



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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](#)

2015년 2월

교육학석사(체육교육)학위논문

저항운동프로그램이 단거리
엘리트 육상 선수들의 체력향상에
미치는 효과

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

한 겨 레

저항운동프로그램이 단거리
엘리트 육상 선수들의 체력향상에
미치는 효과

Effects of Resistance Exercise Program on Sprinter Elite
Athlete's Physical Improvement

2015년 2월 25일

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

한겨레

저항운동프로그램이 단거리
엘리트 육상 선수들의 체력향상에
미치는 효과

지도교수 서 영 환

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함.

2014년 10월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

한 겨 레

한겨레의 교육학 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 윤 오 남



위 원 조선대학교 안 용 덕



위 원 조선대학교 서 영 환



2014년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 가설	3
4. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. 육상	5
2. 신체조성	9
3. 체력	13
4. 저항성운동	21
III. 연구방법	23
1. 연구 대상	23
2. 측정항목 및 방법	24
3. 연구절차	25
4. 운동 프로그램	27
5. 측정도구	31
6. 통계처리	31

IV. 연구결과	32
1. 신체구성의 변화	32
2. 체력의 변화	38
V. 논의	52
1. 신체능력의 변화	52
2. 체력의 변화	53
VI. 결론	55
1. 신체능력의 변화	55
2. 체력의 변화	55

참고문헌

표 목 차

표 1. 연구대상자의 신체적 특성	23
표 2. 저항성 훈련프로그램(1~2주)	27
표 3. 저항성 훈련프로그램(3~5주)	28
표 4. 저항성 훈련프로그램(6~8주)	29
표 5. 탄력밴드 훈련프로그램(1~8주)	30
표 6. 측정도구	31
표 7. 체중의 변화	32
표 8. 체지방율의 변화	34
표 9. 체질량지수의 변화	36
표 10. 근력(우)의 변화	38
표 11. 근력(좌)의 변화	40
표 12. 근지구력의 변화	42
표 13. 심폐지구력의 변화	44
표 14. 유연성의 변화	46
표 15. 민첩성의 변화	48
표 16. 순발력의 변화	50

그림 목 차

그림 1. 연구절차	26
그림 2. 운동그룹과 통제그룹의 체중 변화	33
그림 3. 두 집단간 실험 전·후 체중의 변화	33
그림 4. 운동그룹과 통제그룹의 체지방율 변화	35
그림 5. 두 집단간 실험 전·후 체지방율의 변화	35
그림 6. 운동그룹과 통제그룹의 체질량지수 변화	37
그림 7. 두 집단간 실험 전·후 체질량지수의 변화	37
그림 8. 운동그룹과 통제그룹의 근력(우) 변화	39
그림 9. 두 집단간 실험 전·후 근력(우)의 변화	39
그림 10. 운동그룹과 통제그룹의 근력(좌) 변화	41
그림 11. 두 집단간 실험 전·후 근력(좌)의 변화	41
그림 12. 운동그룹과 통제그룹의 근지구력 변화	43
그림 13. 두 집단간 실험 전·후 근지구력의 변화	43
그림 14. 운동그룹과 통제그룹의 심폐지구력 변화	45
그림 15. 두 집단간 실험 전·후 심폐지구력의 변화	45
그림 16. 운동그룹과 통제그룹의 유연성 변화	47
그림 17. 두 집단간 실험 전·후 유연성의 변화	47
그림 18. 운동그룹과 통제그룹의 민첩성 변화	49
그림 19. 두 집단간 실험 전·후 민첩성의 변화	49
그림 20. 운동그룹과 통제그룹의 순발력 변화	51
그림 21. 두 집단간 실험 전·후 순발력의 변화	51

ABSTRACT

Effects of Resistance Exercise Program on Sprinter Elite Athlete's Physical Improvement

Han, Kyo-Reh

Advisor : Prof. Seo, Young-Hwan, Ph.D.

Major in Physical Education

Graduate School of Education Chosun University

This study was conducted to know how physical ability and stamina affect an elite university dash man taking part in progressive resistive exercise program in exercise group(n=8) and control group(n=8) for 8 weeks.

This study results, we carried out paired t-test for significant difference verification in groups and independent t-test between groups. Level of significance was established with $p < 0.05$. then, we come to the following conclusion

1. Change of Physical Ability

Statistically, weight, percentage of body fat , BMI(body mass index). of exercise group was not significant difference weight. was decreased but there was not significant difference statistically there was significant difference of percentage of body fat, BMI(body mass index) in percentage of the body fat change but. there was not significant

difference statistically. Statistically, control group showed significant difference of increasing percentage of body fat. ($p < .01$).

It is thought that the participants taking part in program didn't exercise at all before joining in measurement. Before and after percentage of body fat test., there was only significant difference between groups. ($p < .01$, $p < .001$).

2. Change of Stamina

In exercise group, all of body strength factor muscle strength ,muscle endurance, cardiovascular endurance, flexibility of the body, explosive muscular strength, agility was increased and there was significant difference statistically in control group, body strength factor was not significant difference statistically

This study results, when progressive resistive exercise program was conducted by an elite university dash man taking part in progressive resistive exercise program for 8weeks, physical ability (weight, percentage of body fat, BMI(body mass index).) of exercise group was significant difference but there was not significant difference. body strength factor (muscle strength ,muscle endurance, cardiovascular endurance, flexibility of the body, explosive muscular strength, agility) has positive influence.

Later study, in the long term we will spend much of our time and period planning progressive resistive exercise program. and give an elite university dash man data base. In addition, we want to give an elite university dash man an essential and efficient progressive resistive exercise program to make an elite university dash man good effects.

Throughout this study, if exercise program is composed of more systematic and complementary method, this exercise program will be thought to surpass record of Korea's athletics.

I. 서론

1. 연구의 필요성

육상경기는 걷기, 달리기, 뛰기, 던지기 운동으로, 원시 시대에는 의식주를 해결하기 위한 수단으로 행해지던 것이 점차 경기의 형태로 발전하여, 현재 모든 스포츠의 기본이 되며, 또한 기록을 경신해야 하는 경쟁적인 요소를 포함하고 있다. 육상경기는 트랙과 필드로 구분되며, 특히 올림픽 경기에서 가장 많은 메달을 획득할 수 있는 종목으로는 트랙경기를 들 수 있으며, 또한 많은 각광을 받고 있고 많은 운동과학자들의 관심을 집중케 하는 인기스포츠 중에 하나이다(이동규 등, 2000).

세계 육상선수권 대회를 비롯한 모든 육상경기에서 단거리 달리의 기록은 인간의 한계를 넘는 수준으로 지속적으로 갱신되어 왔다. 육상 단거리 종목의 기록향상을 위하여 체육지도자들은 생리학적, 역학적, 영양학적인 측면을 모두 포함한 과학적이고 체계적인 지도를 통하여 기록을 개선하기 위하여 노력해 왔으며 에너지 대사 과정의 체계 개선을 위한 갖가지 트레이닝과 고강도 운동을 이겨낼 수 있는 정신적 훈련 등 여러 방안 모색에도 심혈을 기울이고 있다(양정환, 2011).

각종 스포츠기술을 만족하게 수행하려면 체력이 우선되어야 한다(Cureton. T. K. 1967; Larson. L. A. 1951). WHO(1967). 체력이란 주어진 상태에서 근육 운동이 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는데 필요한 능력이라 했으며, Cureton(1967)은 체력을 근력, 지구력, 순발력, 민첩성, 평형성, 유연성 등 6요인으로 분류하였으며, 인간의 신체는 이를 구성한 각 요인이 독립적으로 발현되는 것이 아니고, 서로 관련적이며 밀접한 관계를 가지고 단지 특정한 특성만을 달리하여 발현됨이 그 특징이라 하였다. 특히 단거리에 필수적으로 요구되는 체력에는 근력, 순발력, 민첩성 그리고 에너지를 효율적으로 처리하는 조정력 등이 있다. 육상 단거리는 순간적으로 다량의 에너지를 집중적으로 발휘할 수 있는 순발력이 뛰어나야 한다. 따라서 단거리 달리는 아주 짧은 시간에 최고 속도로

몸을 이동시켜야하기 때문에 반발 파워, 스피드 파워, 지구력 능력이 요구되어진다(이종각 등, 2003). 또한 근력, 스피드 및 파워의 적절한 뒷받침은 기술적 요인이 효율적으로 발휘할 수 있게 되어 육상경기에서 경기력에 절대적인 영향을 미친다. 즉, 근력이 우수할 경우 힘에 우선적으로 의존할 수 있게 되어 피치거리를 높이는 기술이 향상된다. 그리고 스피드가 우수할 경우 피치수의 속도 증가를 가져온다. 파워가 우수할 경우 근력과 스피드를 적절하게 활용하는 능력의 향상을 기대할 수 있다. 육상 경기는 팔과 다리를 포함한 전신운동으로서, 경기시간의 대부분을 거의 최대운동능력에 페이스를 유지하면서 근력 및 스피드를 바탕으로 한 근파워는 물론 높은 강도를 견딜 수 있는 근피로에 대한 내성과 관련된 다양한 체력적 특성이 요구된다(배준우, 2013). 이러한 체력적 특성을 유지시키며 향상시키기 위해 엘리트 단거리선수에게 다양한 훈련프로그램을 적용하고 실시하고 있다. 그 중 저항성 운동 또한 단거리 종목의 훈련 중 큰 비중을 차지하는 운동 프로그램으로써 많은 노력과 집중적으로 훈련을 실시하고 있지만 대부분 선수들은 제대로 된 훈련 방법과 지식을 제대로 이해하지 못한 채 훈련을 실시하고 있는 상태이다. 그러하기 때문에 저항성 운동의 방법과 지식을 바로 알고 이해할 수 있는 다양한 훈련 프로그램을 개발하는 것이 필요하다.

저항성 운동은 강화시키고자 하는 근 군에 저항을 주어 근력을 강화시키기 위하여 중량이 부착된 기구나, 고무튜브, 혹은 자신의 체중 등을 이용하여 근 비대나 신경계의 활성화들을 일으켜 근 기능을 높이기 위한 트레이닝이다(Fiatarond et al., 1990). 또한 탄력밴드저항 운동은 고무로 만든 밴드를 이용하여 이루어지는 트레이닝으로써 과거의 탄력밴드는 의료용으로 개발되었으나, 현재에는 스포츠 의학 분야, 물리치료 분야 등 폭넓은 분야에서 이 밴드를 사용하고 있다. 또한 스포츠 의학 분야뿐 아니라 스포츠 트레이닝 분야에서도 받아들여져서 근력향상 운동에서도 폭넓게 사용되어 지고 있는 추세이다(김효철 등, 2003. 김미숙 등, 2003).

밴드를 이용한 저항성 운동은 크게 세 종류의 목적으로 구분 할 수 있다.

첫 번째로 근력 강화를 위한 트레이닝, 스포츠 종목별로 필요한 근육을 강화하기 위한 저항 트레이닝이다.

두 번째는 외상, 장애 시 경기에 복귀하기 위한 재활 트레이닝, 혹은 부상 방지를 위한 트레이닝이다.

세 번째는 신경계의 기능을 개성하는 트레이닝, 밴드의 신축력을 이용하여 스피드를 강화하기 위한 트레이닝이다(남미선, 2008).

이러한 목적을 통해 저항성 운동은 운동선수들의 전체적인 훈련 계획의 필수적인 요소로서 포함되어 있으며(서지원, 2012), 운동선수의 경기력 향상에 밀바탕이 되고 근육을 발달시키고 운동 상해를 예방을 할 수 있다(노기성, 2004).

따라서 본 연구에서는 8주간 저항성 운동이 단거리 엘리트 육상선수의 체력향상에 어떠한 효과를 보이는지 규명하고, 선수들에게 저항성 운동프로그램을 개발하여 적용시킨다면, 차후 단거리 기록 단축에 있어 긍정적인 운동프로그램으로서 기초 자료를 제공하고 그 효과를 검증하는 연구가 될 것이라 생각된다.

2. 연구의 목적

본 연구는 단거리 엘리트 선수들을 대상으로 8주간 저항성 운동이 체력향상에 미치는 효과를 분석하여 단거리 육상 선수의 효율적인 운동프로그램 개발과 기초 자료를 제공하여 유용한 훈련프로그램의 하나로 활용할 수 있는 방법을 모색하고자 하는데 그 목적이 있다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

1. 8주간의 저항성 운동에 참여한 단거리 육상 엘리트 선수의 실험 전, 후 신체구성에는 변화가 있을 것이다.
2. 8주간의 저항성 운동에 참여한 단거리 육상 엘리트 선수의 실험 전, 후 전문체력의 변화가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 있어서는 몇 가지의 연구의 한계가 수반되어 진다.

- 1) 본 연구의 대상은 G광역시 소재한 C대학 단거리 엘리트 육상선수 8명과 체육학과 일반학생 8명으로 구성하였다.
- 2) 본 연구의 대상자들의 개인적 특성과 생활패턴은 통제하지 못하였다.
- 3) 피험자의 측정 및 운동조건은 가능한 한 동일하게 하였다.
- 4) 개인의 식생활 습관, 심리적 요인, 가정환경요인, 유전적 특성은 고려하지 못하였다.

II. 이론적 배경

1. 육상

가. 육상의 역사

인류가 어떤 경과를 거쳐 스포츠라는 것을 시작하게 되었을까? 라는 질문에 대한 해답은 인간의 기본적인 운동양식이 언제쯤 경기의 형태를 띠기 시작했는가에 관한 고찰을 통해 찾아 볼 수 있다. 이 기본적인 운동 양식은 인류가 직립 보행을 시작하고, 자연스레 손의 자유를 획득하게 되는 과정에서 시작되었다. 고대 그리스의 경기는 신전 앞에서 행하는 의식 형태로 이루어졌으며, 그중 기원전 776년 올림피아 지방에서 발전했던 “올림피아스(Olympias)” 라는 경기가 가장 잘 알려져 있는데, 이미 dulp는 직선 단거리 경주의 일종인 “스타디엄주”, 장거리 경기인 “도리코스주”, “고대 오종경기” 및 “월반던지기” 등이 포함 되어 있었다. 이후 1000년간 융성한 발전을 이루었으나 기원 396년 그리스도 교도였던 로마 제국의 테오도시우스 1세에 의해 금지되었으며 이후 올림피아 성역이 붕괴되는 수모를 겪기도 했다. 그러나 일반 민중이나 농민들 사이에서 스포츠는 이미 일상생활 속에 뿌리 깊게 자리 잡았으며, 대부분의 민중들은 위정자에 대한 불만이나 저항의지의 표현 수단으로서 경기를 계속 이어갔다.

