경기력

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

에 미치는 영향. 운동과학, 13(4), 513-524.

석민화(2002). 발레와 한국무용 전공자 간 무용수행시 심폐능력 및 에너지 대사량 비교. 서울대학교 대학원 석사학위논문.

스포츠과학연구소(1987). 육상 경기 훈련 지도서, 대한 체육회 훈련원.

안정훈(2001). 초등학교 여자 육상선수들의 대퇴근 기능 비교. 한국사회체육학회지, 16, 501-512.

연규홍(1998). 12주 유산소성 운동후 최하 운동부하대검사에 따른 심폐기능 변화 연구: 중장년층대상. 석사학위논문. 한양대학교 대학원.

오세진(1978). 효과적인 단거리 달리기의 스타아트에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.

스포츠과학연구소(1987). 육상경기 훈련 지도서. 서울: 보경문화사

이강우, 이동규, 정영수(1999). 육상 단거리 도약 선수들의 하퇴근 등속성 근력 비교. 한국운동과학회, 8(3), 361-372.

이사열(2008). 단거리 육상경기에 영향을 미치는 구성개념의 요인분석 및 경기력 예측. 미간행 박사학원논문. 경북대학교 대학원.

이상훈(1998). 대학 육상선수의 등속성 트레이닝 효과 분석. 영남대학교 대학원 석사학위논문.

이소원(2015). 제주지역 중학교 남자선수의 종목별 최대산소섭취 능력과 무산소성 파워에 관한 연구. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

장경태(2001). 저항트레이닝 프로그램. 대한미디어.

전태원(1993). 남녀 초·중·고·대학생의 최대산소섭취량과 무산소성 역치 수준에 관한 연구. 한국체육학회지, 32(2), 2403-2420

정성태(1994). 운동생리학 실험. 태근문화사.

정웅구(2008). 100mH과 100m 육상선수의 체격, 체력, 등속성근력 및 무산소운동능력 비교. 영남대학교 교육대학원 석사학위논문.

정재후(2011). 육상 단거리 선수와 장거리 선수의 체간과 하지의 근기능 및 근전

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

도 비교 분석. 창원대학교 대학원 석사학위논문.

정정욱(2004). 걷기 형태가 에너지 소비량 및 호흡 순환기능에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 석사학위논문.

조근종(1995). 체육측정평가. 서울대한미디어.

지용석(1994). 훈련중지(detraining)가 인체 생리적 적응변화에 미치는 영향. 한림대학교 대학원 석사학위논문.

진영수 등(1998). 승모판협착증환자에서의 운동능력 및 운동 후 회복능력 : 경피적풍선판막성형술과 운동치료가 이에 미치는 영향. 대한순환기학회, 28(4), 545-552.

최건식 등(1996). 트레드밀 운동프로그램 적용이 고혈압자의 혈압과 혈청지질 및 심폐기능에 미치는 영향, 대한스포츠의학회지, 14(1), 78-92.

최조연, 이사겸(2000). 단거리질주 능력에 미치는 하지의 근워 근력특성의 영향. 한국체육과학회지, 9(1), 585-594.

하현수(2010). 남자 고등학교 엘리트 선수들의 종목별 근기능 비교. 영남대학교 교육대학원 석사학위논문.

한국체육과학연구원(1990). 경기훈련지도서(육상). 보경문화사, 102-108.

Essen, B., Hagenfeldt, L., & Kaijser, L(1977). Utilization of blood-borne and intra muscular substates during continuous and intermittent exercise in man. Journal of Physiology, 265,480-506.

Fox, L.E.(1984). Sports Physiology. second edition. W. B. Saunders Co, 145-14

Hagberg, M. Michaelson, G., & Ortelius .A.(1982). Serum creatine kinase as an indicator of local muscular strain in experimental and occupational work. INT Arch Ocuupy Envirous Health, 50(4), 3770386.

James, S. L. & Brubaker, C. E.(1973). Biomechanical and neuromuscular

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

aspects of running. *Exercise and Sport,* 189-216.

Komi, P. V.(1983). Biomechanical features of running with special emphasis on load characterstics and mechanical efficiency. In Biomechanicalaspects of sport shoes and playing surfaces,The university ofCalgary,Calgary,Canada,123-133.

Koutedakis, Y. (1995). Seasonal varition in fitness parameters in competitive athletes. Sports Med. Review, 19(6): 373-392.

Miller, D. P. B., Johnson, C. R. L., & Lamb, L. E. (1965). Effects of moderate physical exercise during four weeks of bed rest on circulatory function in man. Aero. Med, 36.

Moller(1993). Adaptations in skeletal muscle following strength training. Arch of Physical. Medicine and Rehabilitation, 68(9)

O`shea, J. P.(1983). Scientific principles and methods of strenght fitness. Lew & Philadelpia Co., 135-136.

Pauletto, B.(1991). Strength training for coaches. Leisure Press Champaign, Illinois.

Pipes, T. & Willmore, J.(1975). Isokinetic vs Isometric strength training in adults man. Medicine and Sciense in Sports. 7(4): 262-274.

Silvester, J. J.(1992). Weight training for strength hand fitness. Jones and Bartlett Publishers, Boston.

Thomee, Edward, Michael, Larry, and Skipper (1987). Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk.. Journal of Athletic Training, 40(3), 218-220.

Tomihiri, Yoshinori, and Nobuo(1984). Relationship of power to static and dynamic strength., R. Q J. Appl. Physiol, 46

Van Oteghen, S. L.(1975). Two speeds of isokinetic exercise as related to

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

the vertical jump performance of women. Research Quarterly, 46, 471-475.

Whittle, M. W.(1990). *Gait analysis: An introduction*. Oxford Orthopaedic Engineering Center University of Oxford.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

저작물 이용 허락서

학 과	체육교육	학 번	20108116	과 정	석사
성 명	한글: 이형우 한문 : 李亨宇 영문 : Lee, Hyeong Woo				
주 소	광주광역시 광산구 월곡1동 금호타운 10동 101호				
연락처	E-MAIL : chlf7987@hanmail.net				
논문제목	한글 : 남자 중학생 육상 단거리 선수와 중·장거리 선수의 심폐기능 및 등속성 근기능 비교분석 영어 :A Comparative Analysis on Cardiopulmonary Function and Isokinetic Muscle Function in Sprinters and Middle-Long-Distance in Middle School boys' Runners				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 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 편집·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 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(O) 반대( )

2016년 6 월 20 일

저작자: 이형우 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하

Collection @ chosun