1) 근대육상

17세기에 이르러 육상경기는 대부분 상금을 걸고 진행되었으며, 상금을 타기 위한 수단으로 각지의 우수선수들을 고용하려 애쓰는 귀족들에 의해 규모면에서 커다란 발전을 보였다. 특히 이 시기에 이르러 대량 인쇄가 가능하게 된 신문은 각종 경기의 기록, 경기 예고 및 예상기사를 실어 대중에게 경기의 재미를 전달하는 역할을 톡톡히 했다. 18세기에 이르러 각종 레이스 경기는 별도의 시설 없이 공공도로를 사용한 장거리 레이스로 각지에서 행해졌으나, 이후 경기 전체 내용을 보고자 하는 사람들의 요구에 의해 정해진 경기장을 주최하는 형태로 자리

잡게 되었다. 또한 1마일, 1/4마일, 100야드 등 비교적 짧은 거리의 레이스도 발전하게 되었다.

1830년에 들어서면서 주목해야 할 레이스가 전개되기 시작했다. 영국 버밍엄 대학생이 프로와 같은 경기용 가명을 내걸고 프로와 같은 외간을 갖추고 1마일 크로스컨트리 장애물 레이스를 달린 것이다. 이것은 상금을 목적에 두지 않고 자신의 체력을 단련하기 위해 자신의 학교가 아닌 공공도로를 달렸다는 점에 새로운 아마추어의 등장이라는 의미를 가진다. 이후 1840년대에 육상경기 무대는 대학으로 옮겨져 아일랜드 고유의 민속경기를 경기에 포함시켜 진행했는데 이 경기는 오늘날 필드 종목의 원형이 되기도 하였다.

그리고, 신홍 브루조아 자녀의 대학 입학이 증가함에 따라 육상경기를 과외 활동의 일환으로서 여기는 풍토가 자리 잡은 점도 특이할 만하다. 1864년 3월 졸업생들의 끈끈한 유대와 대기업의 적극적인 지원으로 옥스퍼드와 캠브리지대학 간의 제 1회 “아마추어 육상경기클럽(amateur athletic club)”을 결성, 12종목의 경기를 개최하여 큰 인기를 모으기도 했으나, 점점 승자가 정해져있는 프로경기에 시들해진 사람들은 아마추어 경기에 매력을 느끼기 시작하였으며 이에 따라 프로와 아마추어가 공존하는 [오픈 경기] 가 생겨나기도 했다.

2) 한국육상

우리나라에 오늘날과 같은 근대 스포츠가 들어오기 시작한 것은 1894년을 전후한 시점이다. 1895년 고종 황제는 체육 교육을 중시하는 내용의 교육초서를 내렸고, 이에 따라 각 학교는 체육 과목을 마련하고 운동회를 열게 되었다. 이후 각 학교의 운동회가 연합 운동회로 발전하면서 육상경기는 일반에게 널리 퍼져나가게 되었으며, 우리나라 최초의 운동회는 1896년 그리스의 아테네에서 근대 올림픽의 첫 대회가 열렸던 5월 2일, 서울 동소문 밖 삼선평(지금의 산선교 근처)에서 열렸고 운동회는 학생들 외에도 일반인들이 후원자나 관중으로 참여하면서 근대 육상을 보급하는데 결정적인 역할을 하였다. 이후 1906년 6월, 우리나라 최초의 조직적 체육기간인 대한체육구락부의 운동회가 열렸으며, 1907년 10월에는 체육의 일반화와 질적 향상을 위해 대한구민체육회가 발족, 한국 육상 발전의 기틀을 마련하였다.

최초의 육상대회는 1920년 5월, 종로의 중앙YMCA 주최로 열린 서울 각 사

립 중. 고등학교 육상경기로서, 체육에의 열정이 싹트기 시작한 한국 사회에 큰 자극제가 되었다. 1920년 조선체육회(뒷날의 대한체육회)가 설립, 1924년 6월 조선체육회 주최 제1회 육상경기대회를 개최하면서 본격적으로 한국 육상이 발전하기 시작하였다. 육상경기 가운데 한국 육상이 세계에 이름을 떨친 종목은 마라톤이다. 한국인 최초로 올림픽에 참가해 금메달을 획득한 것도 1936년 베를린 올림픽 마라톤이었고, 이후 수많은 선수들이 영광의 기록을 수립해 온 것도 마라톤이기 때문이다. 또한 한국인에게 마라톤은 ‘민족 경기’의 의미를 지니고 있다.

1936년 독일에서 개최된 제11회 베를린 올림픽 마라톤에서 2시간 29분 19초의 세계 신기록으로 금메달을 획득한 손기정 선수는, 비록 가슴에는 태극기가 아닌 일장기를 달고 있었지만, 마라톤을 통해 나라 잃은 민족의 설움과 울분을 달래고 우리 겨레를 감동시킨 선수로서, 한국인의 저력을 세계만방에 알렸다.

한국인 처음으로 올림픽에 출전한 것은 1932년 LA 올림픽으로서, 김은배 선수와 권태하 선수가 각각 6위와 9위를 차지하였으며, 1947년 제51회 보스턴 세계마라톤대회에서는 서윤복 선수가 대회 신기록을 세우며 우승하였고, 1950년 제54회 보스턴 세계마라톤대회에서는 함기용, 송길윤, 최윤철 선수가 1,2,3,위로 골인하면서 한국의 위상을 드높였다. 그 이후 1992년 제25회 바르셀로나 올림픽에서는 황영조 선수가 금메달을 차지하였고, 1996년 제26회 애틀랜타 올림픽에서 이봉주 선수는 1등과 단 3초 차이로 은메달을 따며 아쉬움을 금치 못했다. 현재 한국 최고기록은 2000년 도쿄 마라톤에서 이봉주 선수가 세운 2시간 7분 20초이다. 이후 수많은 선수들이 새로운 기록에 도전하며 오늘도 쉬지 않고 달리고 있다. 그러나 육상 경기 전 종목을 볼 때 아직 외국에 뒤지고 있는 것을 면할 수 없다(www.kaaf.or.kr).

나. 육상 단거리의 특성

육상경기는 모든 운동의 기초가 되는 운동종목으로서 운동 능력을 기르는 데 기본이 되는 전신 운동이다. 달리고 뛰고 던지는 운동이 주를 이루는 육상 경기는 자신의 기록을 경신하기 위해 끊임없이 노력하는 운동으로서 기초적인 운동 요소인 근력, 근지구력, 유연성, 민첩성, 평형성, 고유수용성, 심폐지구력 등 모든 체력 요인들과 정신력을 양성하는데 기본이 되는 운동이다. 육상경기에는 경기력

을 알아 볼 수 있는 방법으로 단순히 등수만이 아닌 시간, 거리, 높이 등 객관적으로 수치화 되어 성적이 나오기 때문에 계획적인 훈련을 통해 선수가 발전하는 모습을 정확히 알 수 있다는 것이 육상경기의 특성이다(하경수, 2014). 그러므로 육상경기는 타인과 경기인 동시에 자기 기록과의 싸움으로 자기 자신에 대한 도전이며 시대 및 사회 변천에 따라 유행이 쉽게 좌우되지 않는 인류 최고의 운동이다(이동욱, 조현철, 최덕환, 김성수, 2009).

육상경기는 크게 트랙, 필드 종목으로 나누어져 있으며, 특히 단거리 달리기는 근과워 즉, 순발력이 생리학적인 결정 요소가 되어 보다 짧은 시간 내에 보다 큰 힘을 발휘해야 하는 경기이다. 단거리 선수에게 있어 특별한 체형(body type)은 없으며, 단거리 달리기에 필요한 체력은 최대한 산소 부채 능력과 강인한 집중력이 요구되는 종목상의 특성을 지니고 있다. 또한, 이러한 능력을 향상시키기 위해서는 체중, 근력, 동적 유연성, 신체 지배 능력, 민첩성 등이 필요하다. 이들 요소 가운데 선천적인 속성을 지닌 민첩성을 제외한 나머지 능력은 계획적인 훈련을 지속함으로써 누구든지 스프린팅 능력을 기를 수 있다(이명렬 2009).

단거리 종목에는 100m, 200m, 400m의 거리를 달리는 경기가 있고 110mH, 400mH 경기와 같은 스피드를 이용하여 장애물을 넘는 경기가 있다. 이렇듯 단거리 종목이 여러 가지 있는데 종목별로 선수의 특성, 성격에도 크게 차이가 있다. 단거리 경기는 폭이 1.22m 인 주로를 따라 결승지점까지의 속도를 겨루는 경기로 최고의 속도를 유지하기 위해 선천적인 자질과 체계화된 훈련, 올바른 러닝 자세가 수행되어야 한다. 여기서 올바른 러닝 자세란 단거리 달리기의 출발에서부터 결승라인을 통과할 때까지 될 수 있는 한 빠른 속도를 내기 위해 누구에게나 공통적으로 적용되는 합리적인 동작을 의미 한다. 단거리 종목의 격렬한 운동으로 많은 에너지가 소모하게 된다. 아주 미세한 기록으로 승부가 가려지는 종목으로 세심한 집중이 요구된다는 특성을 지니고 있다. 단거리 종목은 짧은 시간 안에 승패가 결정되기 때문에 선수 개인의 신체적 특성에 맞는 스타트 기술, 폭발적인 질주 능력이 서로 조화가 잘 되어야지만 최고의 경기력을 낼 수 있다(이사열, 2008).

단거리 종목별 특성은 100m의 경우 일직선으로 달리는 경기이다. 순간 속도가 가장 빠른 100m는 가장 격렬한 운동으로 많은 에너지를 필요로 한다. 100m에서 스타트가 중요한데 선수의 신체적 특성을 고려해서 적합한 스타트자세를

이용하여 최대한 빠른 시간 안에 최고속도에 도달할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 그리고 스타트자세에 이어 빠른 속도를 낼 수 있는 올바른 자세와 효과적인 힘의 분배가 이루어 질 수 있도록 해야 한다. 200m, 400m는 100m와 다르게 곡선주로와 직선주로를 같이 달리는 경기의 특성이 있다. 200m, 400m 달리기 기술에는 출발, 가속질주, 전력질주, 피니쉬 동작 이외에도 곡선주로에서 직선주로로 접어 들 때 속도를 더 붙이는 코스트라는 기술이 있다(장용철, 2008). 코스트 기술을 사용하여 곡선주로에서 직선주로로 접어 들 때 속도가 감소되지 않게 하는 것이 200m, 400m 달리의 중요한 요인이다(김경지, 2013).

단거리 종목 중 육상경기의 트랙경기에는 유일한 단체경기로 계주 경기가 있다. 계주경기는 육상경기 외 모든 종목을 통틀어 가장 흥미로운 종목이다. 장비는 바턴이외의 따로 필요 없으며 팀 경기의 흥분을 더한다. 많은 다양성이 도입될 수 있으며 육상을 처음 시작한 선수나 어린 선수들이 지켜워하지 않고 육상에 재미를 느낄 수 있다(원종세, 2004). 계주 종목으로는 400m계주와 1600m계주가 있는데 4명의 주자가 정해진 구영 내에서 한 명씩 바턴을 이어받아 규정된 거리를 달리는 종목이기 때문에 작전과 팀워크가 중요시 되고 있다. 400m계주에서 기록을 단축시키기 위해서 바턴터치가 아주 중요한데(오세진, 2009), 4명의 선수가 개인기록이 아무리 우수하다고 해도 바턴터치가 잘못이 있으며 기록이 늦어지거나 실격을 당하기 때문에 각 주자는 규정된 바턴 지역 내에서 갑속 없이 안정된 자세로 다음 주자에게 넘겨주어야 한다(박준기, 1994). 또한 바턴을 주고받는 선수가 얼마나 빠르게 속도를 함께 유지하느냐가 중요하며, 빠른 시간내에 바턴 터치가 이루어져야 주자는 최대한 빠른 가속도를 얻을 수 있다(오세진, 2009).

2. 신체조성

신체조성은 신체가 어떠한 조직이나 기관 또는 분자나 원소로 구성되어 있는 가하는 것으로 그 구성요소를 전략적으로 밝히거나 상대적 비율을 구하는 것이다. 신체구성을 평가할 때는 화학적 구성의 분석보다는 생체의 생리적인 반응에

관련하는 요소로서 체중을 지방량(fat mass)과 제지방량(fat free mass)으로 구분하는 two-component model과 제지방, 수분, 고형분량으로 구분하는 multi-component model 설정하여 분석하는 방법이며, 간접법은 살아 있는 인간의 신체조성을 추정하는 방법이다. 최근에는 생체전기저항(bioelectrical impedance)을 이용하는 측정법이 등장하여 통계적인 타당성, 객관성, 신뢰성이 인정되어 세계 각국에서 신체조성을 주장하기 위해 많은 이용과 연구가 이루어지고 있다(윤수미,1997).

인간의 신체를 구성하고 있는 성분을 화학적으로 보면 탄수화물, 지방 단백질, 수분, 무기질 등으로 분류할 수 있으며 조직적으로 보면 피부, 근육, 골격, 내장 등의 여러 기관으로 분류할 수 있다. 각 요소에서 구성비율의 개인차가 건강 관리적 문제와 체력 운동능력과 관련지어 각종 측정과 연구가 진행되고 있다. 일반적으로 운동을 통하여 좋은 성과를 얻기 위한 신체조성은 근육과 골격이며, 반대로 좋은 성과를 얻는데 방해하는 것이 지방이다. 이와 같은 점에서 신체조성은 크게 지방조직과 체중에서 제지방을 빼고 남은 제지방 조직과 체수분으로 나누어진다(박상갑,2008).

일반적으로 제지방량은 총 체중에서 제지방량을 제외한 나머지 것으로 일반 남자는 총체중의 15%, 일반여자는 25%이며, 남자운동선수는 1~10%, 여자운동선수는 15~25%정도이다. 그러나 남자의 제지방량이 총체중의 20~30%이거나 여자의 제지방량이 30~40% 이상인 경우에는 비만으로 판정하기도 한다(황명학, 2005).

황수관 등(1994)은 제지방량을 감소시키는 운동의 종류에는 심폐지구력에 의한 유산소성 운동(aerobic exercise), rms 적성을 위한 중량 훈련(weight training) 및 국소운동(localized exercise) 등이 있다. 이러한 운동들은 모두 지방조직의 손실을 초래하되, 유산소성 운동의 경우에는 제지방 조직이 처음의 상태를 유지하나 중량 훈련 등 저항이 높은 운동(high resistance exercise)의 경우에는 제지방량의 증가를 동반한다. 후자의 경우에 제지방량의 증가는 성장 호르몬 및 테스토스테론(testosterone)의 증가로 인해 근육 비대(muscle hypertrophy) 및 근육 내 단백질함량(protein content) 증가되므로 일어나지만 여자에서는 테스토스테론(testosterone)의 수준이 낮으므로 이러한 효과는 극히 미미하다. 한편 국소 운동, 즉 부분 감량(spotreduction)운동은 전신적인 유산소

성 운동보다 더 효과적이지 못하다고 하였다. 또한 체지방(body fat)과 체지방량(fat-free mass)중에 체지방은 필수 지방산과 저장 지방으로 분류되고 체지방량은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 정상적인 신체 기능에 필요한 필수 지방산은 주요 신체기관과 조직에 따라 저장된다. 여성은 임신과 출산 수유 등으로 호르몬과 관계되는 기능의 촉진을 위하여 부가적인 필수 지방을 가지고 있다(김윤호, 2010).

가. 체지방

인체는 뼈와 단백질과 지방의 조합이라고 할 수 있다. 지방은 그저 피하지방만을 일컫는게 아니라 예로, 세포막을 구성하는 인지질도 지방산 분자와의 결합으로 만들어진 것이듯, 우리 몸에서 지방은 꼭 필요한 것이고 적당한 양을 유지하고 있어야 한다. 그것을 체지방률(bodyfatrate)이라 하여 남자는 20%,여자는 25%이상이면 과체중(over weight)으로 보고, 남자는 25%이상, 여자 30% 이상이면 비만(obesity)으로 본다. 연령이 증가함에 따라 체지방의 증가하는데 반해 체지방 체중인 근육, 골격K+, 체액 등은 감소한다. 체지방의 증가는 지방세포수의 증가(hyperplasia)와 지방 세포 크기의 비대(hypertrophy)를 통해 이루어지며, 사춘기까지는 지방세포수의 증가에 의해 체지방이 증가되는데 반해 사춘기부터는 지방세포 자체의 크기가 비대해서 체지방이 증가한다. 체지방의 증가로 인해 비만증환자는 지방세포의 생리작용에 필요한 훨씬 많은 지방이 체내에 축적되어 정상적인 생화학적 및 생리기능에 장애를 받는다(배용정, 2008).

Katch et al.(1983)은 비만은 근본적인 문제는 일시적인 체중감량에 있는 것이 아니라 수백억 개나 되는 비만 세포의 수의 의한 것이라 하여 이미 비만 pvh 수가 엄청나게 증가된 상태에서는 식이요법이나 운동을 중단하면 다시 체지방이 증가되기 때문에 비만을 예방하려면 성장기에 비만 세포 수가 증가하지 않도록 해야 된다고 하였다. 또한, 중 장년기 지방 축적은 운동부족과 영양과잉으로 인한 비만 세포가 비대해지므로 총 지방량이 증가된 것으로 식이요법과 운동으로 쉽게 체지방을 줄일 수 있다고 하였다.

나. 제지방

제지방량은 필수지방을 포함하며 신체구성 분석은 제지방 체중과 총 제지방 두 가지 요소를 분석하게 된다(정행근, 2002).

즉, 지방을 제외한 수분, 근육(단백질), 뼈(무기질), 기타 화합물질들의 중량을 합친 것을 말하고, FFM(Free Fat Mass)과 LBM(lean body mass) 이라는 두 가지 용어로 사용되고 있다. LBM은 중추 신경계, 골수, 내장기관에 있는 필수지방량(약 체중의 3%)의 포함한 개념의 지방량이고, FFM은 모든 지방을 제거한 개념의 지방량이다. 따라서 생체측정에서는 FFM보다는 LBM의 용어를 일반적인 제지방량으로 간주하게 된다. 근육량은 제지방량의 약 40-50%를 차지하며 체지방이 적을수록 제지방량은 많다(윤철, 2011).

우리 몸은 수분을 제외하면 단백질의 함량이 가장 높다. 체내 단백질은 두발, 피부, 근육, 뇌기능 유지, 성장, 면역, 영양소 저장 등 생명 현상에 필수적인 기능을 하고 있다. 무기질은 신체조성 성분 중에서 4%를 차지하며 신체의 성장 및 유지와 생식에 비교적 소량이 필요하다. 이는 신체 내에 존재하는 양을 근거로 하여 다량무기질(칼슘, 인, 나트륨, 염소, 마그네슘, 황 등)과 미량무기질(철, 요오드, 망간, 구리, 아연, 코발트, 불소)로 나뉜다(최지연, 2009). 무기질 중에서 칼슘(Ca), 인(P), 나트륨(Na), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 황(S), 등은 체내에서 0.05g 이상의 상당량의 발견되므로 이들을 대량 무기질 이라고 한다. 반면에 철(Fe), 요오드(I), 망간(Mn), 구리(Cu), 아연(Zn), 코발트(Co), 불소(F)와 같은 무기질은 체내에서 소량만이 존재하므로 이를 미량무기질이라고 한다. 현대인의 불규칙한 식사, 고도로 정제된 식품 섭취, 스트레스, 흡연 및 환경오염의 증가로 체내 필요양이 늘어나나 섭취량은 이에 미치지 못하는 실정이다. 최근 분석 기술 및 이망연구의 급진적인 발전으로 미네랄의 영양학적인 면을 특히 예방의 학적인면(암 및 성인병)과 그 작용기간에 관한 관심이 더욱 깊어졌고 이에 대한 연구도 활발하다(김수희 2008).

다. 신체질량지수

신체질량지수는 체지방의 정도를 표준체중보다 비교적 정확하게 반영할 수 있고 매우 간단히 구할 수 있는 것이 장점이며, 체중을 키의 제곱으로 나누면 된다. 체중이 무겁다, 가볍다 또는 신장이 크다, 작다의 문제가 아니라 비만의 정의 자체가 체내에 축적된 지방량에 따라 판단되기 때문에 체내에 축적된 지방량의 측정방법으로 인체측정을 통한 체지방 두께, BIA법 혹은 다른 유사한 방법의 사용을 통하여 가능하다. 그러나 이들 방법은 다수의 피험자들 대상으로 조사할 경우 시간과 비용 부담이 크기 때문에 그 사용에 제한이 따르지만 BMI법은 위의 장비, 기술적 문제 등을 간편하게 해결할 수 있는 장점이 있다(강상조 등, 2004). 신체충실지수의 기원은 체지방에 흥미가 있는 연구로부터 시작되었다. 그러나 인체 측정학에서 유용하게 사용되어지고 있는 수치는 오진 신장과 체중 뿐이다. 신장과 체중의 사용은 광범위하게 이루어짐에도 불구하고 현재는 비만의 타당성 지표로써 많이 사용되어지고 있다. BMI는 무거운 사람들의 차이를 구별할 수 없는 것은 분명하다.(이상매, 2010). 하지만 실제로 피험자에게 적용할 때 체 성분 구성 비율이 반영되지 않는다는 문제점이 있으므로 환자, 어린이, 운동선수와 같이 일반인과 체형이 다를 경우에는 적용하기 어렵다(강성규, 2003).

3. 체력

체력이란 몸에 해당되는 체와 역학적인 힘을 뜻하는 력 만을 뜻하는 것이 아니고 오히려 능력으로서의 의미가 더 크다. 다시 말해서 근육, 신장, 생리적 기능 등 운동 기능만을 지적하는 것이 아니고 능력으로서의 힘과 함께 기억능력등과 같이 인간의 몸의 모든 기능을 종합하여 발현하는 작업능력으로서의 뜻이 포함되어 있다. 따라서 체력이란 “인간 생활을 영위해 가는데 기초가 되는 신체적 능력” 이라 말할 수 있다(고홍환, 2000).

체력(Physical fitness)은 인간의 생존과 생활의 기반이 되는 신체적 능력을 말한다. 생존의 기반이란 인간의 처한 환경의 변화에 대응하여 생리적으로 항상

성을 보존할 수 있는 적응력을 말하며, 생활의 기반이란 인간에게서 부여된 신체적 자질을 계발하여 일상생활 속에서 생산성을 높일 수 있는 활동력을 말한다(최동민, 2005).

또한 Hettinger(1953)는 “체력은 근력, 근지구력, 민첩성의 3가지 요소를 종합한다.”라고 하여 주로 행동체력을 강조하고 있으며 체력을 운동능력과 관련시켜 :운동을 수행하는 능력, 운동을 오래 계속하는 능력, 운동을 조절하는 능력이라고 했다. 그리고 Clarke(1971)도 “예측할 수 없는 사태를 포함하여 일상생활을 활력과 기력을 가지고 수행할 수 있는 능력”이라고 했다.

T.K. Cureton(1947)에 의해 구분된 개념으로 운동적성은 체력의 협의의 개념으로 체력의 내용 중 운동능력에 해당되는 것으로 운동능력의 요인을 근력, 지구력, 순발력, 민첩성, 유연성, 균형성의 6가지로 분류 한다.

체력이란 신체적 활동의 기반이 되는 신체적 능력을 의미하며, 이 말은 흔히 인간의 지적 활동에 기반이 되는 정신적 능력인 지능 또는 지력이라고 하는 상대적 관점에서의 설명에 불과하다. 그러나 체력이란, 단지 신체검사에서 이상이 없거나 질병에 걸리지 않는 상태만을 의미하는 것이 아니고, 생리적인 건강상태는 물론 지적, 정서적, 사회적인 명의 적성까지도 포함되는 개념이다(박문환, 1996).

백철호(1991)는 체력이란 빨리 쫓다든지 무거운 물건을 들 수 있는 것과 같은 물리적인 힘과 체내에 어떤 해로운 물질이 들어왔을 때 그 개체를 보호할 수 있는 것과 같은 화학적인 힘, 오랫동안 운동을 하더라도 모든 유기체가 제대로 작동할 수 있게 하는 생리적인 힘 등의 3가지 요소가 합하여진 것이라고 하였다.

이와 같이 학자의 견해에 따라 다양하게 정의되고 있는 체력의 개념을 한 마디로 진술하기는 간단한 일이 아니지만 운동이나 직업 등을 수행하거나 생각하는 모든 내적, 외적 행위가 근간을 이루며 환경에 대한 적극적인 활동을 할 수 있는 기능적 의미를 지닌 신체적 능력으로 본다는 점에서 맥락을 같이 한다. 그러나 체력이 정신력을 포함하는지 여부에 대해서는 학자에 따라 의견의 차이가 있다(학생체력검사제도 개선연구, 1993).

가. 근력

근력이란 근육이 최대한 발휘할 수 있는 힘을 말한다. 즉 근력은 특정한 근육 혹은 근육집단에 의해 발생될 수 있는 최대 힘으로 언급된다. 일반적으로 물건을 밀거나 끌어당기거나 잡을 때와 같이 비교적 천천히 근섬유를 수축시켜 힘을 발휘할 때의 근력을 정적근력 이라 하고 이에 비해 폭발적으로 힘을 발휘할 때의 근력을 순발력 혹은 파워라고 한다(김기학, 1992).

신체 움직임의 근원은 근이며 근의 수축에 의해 힘이 생기고 신체 운동이 행해진다. 체력의 요인으로 중요하게 다루어지는 근력 등의 발현능력으로 근육계가 기본이 된다. 또한 근력은 근 수축에 의하여 발생하는 물리적인 운동에너지를 말하며 인간의 모든 신체운동을 포함한 매일의 작업은 이와 같은 근력의 발생 때문에 이루어지는 것이다. 이처럼 근력은 인간의 생활에 필수불가결한 것이며 특히 운동선수들에게 있어서 근력은 더욱 중요하기 때문에 오늘날의 체력측정에서는 빼놓을 수 없는 항목이다(고흥환, 1993).

근력은 정적 근력과 동적 근력으로 구분된다. 이들은 힘을 발휘하는 단위시간과 신체의 가동 범위에 따라 차이를 나타낸다. 정적 근력은 힘과 동일한 개념으로 신체의 움직임이 없는 상태에서 단시간 동안 근육 또는 근육군이 최대로 발휘할 수 있는 힘을 가리키며 근육의 길이가 변하지 않는 운동이다. 하지만 동적 운동은 일정한 시간동안 체중을 반복적으로 이동시키거나 유지할 수 있는 사지의 근육이라 정의되나 등장성 근력(isotonic strength)과 동일한 개념으로 사용된다(성낙광, 2006)

근력의 측정은 일반적으로 악력계가 사용된다. 근력은 측정시의 조건 즉, 자세, 관절각도, 부하량, 운동속도 등에 따라 근의 길이, 힘의 능률 등이 달라지므로 그 측정치도 다르게 나타난다. 따라서 근력 측정은 정해진 조건과 방법에 따라야 한다(문옥주, 2013).

나. 근지구력

근 지구력(muscular endurance)은 근육이 최대하의 저항이나 압력을 극복하고 반복해서 움직일 수 있으며, 시간의 흐름에 따라 장력을 유지할 수 있는 능력

을 말하며, 시간제한 없이 최대한 수준의 힘을 유지할 수 있는 근육의 능력을 말하며(권순형, 2013), 골격근이나 근육 군이 오랫동안 지속적으로 수축하는 능력을 말한다(유승희, 김현돈, 송종국, 윤희기, 2006). 오랫동안 지속된 운동기간에 근피로가 발생할 때까지 반복적인 수축을 수행하거나 특정 백분율로 장시간동안 최대 수의적 수축을 유지할 수 있는 근육 군이며, 정해진 저항 값의 총 반복수가 측정되면 그 결과 값은 절대 근지구력이라고 한다(전국임상건강운동학과교수협의회, 2006). 근지구력은 동적 근지구력과 정적 근지구력으로 구분된다. 동적 근지구력은 어떤 근작업에 대해 강도의 변화 없이 근의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력이며, 이때의 평가 기준은 최대 반복횟수이다. 정적 근지구력은 일정 부하에 대하여 근수축을 지속할 수 있는 능력이고, 이때의 평가기준은 최대 지속시간이다. 동적 근지구력의 경우에는 활동근으로서의 혈액 유입과 순환에 의한 산소 및 에너지 공급 능력과 밀접한 관련이 있다. 정적 근지구력의 경우에는 근수축의 형태가 등척성 수축으로서 운동 시에 수축근으로의 혈액유입이 제한되므로 근의 에너지 저장과 동원능력에 의해 그 크기가 좌우된다(김상도, 2009) 근지구력의 측정은 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기 등의 방법으로 측정 가능하고, 대부분 근 운동의 반복과 지속을 통한 횟수, 거리, 지속시간 등에 의하여 근육의 작업량을 계산하고 일정시간의 근 작업 또는 피로하여 작업불능에 이르기까지의 최대 작업량으로 표시한다(김명일, 2003).

다. 심폐지구력

심폐지구력은 신체활동 시 근력활동을 뒷받침하는 에너지의 생산원에 해당하는 것으로서 호흡기능과 순환기능이 관계되고 있다(고흥환, 1992). 즉, 운동의 지속능력에 속하는 요소로서 비교적 장시간에 걸쳐 운동을 수행할 수 있는 능력을 말하는 것이다. 인체는 운동수행에 필요한 에너지를 화학적으로 공급하기 때문에 폐를 활용하여 외부로부터 산소를 받아들이고 심장과 혈액, 혈관을 통해 근육과 같은 조직으로 산소를 운반하여 조직에서 에너지원과 결합하도록 한다(김용진 등, 2011). 또한 장시간 대규모의 근육군을 수반하는 결렬한 작업을 오랜 시간 지속하거나 견디는 능력이라고 정의될 수 있으며 개인이 장시간에 걸쳐 수행할 수 있는 작업의 최대량이라 할 수 있다. 장시간 근육이 활동하기 위해서는

활동하는 근육에 산소를 공급하는 신체능력에 달려있으며 신체가 더 많은 산소를 받아들여 사용할수록 근육은 더욱 많은 일을 할 수 있을 것이다. 고도의 심폐지구력을 얻으려면 심장과 순환계 및 호흡계가 효율적으로 작용해야 한다(전원, 2007)

심폐지구력은 심장기능과 폐기능에 관련된 산소섭취능력의 한계를 평가한 것으로서 신체 여러 기관의 기능 및 근육기능, 영양상태, 내분비기능, 대사기능, 신장기능 등이 관계하고 있다. 따라서 최대 산소섭취량이 크면 지속적으로 운동을 더 많이 할 수 있다는 것을 의미한다. 측정종목으로는 싸이클, 에르고미터, 스텝퍼 등의 기구를 이용하는 방법과 1.200m/1.600m 걷기 달리기, 12분 달리기 테스트 등의 필드 테스트 방법이 있다(김성수, 2006).

그 외에도 가스분석기와 트레드밀을 이용하여 가장 정확한 측정치를 얻을 수 있으며, 호흡수, 폐활량 측정과 맥박 수에 따른 순환기능 검사 등 활용할 수 있다. 심폐지구력이 향상되면 걷기, 뛰기 등의 유산소 운동에 지속적으로 참여 가능하고 장시간의 주의 집중을 보다 용이하게 하여 학업에 도움이 된다(Miller, 2002).

라. 순발력

순발력이란 높이 뛰거나, 멀리 뛴다든가, 재빠르게 동작하거나, 멀리 물체를 던지는 등의 활발한 운동에서 한정된 시간 내에 많은 양의 일을 할 수 있는 능력이다. 또한 순발력은 신경충격의 집중성이 관여하여 근육이 수축함으로써 이어나며 근육의 순간적인 수축이 강하면 강할수록 행동하는 체력이 높다고 평가할 수 있다. 이에 대한 순발력은 횡단적 파워와 수직적 파워로 구분되는 것이다(채홍원, 1992). 또한 단위 시간당 수행한 일의 양으로 정의되며, 힘과 속도에 의해 표시된다. 거의 모든 운동경기에서 순발력은 운동능력을 결정짓는 가장 중요한 체력요소의 하나이며, 동적 상태에서 순간적인 근 수축에 의해 발휘되는 힘이라는 의미에서 근 파워(muscle power)라고도 한다(김태호, 2009).

Nelson(1967)은 “가장 짧은 시간 내에 최대의 힘을 발휘할 수 있는 능력”이라고 정의하였다. 일반적인 파워는 신체활동에서 근육이 수축하면서 일어나는 힘을 의미하지만 순발력이라 함은 빠르고 순간적인 근 수축에 의해 일어나

는 파워를 말한다.

이강준(2006)은 순발력을 향상시키는 데는 근력과 속도를 향상시켜야 한다는 절대적인 요건이 따르게 되고 이것을 개발함으로써 순발력을 사용하는 경기력을 개선시킬 수 있게 된다고 하였다. 또한 이 이러한 두 요소인 근력과 속도의 향상을 생각할 때 속도는 선천적 소질과 트레이닝 효과가 지대하므로 소질을 뒷받침하는 중요한 훈련 방법이 된다고 하였다. 순발력은 근력 또는 힘을 기초로 하지만 그 밖에도 속도, 거리, 시간의 요인에 의해 크게 좌우된다고 하였다.

이처럼 운동 수행과정에서 순발력은 신체 혹은 물체를 투사하는 능력으로 힘과 속도에 의해 조합되며, 속도는 물체에 적용된 힘의 양과 비율에 의해 결정되며 힘의 양은 체중과 물체의 무게와 상관이 있다(김경룡 외, 2002).

마. 민첩성

민첩성이란 근육, 반응시간, 속도, 순발력, 유연성등과도 밀접한 관계가 있으며 이러한 운동의 조합에 의해서 발달된다(한민환, 1984). 운동 목적에 따라서 신체의 부분이나 혹은 전신을 재빠르게 움직이거나 방향을 바꿀 수 있는 능력은 주로 신경계의 기능과 근육의 조화를 얼마나 효과적으로 이루는가에 의해 결정되며 근육, 반응시간, 속도, 순발력, 유연성 등과도 밀접한 관계가 있으며 이러한 운동이 조합에 의해서 발달된다(평생체육연구소, 2002).

민첩성은 주로 중추 신경계의 판단, 반응속도에 의한 자극 전도 속도 신경, 근협조성, 근 수축 속도 등의 요인이 기초가 되어있기 때문에, 개인의 선택적인 소질에 의한 영향을 많이 받는다. 또한 근력이 민첩성과 깊은 관련이 있기 때문에, 강한 근력의 근 수축 속도를 증진시키고, 재빠른 동작을 할 수 있는 능력 형성에 중요한 작용을 한다(성명은, 2010).

생리적으로 보면 민첩성은 주로 중추 신경계의 작용으로 볼 수 있으나 신경이나 필요한 시기에, 필요한 근육에, 정확하게 작용하는 것이 중요하다. 민첩성은 근력과도 큰 관계가 있다. 강한 근육은 근의 수축 속도를 증대시켜 높은 속도를 낼 수 있다. 한편 민첩성이 높은 사람은 자기의 신체를 어떠한 상태에서나 신속하고 능률적으로 통제하기 때문에 자기 자신이나 다른 사람을 위기에서 구할 수 있으며 운동경기 중에 부상이 적다고 하고, 또한 같은 양의 일을 하는데도 다른

사람보다 에너지를 적게 사용한다고 보고하였다(강상조, 조정환, 1985).

또한 자극을 준 후 반응을 일으킬 때까지의 시간(반응시간)이나, 일정 동작의 반복속도 등에 의해 나타낸다. 전자의 예에는 청각이나 시각적 자극을 준 후 손가락의 스위치동작 또는 전신도약동작의 반응시간을 측정하는 방법이나 낙하봉을 이용하는 방법 등이 있다. 동작반복 테스트로서는 반복 옆으로 뛰기, 왕복다리기, 50m달리기 등이 있다(김명일, 2003).

바. 유연성

유연성은 사지가 움직일 수 있는 동작의 범위이다. 사지에 정상 범위 이상으로 힘이 가해졌을 때 상해를 입을 수 있는데, 좋은 유연성은 이러한 잠재적 사고를 줄일 수 있다. 동작의 범위는 관절과 근육의 온도가 높을 때 증가된다. 즉, 스트레칭은 본 운동으로 격렬해지기 전 약간의 'Warm up' 후에 하는 것이 가장 좋다. 본 운동이 끝난 후에 스트레칭은 근육 통증의 지연 징후를 감소시킨다. 스트레칭은 활동의 부자연스러움이나 타이트한 느낌을 감소시켜준다. 유연성 연습은 근력과 지구력 훈련을 하는데 있어 중요하다. 유연성 운동은 가동범위를 유지시키는 데에는 도움이 되지만 근력이나 지구력은 감소될 것이다. 유연성은 운동과 스포츠에 있어 성공적인 수행에 기여한다. 유연성 부족은 급성 또는 만성적인 상해 및 반복적인 외상 및 허리 문제 발생에 영향을 미친다. 규칙적인 스트레칭 운동은 우리 모두에게 유익하며, 특히 노년층은 나이가 들어감에 따라 탄력성이 떨어지기 때문에 각별한 필요성을 지닌다(윤성원 외, 2003).

유연성은 신체의 움직임에 따라 크게 동적 유연성(dynamic flexibility)과 정적 유연성 (static flexibility)으로 구분된다. 정적 유연성은 속도를 배제한 동작 범위를 의미하는 것으로써 중력이나 손으로 잡아당기는 것과 같은 외력의 도움을 받아 관절이 최대한의 가동 범위까지 움직이는 것을 말한다. 동적 유연성은 요구되는 움직임에 필요한 속도로 행해지는 신체의 동작 범위를 의미한다. 즉, '체전굴'같은 일반적인 유연성 측정 시 수동적 신장에 의해 나타나는 동작 범위를 정적 유연성이라고 하며, 골프에서의 '백스윙'과 같은 움직임 상황에서 나타나는 어깨의 회전 범위를 동적 유연성이라고 한다. 정적 유연성은 부상 방지에 대한 중요한 역할을 하며, 동적 유연성은 운동 수행에 중요한 역할을 담당한다.

다(김광준, 송홍선, 김효중, 2008)

유연성을 검사하기 위한 현장검사 방법들은 장좌체전굴(sit and reach test), 상체 젖히기, 브리지 테스트, 전방 다리 넓히기, 측방 다리 넓히기, 어깨와 손목 들어올리기, 윗몸 앞으로 굽히기, 윗몸 뒤로 젖히기, 어깨 휘돌리기, 발목 펴기, 발목 굽히기 등 다양한 검사가 시행되고 있으나, 장좌체전굴이 현재까지 가장 널리 이용되고 있다(김상도, 2009).

사. 평형성

평형성이란 신체를 어떤 자세로 유지하는 능력으로서 관절감각과 근육감각에 의한 근육의 지각반응과 시각의 반응 등의 여러 가지 요소에 의해서 생기는 균형의 정도를 의미한다. 일상생활에서 낙상위험으로부터의 안전 및 스포츠 운동 수행과 관련된 체력요소이다(조운정, 2012).

또한 정지해 있는 움직이든 간에 지지 기저면(base of support)에 대하여 몸의 무게중심(center of mass : COM)을 제어할 수 있는 능력으로 정의하며(Hansson et al., 2008), 신체를 조정하는 신경근육 기술을 말하고 균형적인 운동감각의 발달과 상의하며 일상생활에서도 매우 중요한 요인이다. 신체활동에 사용되고 있는 평형성은 대체로 관절감각과 근육감각에 의한 근육의 지각반응과 시각 반응 및 조직근 등의 요소에 의해서 생기는 균형유지를 의미하며(임순호, 2011) 평형성은 신체를 조정하고 통제하는 협응력에 의해 좌우된다(2012, 신혜란)

평형감각을 발달시키면 바르고 좋은 자세를 유지시킬 수 있으며, 안정된 동작으로 운동에 참여 할 수 있게 된다. 평형성은 달리기, 뛰기 오르기 등의 운동을 안정되게 성취할 수 있게 하는데 기초가 되는 조건이며(박길준, 박태섭, 박형섭, 1997), 크게 정적평형과 동적평형으로 나눌 수 있다. 정적평형은 신체가 움직이지 않는 상태에서 중력 중심을 지지 기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이며, 동적평형은 신체가 움직이는 동안 중력 중심을 지지 기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지할 수 있는 능력이다(Wade & Jones, 1997). 동적평형이 보다 스포츠 활동에 맞는 동적인 조절 작용을 필요로 하며 동적 밸런스에는 댄스, 기계체조, 피겨 스케이팅 등이 있다. 이 가운데에서 속도를 가한 일련의 큰 활동 과정에서 평형을 유지하는 힘이 필요하게 되는 것이다.

일반적으로 이용되는 밸런스 검사는 막대 위에서 한발로 서기, 직선 보행검사, 눈감고 한발서기, 물구나무 서기, 볼 균형 잡기, 개구리 서기가 있다(이건백, 2012).

4. 저항성 운동

저항성 운동이란 근육이 발생시키는 장력에 대항하여 저항하는 방법으로 시간이 경과함에 따라 전진적으로 근력과 지구력을 증진시키는 운동의 형태이다(Mazzeo, et al., 1998). 저항성 운동은 근력 증진뿐 아니라 의자에서 일어서기와 같은 기능적으로 일상생활을 수행하는 능력과 걷는 속도를 증진시키며 자립적인 활동능력을 확인하기 위해서 고안되고 있으며(양성해, 2011), 종전 엘리트 선수들의 기초체력을 증진시키기 위한 목적으로 주로 활용되었지만, 오늘날에는 일반인들에게 널리 알려지게 되었고, 특히 여성들의 건강과 신체적 활동, 그리고 미에 대한 인식의 증대로 인해 많은 여성들이 저항성 트레이닝 프로그램에 참여하고 있다. 지금까지 저항성 운동은 대부분 웨이트 트레이닝 기구를 이용한 방법을 많이 사용해 왔으나, 웨이트트레이닝이 부상을 유발할 위험이 높아 오늘날에는 밴드를 이용한 트레이닝도 실시되고 있으며, 이러한 탄력밴드를 이용한 저항성 운동은 재활에서 뿐만 아니라 다양한 용도로 행해지고 있다(petterson 등, 2001; 김디근, 2005).

저항성 운동의 효과는 근육크기의 증가이며 근조직을 안정 상태에서도 에너지 연소를 필요로 하므로 근육크기의 증가는 안정 시 에너지 소비량을 촉진시킨다. 근육운동에 의해 근량이 0.45kg 증가하면 안정시대사율은 2~3% 증가하며 근량이 2.25kg 증가하면 안정시대사율이 10~15%증가를 가져올 수 있다. 안정시대사율의 변화는 체중감소를 도와주므로 바람직한 신체조성을 유지하는데 근육운동의 역할은 매우 중요하다고 할 수 있다(임순길, 2006).

또한 규칙적인 운동과 식이요법에 의해서 적당한 근육유지와 함께 유산소성 운동 프로그램을 포함시키면 어느 정도의 심폐기능도 향상시켜 오랫동안 건강을 유지할 수 있고 체지방량 증가(근육비대를 통해) 및 체지방량을 감소시켜주며 근력이 유지됨으로서 일상적인 안전사고에서 어느 정도의 부상예방이 가능하며

일부 근육의 발달이 덜 되었을 때 균형적인 발달을 시도할 수 있다(이석인, 신정태, 김재수, 이한경, 1997).

저항성 운동은 정적 저항운동과 동적 저항운동이 있으며 정적 저항성 운동은 하나의 관절에 대한 운동이거나, 전신적 운동 간에 일정한 자세에서 있는 힘을 다 발휘하는 중에 저항이 운동하는 신체 부위에 영향을 주도록 하는 것으로 운동 강도를 최대로 하기가 쉽다. 그리고 운동시간도 일정하게 정할 수 있는 이점이 있으며, 운동을 실시함에 있어서도 특별한 기술이 필요하지 않으므로 누구나 쉽게 실시할 수 있다. 정적 저항훈련은 근육의 길이에는 변화가 없이 근력을 발휘하도록 하여 근육을 단련하는 훈련 방법으로서 이러한 정적 저항훈련의 훈련 강도는 최대근력의 40% 이상, 훈련시간은 40~60초 정도, 훈련 빈도는 3~5세트씩 주 3회 정도가 적당하다. 특히, 웨이트트레이닝으로 강화할 수 없는 관절각 부위의 근력을 향상시킬 수 있기에 웨이트트레이닝의 보완 운동으로도 효과가 있다(장경태, 1997). 동적 저항운동은 웨이트트레이닝 시 사용되는 프리 웨이트(free weight) 기구나 웨이트 머신(weight machine)과 같은 기구로 저항을 주어 실시하는 운동을 말한다. 이러한 동적 저항운동은 단축성 저항운동과 신전성 저항운동으로 구분할 수 있는데. 단축성 저항운동은 주어진 저항에 대항하여 근의 길이를 단축하면서 근력을 발휘하는 운동을 말하며, 신전성 저항운동은 주어진 저항에 대항하여 근의 길이가 신전되면서 근력을 발휘하게 하는 저항운동을 말한다. 이 동적 저항운동의 장점으로서는 근력 향상을 눈으로 확인할 수 있으며, 자신이 어느 정도의 부하로 운동을 실시하는지 직접 파악할 수 있고, 정적 저항운동과는 달리 동작의 전 범위에 걸쳐 근육이 운동을 하게 된다(장경태, 1997).

이러한 저항운동에 따른 근비대 효과로 인하여 전체 체중의 변화 없이 더 많은 근육조직이 증가되기 때문에 체지방 체중은 증가하게 된다. 그리고 골격근은 지방보다 신진대사가 활발하므로 휴식 중 에너지 소비량의 증가를 가져오며, 비만의 예방과 관리에 중요하다(김민수, 2006).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 G광역시에 소재한 C대학교에 재학중인 단거리 육상선수와 C대학교 체육을 전공한 일반 학생들을 모집 하였다. 저항성 훈련에 참여를 희망하며, 의학상 특별한 질병이 없으며, 약물을 복용하지 않는 자 16명을 선정 하였으며, 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 신체적 특성

				M±SD	
집단	항목	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)	체질량지수(kg/m ²)
E.G(n=8)		176.50±5.31	69.07±4.84	16.48±1.06	22.25±0.64
C.G(n=8)		175.82±4.17	66.10±4.30	15.20±5.03	21.78±1.38

Values are mean±standard deviation, BMI: body mass index

2. 측정항목 및 방법

본 연구는 Hims Pro를 이용하여 신체구성(체중, 체지방율, 신체질량지수)과 전문체력(근력, 근지구력, 순발력, 심폐지구력, 유연성, 민첩성, 평형성) 요소를 측정 하였다.

가. 신체구성 측정

1) 신장(standing height)

신장은 발육의 지표이며 체격의 분류에서 Kretchmer와 Sheldon은 신장을 위주로 구분하였다. 대부분의 형태적 체격지수에서는 신장을 기본으로 한다.

신장은 길이계측에 해당하는 항목으로 피검자를 신장계 위에 맨발로 바른 자세로 서게 한 다음 양 발끝을 30-40도 가량 벌리고, 무릎을 펴고, 발뒤꿈치에서 엉덩이와 등을 가볍게 신장계에 접촉한 자세에서 두 정점까지의 거리를 인체의 시상면과 평형하게 되도록 측정하며, 0.1cm 단위로 계측한다.

2) 체중(body weight)

체중은 신체의 대표적인 계측자이며 신장과 함께 중요한 계측항목이다. 신체의 총합적인 지표이며, 골격, 근육, 지방, 내장 같은 연부조직, 그리고 혈액, 수분 같은 신체의 모든 부분과의 관련성을 갖고 있다. 체중은 무게계측에 해당하는 항목으로, 가벼운 복장으로 체중계의 눈금이 “0”인 것을 확인한 후 체중계의 위중앙에 있는 발모양이 있는 자리에 사뿐히 올라서서 가벼운 호흡을 하도록 한다. 피검자의 신체가 움직이지 않은 상태에서 측정하며, 0.1kg 단위로 계측한다.

3) 체지방율(Body Fat)

체지방율은 전기저항측정법을 통해서 간단하고 안전하게 계산될 수 있다. 지방 조직은 전류가 잘 흐르지 않고 지방을 제외한 다른 기타 조직은 전류가 잘 흐르는 성질을 이용한 것으로 일반적으로 상지와 하지의 표면에 전극을 붙여 전기저항을 측정한다. 이렇게 측정된 전기저항은 체성분측정기에 미리 입력되어 있는

인종, 성 연령에 다른 계산공식을 토대로 상관관계를 추정하여 체지방량과 체지방율을 나타낸다. 보통 남성의 경우 체지방율이 25%이상, 여성의 경우 체지방율이 30%이상이면 비만으로 간주한다.

4) 체질량지수(Body Mass Index: BMI)

체질량지수는 체중(kg)을 키(m)의 제곱으로 나눈 값이다. 세계보건기구(WHO)에 의한 BMI와 비만도의 관계는 다음과 같다. 18.8kg/m^2 미만은 저체중이고 $18.5\text{--}24.9\text{kg/m}^2$ 는 정상체중이며 25kg/m^2 이상은 과체중이다. 특히 $25.0\text{--}29.9\text{kg/m}^2$ 는 비만 전 단계로서 건강 위험도가 증가하며 $30.0\text{--}34.9\text{kg/m}^2$ 는 비만 I 단계로서 건강 위험도는 중등도로 증가하고, $35.0\text{--}39.9\text{kg/m}^2$ 는 비만 II 단계로서 건강 위험도가 고도로 증가하며, 40.0kg/m^2 이상은 비만 III 단계로서 건강 위험도가 매우 고도로 증가된 상태를 의미한다. 그러나 이러한 기준을 동양인에게 그대로 적용하는 데는 다소의 문제가 있다. 아시아-태평양 지역에서는 더 낮은 BMI에서도 비만과 관련된 질병이 유발되기 때문이다. 2000년 세계보건기구의 아시아-태평양 지역의 지침계로서 비만 기준을 18.5kg/m^2 미만은 저체중이고 $18.5\text{--}22.9\text{kg/m}^2$ 는 정상 범위이며 23.0kg/m^2 이상이면 과체중이다. 특히 $23\text{--}24.9\text{kg/m}^2$ 는 위험체중이고 $25.0\text{--}29.9\text{kg/m}^2$ 는 정상 범위이며 23.0kg/m^2 이상이면 과체중이다. 특히 $23\text{--}24.9\text{kg/m}^2$ 는 위험체중이고 $25.0\text{--}29.9\text{kg/m}^2$ 는 1단계 전 비만이며 30.0kg/m^2 이상은 2단계 전 비만으로 분류하고 있다.

3. 연구절차

본 연구는 단거리 육상 엘리트 선수를 대상으로 8주간 저항성 훈련에 참여하여 체력의 변화에 미치는 효과를 살펴보기 위하여 16명(운동군 8명, 통제군 8명)으로 실험 하였다. 운동그룹은 주 3회, 하루 60분, 총 8주간 저항성 훈련을 실시하고 0주, 8주에 각각 전문체력을 측정하여 실험 전·후 두 번 측정하였다. 본 연구의 연구절차는 <그림 1>과 같다.

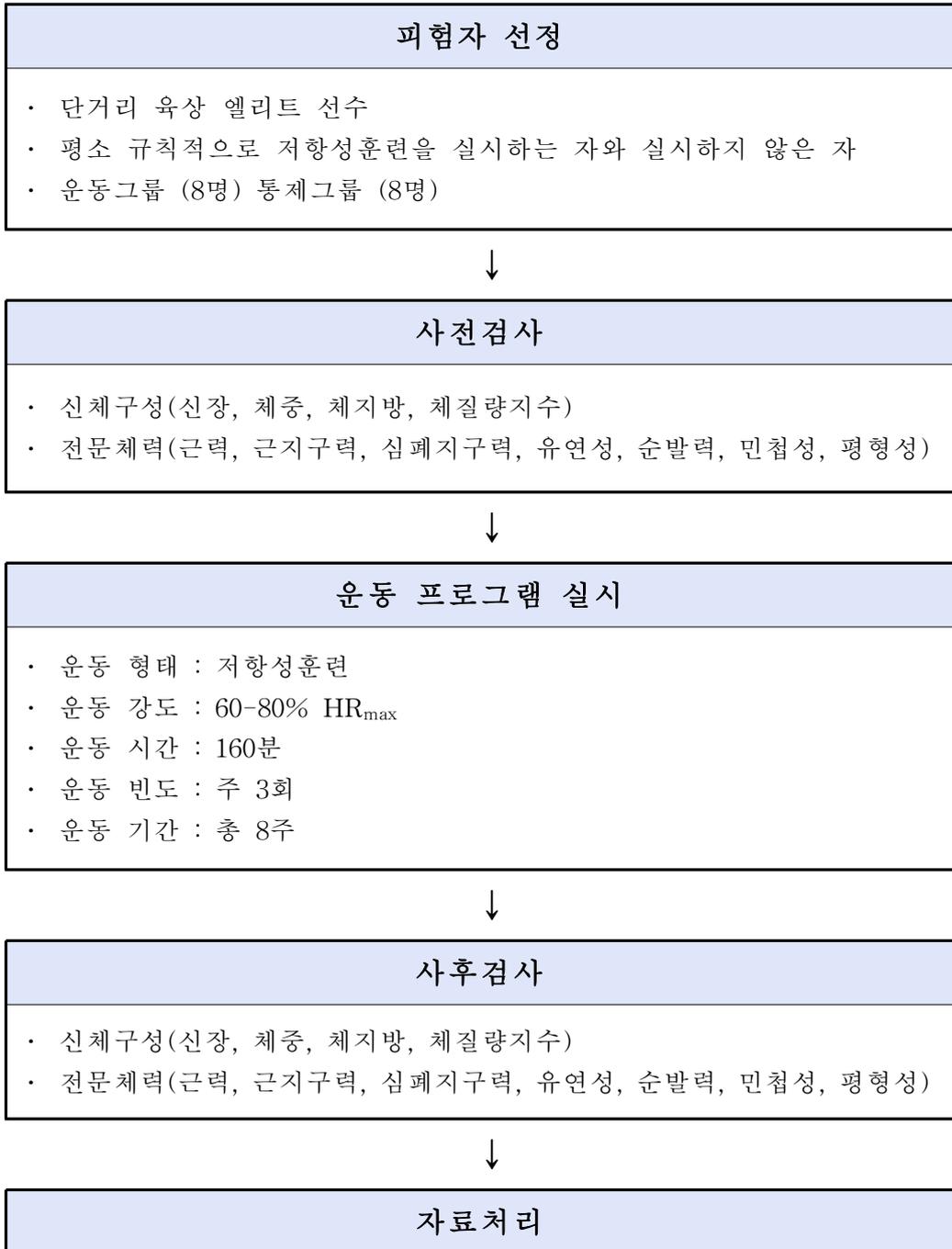


그림 1. 연구절차

4. 운동 프로그램

표 2. 저항성 훈련프로그램(1~2주)

구분	운동종목		운동강도 (%)	세트	횟수	시간 (분)
준비 운동	조깅, 스트레칭					20
본 운동	월	벤치프레스	60	3	15	120
		스쿼트점프		3	15	
		렛플다운		3	15	
		파워크린		3	15	
		파워 짝		3	20	
		스티드 로우		3	20	
		데드리프트		3	20	
		플랭크		2	2	
		사이드 플랭크		2	2	
		리버스 플랭크		2	2	
	금	인클라인 프레스		3	15	
		스쿼트		3	15	
		턱걸이		3	10	
		힙 앤 클루트 머신		3	15	
		파워 스네치		3	15	
		런 지		3	12	
		프레스		3	15	
		웨이트 섯업		3	15	
		V 복근		3	30	
		배 근		3	20	
정리 운동	조깅, 스트레칭					20
총시간						160

표 3. 저항성 훈련프로그램(3~5주)

구분	운동종목	운동강도 (%)	세트	횟수	시간 (분)	
준비운동	조깅, 스트레칭				20	
본운동	월	70	벤치프레스	4	15	120
			스쿼트점프	4	15	
			랫폴다운	4	15	
			파워크린	4	15	
			파워 째	4	20	
			스티드 로우	4	20	
			데드리프트	4	20	
			플랭크	3	3	
			사이드 플랭크	3	3	
			리버스 플랭크	3	3	
	금		인클라인 프레스	4	15	
			스쿼트	4	15	
			턱걸이	4	10	
			힙 앤 클루트 머신	4	15	
			파워 스네치	4	15	
			런 지	4	12	
			프레스	4	15	
			웨이트 싯업	4	15	
			V 복근	4	30	
배 근	4	20				
정리운동	조깅, 스트레칭				20	
총시간					160	

표 4. 저항성 훈련프로그램(6~8주)

구분	운동종목	운동강도 (%)	세트	횟수	시간 (분)	
준비운동	조깅, 스트레칭				20	
본운동	월	80	5	벤치프레스	15	120
				스쿼트점프	15	
				랫폴다운	15	
				파워크린	15	
				파워 짝	20	
				스티드 로우	20	
				데드리프트	20	
				플랭크	5	
				사이드 플랭크	5	
				리버스 플랭크	5	
	금		인클라인 프레스	15		
			스쿼트	15		
			턱걸이	10		
			힙 앤 클루트 머신	15		
			파워 스네치	15		
			런 지	12		
			프레스	15		
			웨이트 싯업	15		
			V 복근	30		
			배 근	20		
정리운동	조깅, 스트레칭				20	
총시간					160	

표 5. 탄력밴드 훈련프로그램(1~8주)

기간	운동방법(반복회수)	세트	운동 시간	운동강도	운동빈도
준비운동			20분		
1주	앞으로 올리기(15)				
	옆으로 올리기(15)				
	위로 올리기(15)				
	이두 운동(30)				
	삼두 운동(30)				
	등 운동(30)				
	스쿼트 운동(30)				
-	발 좌로 올리기(20)	5set	120분	60~80%	매주
8주	발 우로 올리기(15)				수요일
	팔굽혀펴기(15)				
	상복부 운동(15)				
	하복부 운동(15)				
	허리 운동(15)				
	하체뒤로들어올리기 (15)				
	무릎들어올리기(30)				
정리운동			20분		

5. 측정도구

본 연구에 사용된 도구는 <표 6>와 같다.

표 6. 측정도구

측정도구명	모델명	제조국	측정항목(체력요인)
신체구성 측정기	Hims Pro	Korea	신장, 체중, 체지방율, 체질량지수
체력 측정기	Hims Pro	Korea	근력, 근지구력, 심폐지구력, 순발력, 유연성, 민첩성

6. 통계처리

본 연구의 자료처리는 SPSS ver. 21.0 프로그램을 이용하여 평균값과 표준편차로 표시 하였다. 각 그룹 내의 전·후 차이를 보기 위해 Paired Sample t-test, 각 그룹 간의 전·후 차이를 보기 위해 Independent Sample t-test 방법을 실시하였다. 모든 유의수준은 $p < .05$ 로 설정 하였다.

IV. 연구 결과

본 연구는 저항성운동프로그램이 대학교 엘리트 단거리 육상선수들의 체력향상에 미치는 영향을 규명하기 위하여 C대학교에 재학중인 선수 8명과 체육학과 일반학생 8명을 대상으로 운동그룹과 통제그룹으로 나누어 8주간 저항성운동을 실시하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 신체구성의 변화

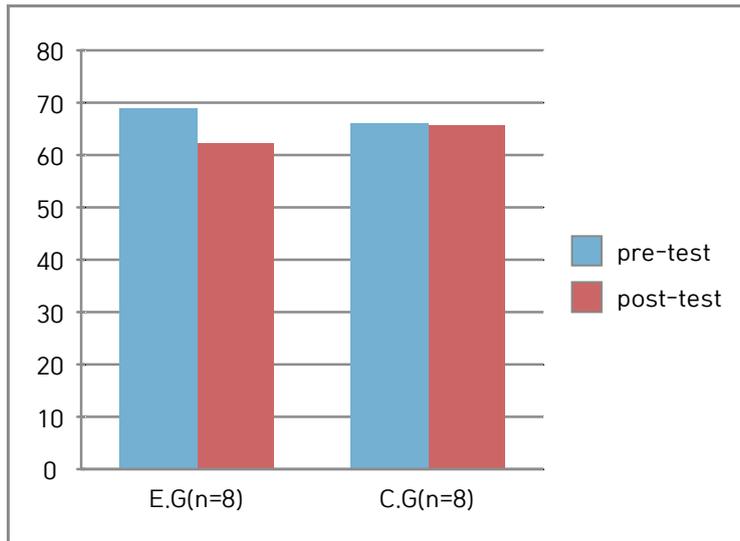
가. 체중의 변화

체중의 변화는 <표 7>, <그림 2>, <그림 3>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 69.07±4.84kg에서 사후 62.23±18.40kg으로 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제그룹은 사전 66.10±4.30kg에서 사후 65.70±3.56kg으로 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

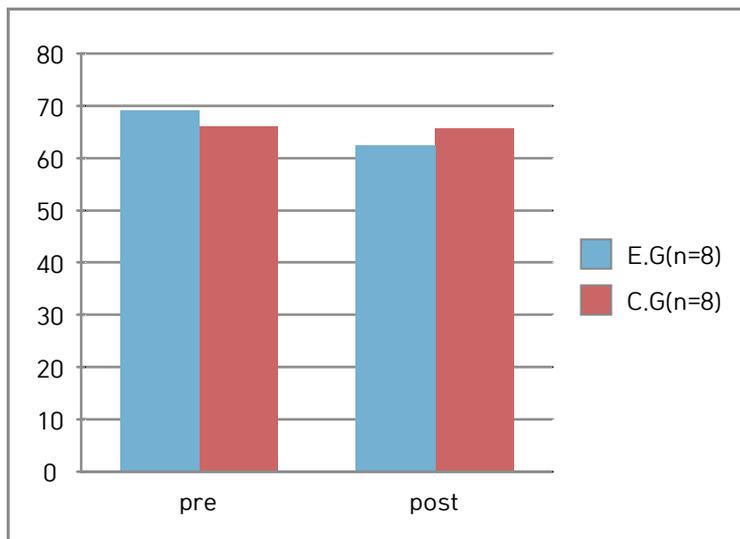
표 7. 체중의 변화

		M±SD			
변수		pre-test	post-test	t	p
체중 (kg)	E.G(n=8)	69.07±4.84	62.23±18.40	1.025	.340
	C.G(n=8)	66.10±4.30	65.70±3.56	.508	.627
	t	1.298	-.463		
	p	.927	.133		

Values are mean±standard deviation



<그림 2> 운동그룹과 통제그룹의 체중 변화



<그림 3> 두 집단간 실험 전·후 체중의 변화

나. 체지방율의 변화

체지방율의 변화는 <표 8>, <그림 4>, <그림 5>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 16.48±1.06%에서 사후 16.46±1.39%로 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제그룹은 사전 15.20±5.03%에서 사후 17.11±4.53%로 증가하였지만 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

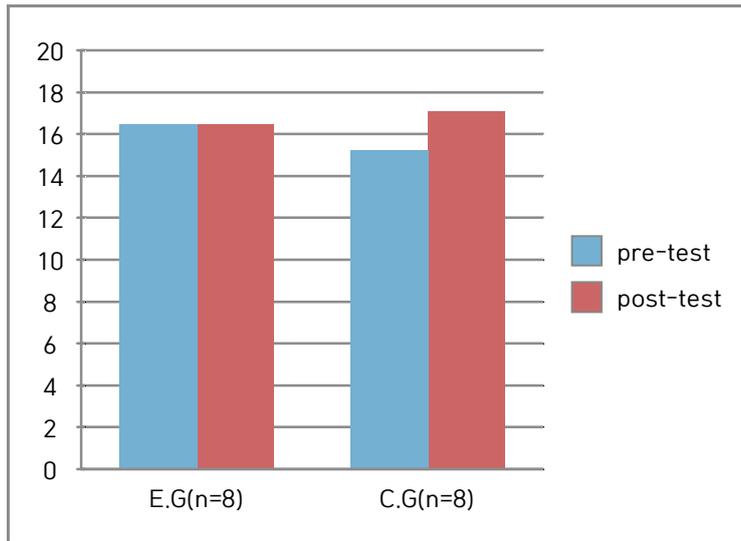
표 8. 체지방율의 변화

M±SD

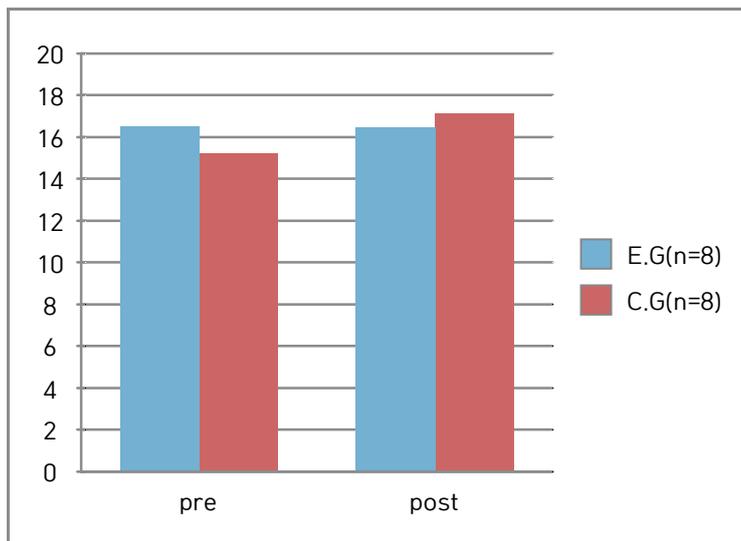
변 수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=8)	16.48±1.06	16.46±1.39	.167	.872	
체지방율 (%)	C.G(n=8)	15.20±5.03	17.11±4.53	-4.737	.002**
t	.707	-.387			
p	.001***	.009**			

Values are mean±standard deviation

<.01, *<.001



<그림 4> 운동그룹과 통제그룹의 체지방율 변화



<그림 5> 두 집단간 실험 전·후 체지방율의 변화

다. 체질량지수의 변화

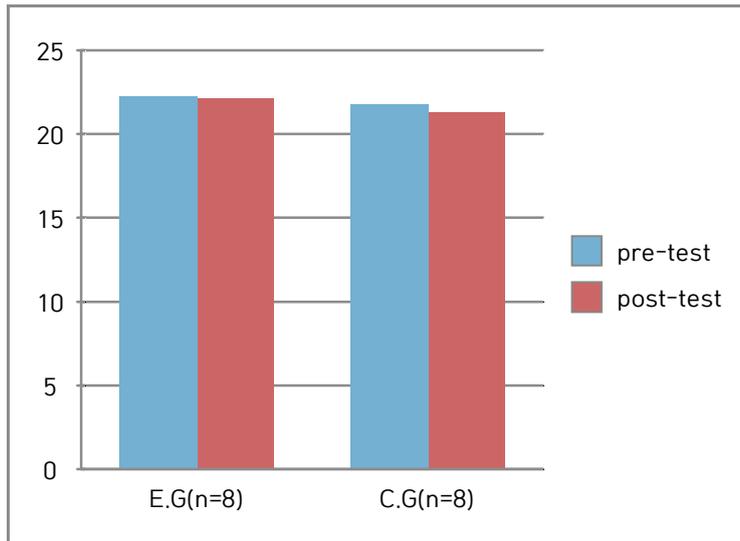
체질량지수의 변화는 <표 9>, <그림 6>, <그림 7>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 $22.25 \pm 0.64 \text{kg/m}^2$ 에서 사후 $22.13 \pm 0.91 \text{kg/m}^2$ 로 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제그룹은 사전 $21.78 \pm 1.38 \text{kg/m}^2$ 에서 사후 $21.31 \pm 1.23 \text{kg/m}^2$ 로 감소하였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 9. 체질량지수의 변화

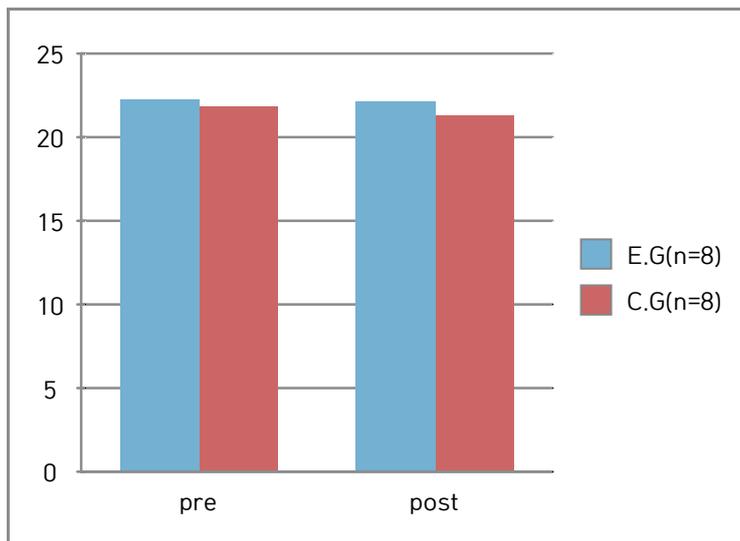
M±SD

변 수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=8)	22.25±0.64	22.13±0.91	.640	.542
체질량 지수 (kg/m ²)	C.G(n=8)	21.78±1.38	21.31±1.23	4.487	.181
	t	.885	1.514		
	p	.233	.364		

Values are mean±standard deviation



<그림 6> 운동그룹과 통제그룹의 체질량지수 변화



<그림 7> 두 집단간 실험 전·후 체질량지수의 변화

2. 체력의 변화

가. 근력(우)의 변화

근력의 변화는 <표 10>, <그림 8>, <그림 9>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 32.50±4.14kg에서 사후 37.87±8.40kg으로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 통제그룹은 사전 35.50±3.11kg에서 사후 35.25±3.37kg으로 감소하여 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

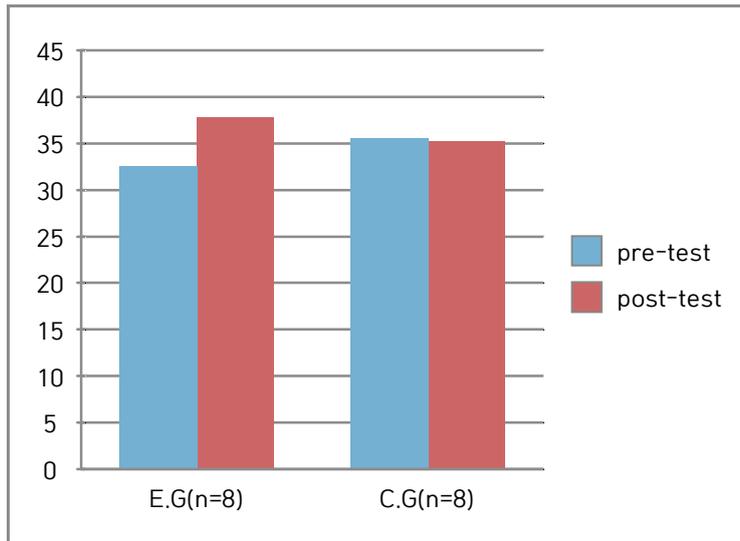
표 10. 근력(우)의 변화

M±SD

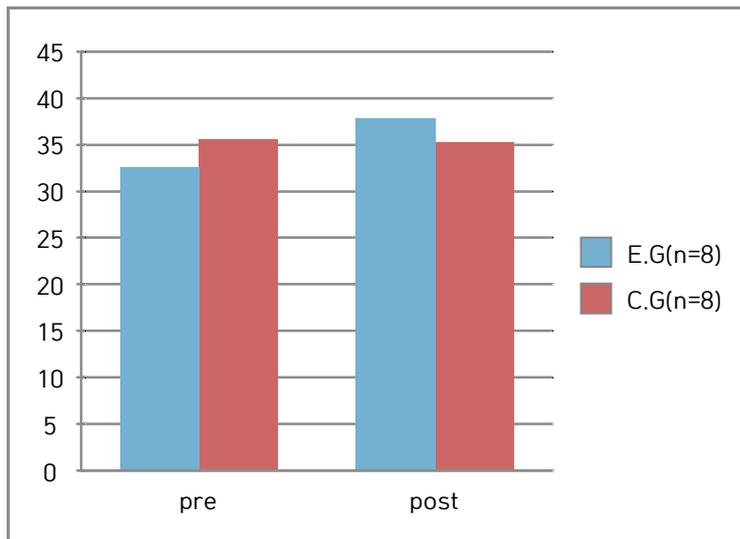
변 수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=8)	32.50±4.14	37.87±8.40	-2.576	.037*	
약력 (kg)	C.G(n=8)	35.50±3.11	35.25±3.37	.284	.785
	t	-1.637	.820		
	p	.920	.063		

Values are mean±standard deviation

*p<.05



<그림 8> 운동그룹과 통제그룹의 근력(우) 변화



<그림 9> 두 집단간 실험 전·후 근력(우)의 변화

나. 근력(좌)의 변화

근력의 변화는 <표 11>, <그림 10>, <그림 11>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 37.62±4.98kg에서 사후 42.25±6.22kg으로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 통제그룹은 사전 41.01±3.70kg에서 사후 39.00±2.77kg으로 감소하였지만 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 두 집단 간에는 사전에서만 유의한 차이가 나타났다(p<.05).

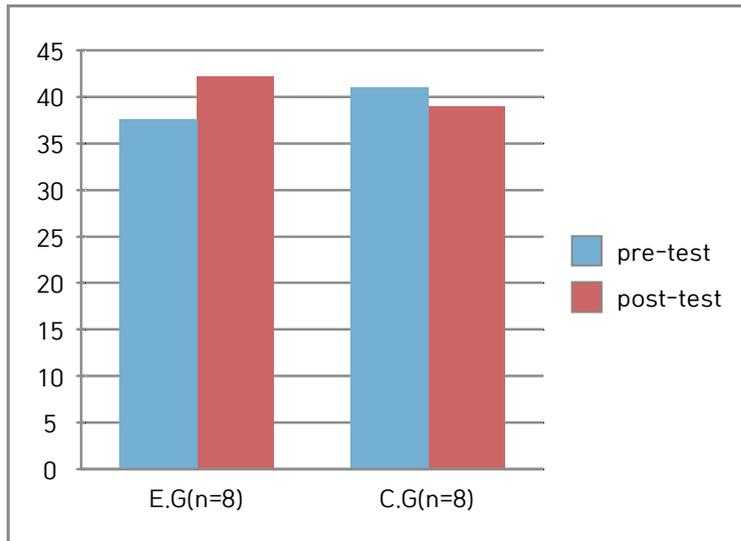
표 11. 근력(좌)의 변화

M±SD

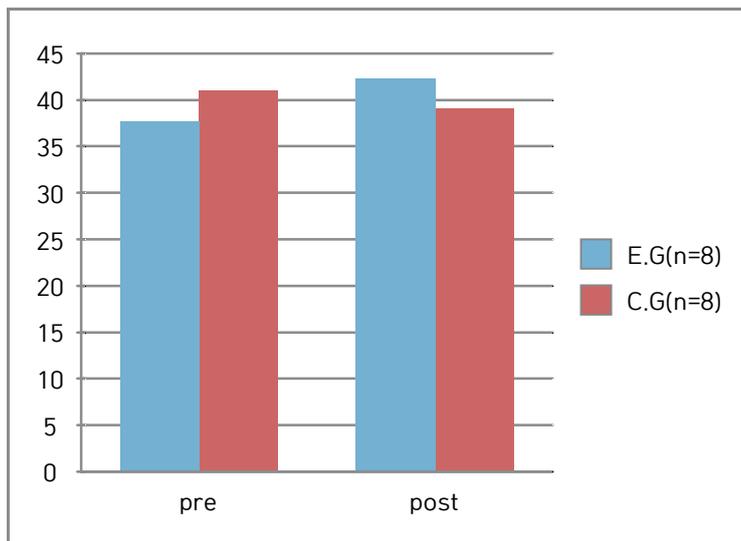
변수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=8)	37.62±4.98	42.25±6.22	-3.611	.009**	
약력 (%)	C.G(n=8)	41.01±3.70	39.00±2.77	3.367	.012*
t	-1.542	1.348			
p	.835	.151			

Values are mean±standard deviation

*p<.05, **<.01



<그림 10> 운동그룹과 통제그룹의 근력(좌) 변화



<그림 11> 두 집단간 실험 전·후 근력(좌)의 변화

다. 근지구력의 변화

근지구력의 변화는 <표 12>, <그림 12>, <그림 13>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 58.87±14.00%에서 사후 70.00±9.24%로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 통제그룹은 사전 54.50±10.07%에서 사후 52.00±8.36%로 감소하였지만 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

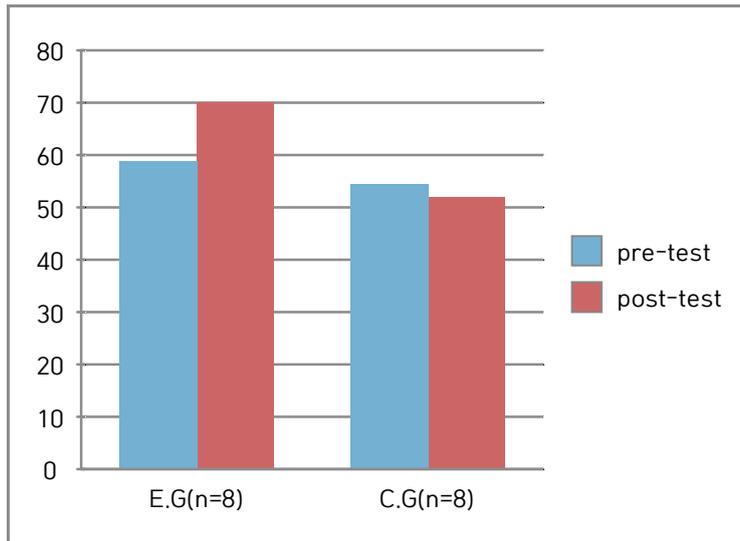
표 12. 근지구력의 변화

M±SD

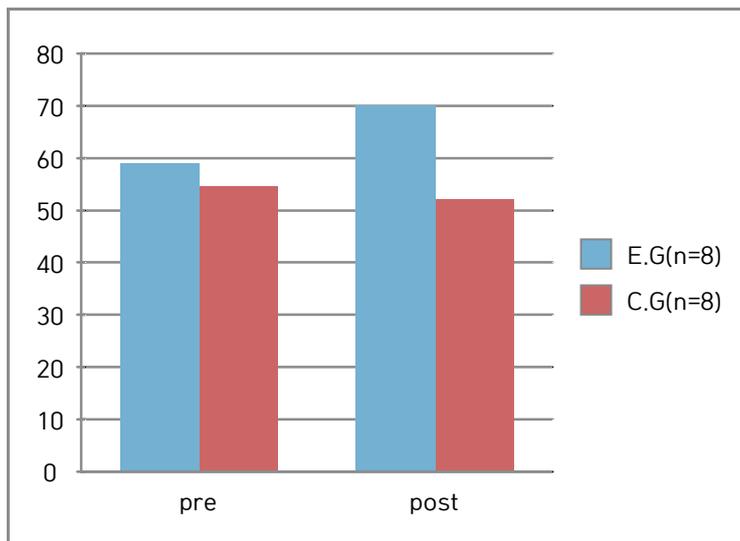
변수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=8)	58.87±14.00	70.00±9.24	-3.022	.019*	
약력 지속율 (%)	C.G(n=8)	54.50±10.07	52.00±8.36	3.035	.019*
t	.717	4.084			
p	.673	.509			

Values are mean±standard deviation

*p<.05



<그림 12> 운동그룹과 통제그룹의 근지구력 변화



<그림 13> 두 집단간 실험 전·후 근지구력의 변화

라. 심폐지구력의 변화

심폐지구력의 변화는 <표 13>, <그림 14>, <그림 15>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 40.55±16.63ml/kg/min에서 사후 47.97±16.96ml/kg/min로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 통제그룹은 사전 66.12±16.77ml/kg/min에서 사후 63.00±16.23ml/kg/min로 감소하여 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

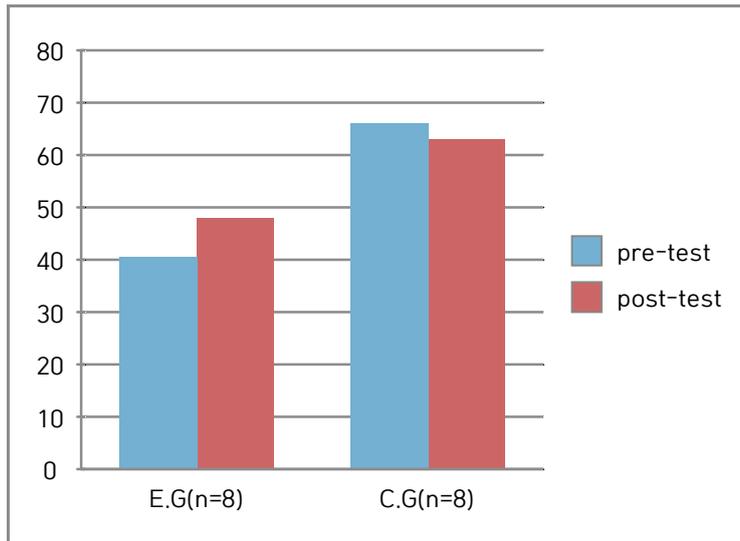
표 13. 심폐지구력의 변화

M±SD

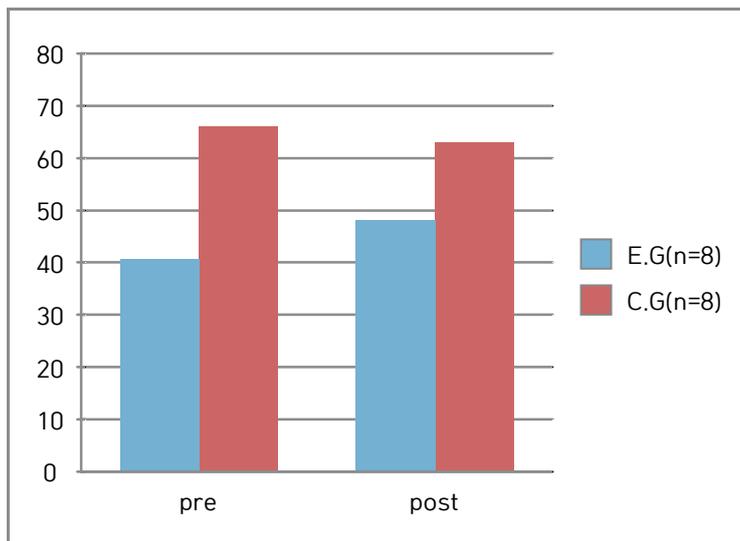
변 수		pre-test	post-test	t	p
최대산소 섭취량 (ml/kg/ min)	E.G(n=8)	40.55±16.63	47.97±16.96	-4.679	.002**
	C.G(n=8)	66.12±16.77	63.00±16.23	1.174	.279
	t	-3.061	-1.810		
	p	.753	.803		

Values are mean±standard deviation

**p<.01



<그림 14> 운동그룹과 통제그룹의 심폐지구력 변화



<그림 15> 두 집단간 실험 전·후 심폐지구력의 변화

마. 유연성의 변화

유연성의 변화는 <표 14>, <그림 16>, <그림 17>에 나타난 바와 같다. 운동 그룹은 사전 15.71±1.78cm에서 사후 17.62±5.23cm으로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 통제그룹은 사전 17.75±9.14cm에서 사후 16.88±9.11cm으로 감소하여 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

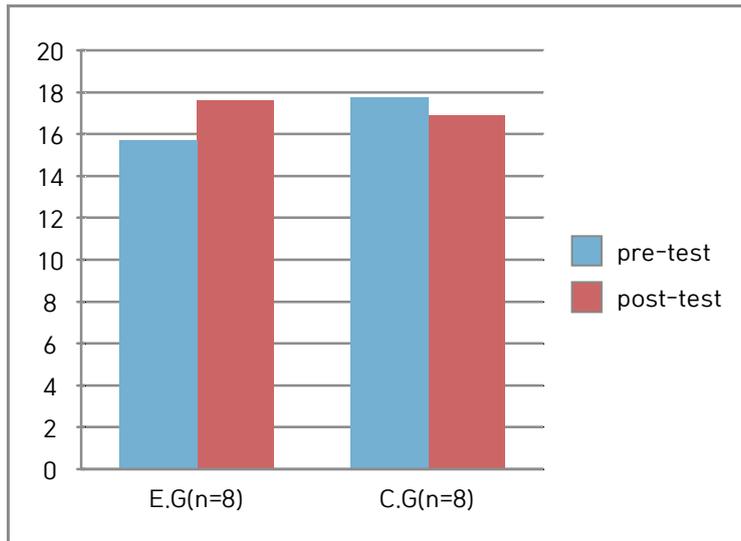
표 14. 유연성의 변화

M±SD

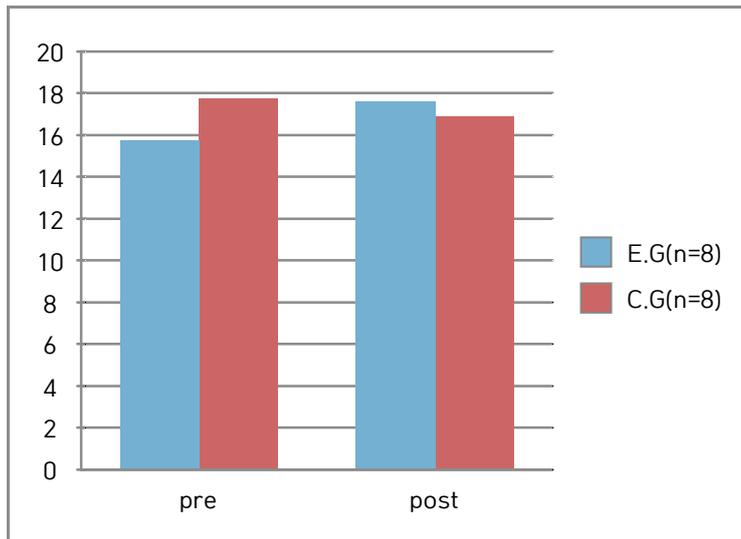
변 수		pre-test	post-test	t	p
앞아랫몸 앞으로 굽히기 (cm)	E.G(n=8)	15.71±1.78	17.62±5.23	-3.786	.007**
	C.G(n=8)	17.75±9.14	16.88±9.11	1.121	.299
	t	-.552	.198		
	p	.374	.472		

Values are mean±standard deviation

**p<.01



<그림 16> 운동그룹과 통제그룹의 유연성 변화



<그림 17> 두 집단간 실험 전·후 유연성의 변화

바. 민첩성의 변화

민첩성의 변화는 <표 15>, <그림 18>, <그림 19>에 나타난 바와 같다. 운동 그룹은 사전 451.58±45.37msec에서 사후 403.62±20.36msec로 감소하여 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 통제그룹은 사전 437.87±21.60msec에서 사후 449.25±29.00msec로 증가하여 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

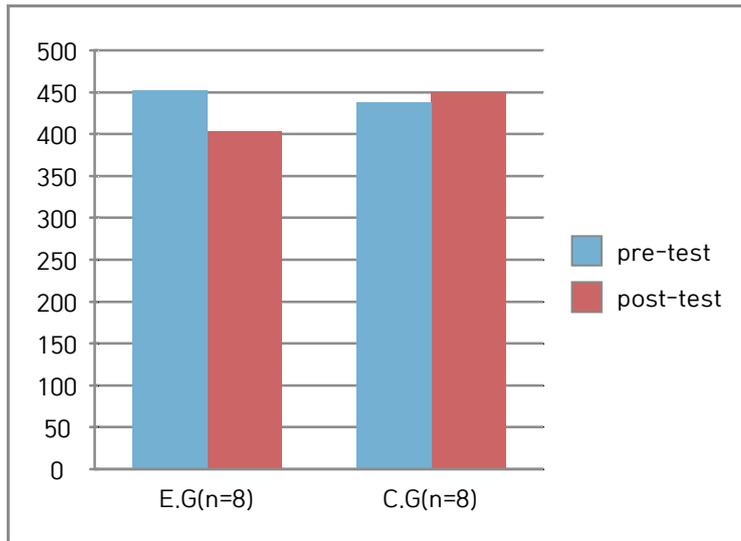
표 15. 민첩성의 변화

M±SD

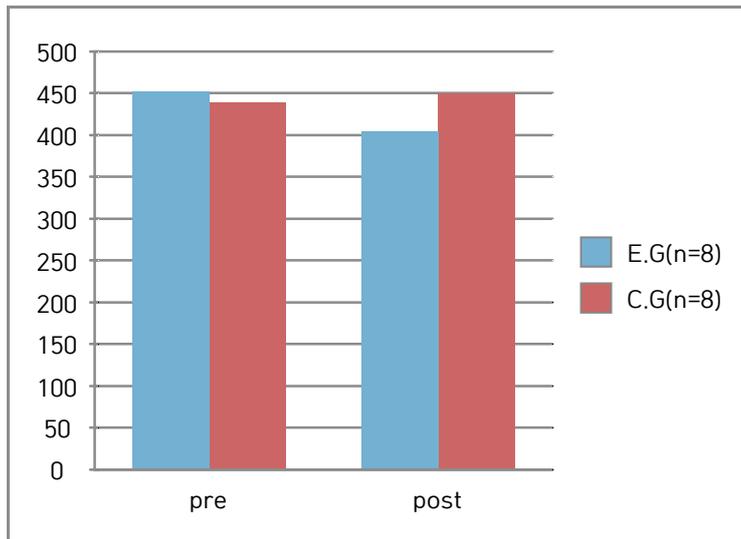
변 수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=8)	451.58±45.37	403.62±20.36	3.367	.012*	
민첩성 (msec)	C.G(n=8)	437.87±21.60	449.25±29.00	-1.827	.111
	t	.772	-3.641		
	p	.380	.755		

Values are mean±standard deviation

*p<.05



<그림 18> 운동그룹과 통제그룹의 민첩성 변화



<그림 19> 두 집단간 실험 전·후 민첩성의 변화

사. 순발력의 변화

순발력의 변화는 <표 16>, <그림 20>, <그림 21>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 651.66±38.07watt에서 사후 670.62±36.13watt로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 통제그룹은 사전 649.88±34.52watt에서 사후 649.46±33.65watt로 감소하여 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 사전·사후에 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

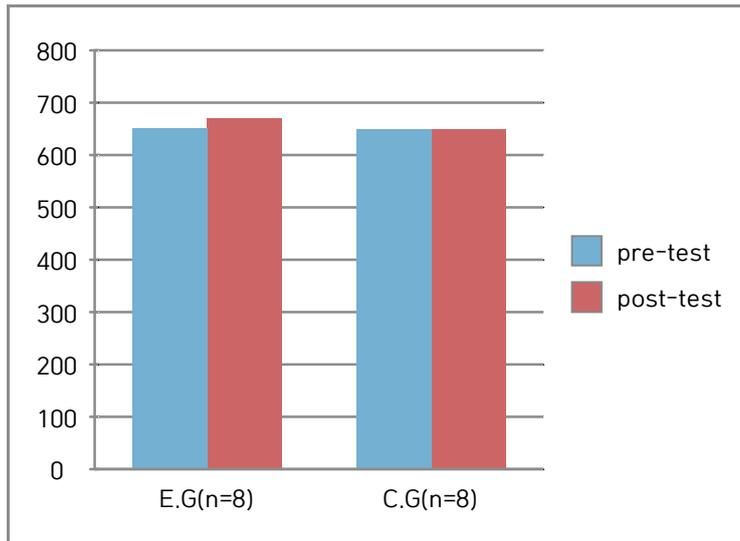
표 16. 순발력의 변화

M±SD

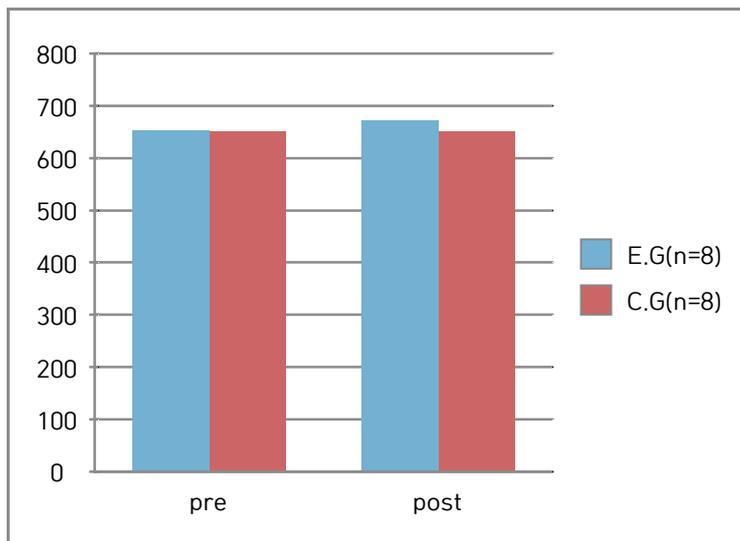
변 수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=8)	651.66±38.07	670.62±36.13	-2.770	.028*
10초 사이클 (watt)	C.G(n=8)	649.88±34.52	649.46±33.65	.740	.483
	t	47.643	51.746		
	p	.001***	.001***		

Values are mean±standard deviation

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



<그림 20> 운동그룹과 통제그룹의 순발력 변화



<그림 21> 두 집단간 실험 전·후 순발력의 변화

V. 논 의

본 연구는 대학교 엘리트 단거리 육상 선수들을 8주간의 저항성운동프로그램이 신체능력과 체력(근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 순발력, 민첩성)에 미치는 영향을 규명하여, 엘리트 육상선수들의 효율적인 운동프로그램 기초 자료를 제공하여 유용한 훈련프로그램의 하나로 활용할 수 있는 방법을 모색하고 위의 연구결과를 토대로 다음과 같이 논의하고자 한다.

1. 신체능력의 변화

미국스포츠 의학회(ACSM, 1998)는 근육량 및 근력의 유지, 일상생활을 원활하게 하기 위해서 저항운동을 권장하고 있다. 황봉연(2006)의 탄력밴드 저항성 운동이 활동체력 및 신체구성에 미치는 영향에서도 체지방률이 감소되었다고 보고하였다.

탄성밴드를 이용한 저항성운동에서 박정민(2005)은 탄성밴드를 이용한 전신 운동이 여성의 체지방률을 줄인다고 보고하였고, 김아영(2010)은 탄성밴드를 이용한 근력강화 운동이 여성노인의 건강체력 및 골밀도에 미치는 영향에서 체지방률 변화의 평균값은 감소하고 비교집단은 증가하였다고 보고하였다.

Nichols 등(1993)은 60세 고령여성을 대상으로 24주간 저항운동을 적용시킨 결과, 체지방률이 2.3% 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

황봉연(2006)의 탄력밴드 저항성 운동이 활동체력 및 신체구성에 미치는 영향 연구에서 탄력밴드 운동이 BMI를 유지시키는데 효과적이라고 하였고, 김디근(2005)의 탄력밴드 운동이 중년 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향에서도 마찬가지로 BMI, 체중, 체지방률 등에서 유의한 감소가 나타났다.

남미선(2008)은 12주간 탄력밴드 저항성 운동이 중년여성의 신체적성과 체력, 혈액변인에 미치는 영향에서 운동 후 운동군이 BMI가 감소되었다고 보고하였으며, 이은주(2007)는 탄성밴드 운동이 여성고령자의 연령대별 기능적 체력

신체활동량에 미치는 영향에서 사후 신체질량지수가 감소하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 이결과는 본연구의 결과와 동일한 결과를 나타냈다.

위와 같은 결과로 미루어 볼 때, 본 연구의 저항성 운동이 신체구성에 수치상으로는 변화가 있었으나 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았다. 선행연구의 결과들을 보면, 통계적으로는 유의한 차이를 보이지는 않지만 수치상으로는 긍정적인 변화를 볼 수 있다. 이와 같은 결과는 일상생활을 통제하지 않아서 나타난 결과라 사료되며, 기록결과를 내는 종목인 육상선수들에게 장기적으로 지속한다면, 긍정적인 결과를 보일 것이라 생각된다.

2. 체력의 변화

우리의 신체를 구성하고 있는 근육에 개인차는 있지만 일정량의 저항을 받으면 더 강해지려고 하는 경향이 있고, 근력의 강화는 근육계를 기반으로 훈련을 함으로써 가능하게 되며, 이러한 근력의 강화는 근육계를 구성하고 있는 근육의 비대를 일으킬 수 있는 저항성 운동을 통해 나타나게 된다(최요한,2005). 근력 저항 운동은 신체구성에 긍정적인 영향을 미치는데 체중의 변화가 없이 상대적, 절대적 체지방을 감소함으로써 체지방 체중이 증가된다. 신체 지방량이 감소함에도 불구하고 체중의 변화가 나타나지 않는 원인은 신체 지방이 감소한 반면, 상대적으로 체지방 체중이 증가하기 때문이다(Gettman & Pollock, 1981).

김문소(2011)의 연구에서 저항성 운동이 장애 노인들의 기능적 독립성에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 근지구력, 순발력, 유연성, 평형성, 민첩성에서 탄력밴드운동을 통하여 유연성을 제외한 모든 체력 요인에서 유의한 변화를 가져왔다고 보고하여 본 연구의 결과와 대부분의 요인에서 일치하는 것으로 사료된다.

김문희(2000)의 덤벨 서킷 웨이트 트레이닝과 스텝운동 병행 연구에서는 운동기간이 지남에 따라 중년 여성의 건강체력, 근력, 유연성, 근지구력, 심폐지구력의 향상을 가져왔다고 보고하였다. 나재철, 서해근(2003)은 비만 여성들에

계 12주간의 런닝과 근저항 복합운동이 근지구력, 심폐기능 등의 건강관련 체력 요소에 긍정적인 효과를 가져왔다는 보고는 본 연구와 동일한 결과를 보였다.

정덕조(2002)의 연구에서도 밴드 운동 프로그램을 뇌졸중 환자에게 적용시켜 일상생활과 관련된 활동체력을 보았는데, 향상도는 크지 않지만 행동반응, 악력, 꺾 이동 등 최소한의 일상생활을 유지할 수 있는 기능들의 향상을 가져왔다고 하였다.

본 연구에서 탄력밴드를 이용한 저항성 운동은 관절이나 근육에 부담을 주지 않으면서 관절가동범위를 증가시킬 뿐만 아니라 유연성 및 근력 증가에 많은 영향을 미치고 남녀노소의 기능적 움직임 발달에 매우 효과적으로 알려져 있다(김중대 등, 2004). 본 연구의 결과 저항성운동을 통하여 엘리트 육상선수들의 모든 체력요인에서 통계적으로 유의한 수준이 나타나났으며 기록변화에 있어 긍정적인 효과를 볼 수 있다고 생각된다.

따라서 웨이트 트레이닝과 탄력밴드를 이용한 저항운동이 엘리트 선수들의 기록 증진과 체력을 증가시키고 유지하는데 긍정적인 효과를 미치는 것으로 사료된다.

VI. 결 론

본 연구는 대학교 엘리트 단거리 육상선수 운동그룹($n=8$)과 체육학과 일반학생 통제그룹($n=8$)을 대상으로 하여 8주간의 저항성운동프로그램의 참여가 신체 능력과 체력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시되었다. 연구결과 얻어진 자료로부터 유의차 검증을 위하여 집단 내에서는 대응표본 t-test를, 집단 간에는 독립표본 t-test를 실시하였으며, 유의수준은 $p<.05$ 로 설정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체능력의 변화

운동그룹의 체중, 체지방율, 체질량지수에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 체중은 감소하였지만 유의한 차이를 보이지 않았다. 체지방율의 변화에서는 체지방율과 체질량지수에서도 유의한 변화는 있었지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 통제그룹은 체지방율에서 증가하여 유의한 차이를 보였다($p<.01$). 이는 대상자들이 아무런 운동을 하지 않고 측정만 한 결과라 생각되며, 두 집단 간에는 체지방율 사전 사후에서만 유의한 차이가 나타났다($p<.01$, $p<.001$).

2. 체력의 변화

운동그룹에서는 체력요인으로 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 순발력, 민첩성 모두에서 증가하는 모습을 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$, $p<.01$). 통제그룹에서의 체력요인은 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 집단 간에는 실험 전, 후 순발력에서 유의한 차이가 나타났다.

본 연구의 결과 단거리 엘리트 육상선수들을 대상으로 8주간 저항성운동 프로그램을 실시하였을 때 운동그룹에서 신체능력(체중, 체지방율, 체질량지수)에서는 유의한 변화는 있었으나 유의한 차이를 보이지 않았으며, 체력요인(근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 순발력, 민첩성)에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

추후 연구에서는 더 많은 시간과 기간을 두고 장기적인 저항성 운동 프로그램을 계획하여, 단거리 엘리트 육상선수들에게 기초자료를 제공하고 선수들에게 필요한 저항성 운동프로그램을 구축하여 좋은 기록을 낼 수 있도록 프로그램을 구성하여 효율적인 운동프로그램을 제시하고자 한다. 본 연구를 기초로 좀 더 체계적으로 구성하여 연구를 수정 보완하여 진행된다면 대한민국 육상 기록 단축에 있어 좋은 훈련프로그램이라 생각된다.

참 고 문 헌

- 강상조, 박재현, 김미예(2004). 운동선수의 체중비 추정을 위한 BMI 지수의 적절성. 한국체육학회지, 44(2): 29-38.
- 강상조, 조정환(1985). 우수 선수집단의 체격, 체력에 관한 종단적 연구. 한국체육대학교 부설 체육과학연구소 논문집 4 (1), 1-10.
- 강성규(2003). 만성요통환자의 체지방량과 체지방 분포에 따른 등속성 근력발현의 특성 분석. 대전대 보건스포츠대학원 석사학위논문.
- 김경지(2013). 육상 단거리 우수 고등학교 팀의 경기력 지속 요인 탐색. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김경룡, 정종윤(2002). 운동측정과 처방. 세종출판사.
- 김광준, 송홍선, 김효중(2008). 엘리트 골퍼를 위한 유연성 트레이닝. 서울: 대한미디어.
- 김디근(2005). 탄력밴드 운동이 중년 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향.
- 김명일(2003). 한국프로야구선수의 체력 평가기준치 설정. 한국스포츠리서치, 14(6) 1999-2006.
- 김민수(2006). 12주간 저항운동이 남자 대학생의 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 김문소(2011). 장애노인의 저항성 운동이 일상생활체력 및 심혈관계 위험요인에 미치는 영향. 조선대학교 대학원 석사학위논문.
- 김문희(2000). 저항 운동이 중년여성의 면역기능에 미치는 영향. 한국체육대학교 한국체육학회지, 39(4):402-413.
- 김상도(2009). 맞춤형체력프로그램이 초등학생의 건강 체력 및 학교생활만족도에 미치는 영향. 계명대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.
- 김성수(2006). 운동과 건강. 서울: 도서출판 흥경.
- 김수희(2008). 발레프로그램이 여대생의 신체조성, 체력 및 신체적 자기효능감에 미치는 영향. 신라대학교 대학원 석사학위논문.
- 김명일, 김영빈 (2005). 운동처방 에센스. 대경북스 116-212

- 김미숙, 양점홍(2003). 탄력밴드 운동이 중년 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.
- 김아영(2010). 탄성밴드를 이용한 근력강화 운동이 여성노인의 건강체력 및 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 일반대학원 석사학위논문.
- 김용진, 김광희, 김도윤, 이범기, 이신언, 박동호(2011). 왕복달리기, 12분 달리기를 통한 체육영재 수준 아동의 최대산소섭취량 추정식 개발. 한국사회체육학회지, 41(2), 697-708.
- 김윤호(2010). 인라인스케이트의 활동이 건강 체력 및 기능체력에 미치는 영향: 초등학교 1학년 학생을 중심으로. 국민대학교 교육대학원 석사논문.
- 김종대, 배일학, 차금순, 김지상, 안효상, 이승훈, 신승용, 김주은 역(2004). 탄력저항의 원리와 치료적 적용. 대한미디어.
- 김태호(2009). 우수 종목별 우수, 비우수 선수들의 신체구성 및 체력과 체력요인 비교 분석. 명지대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김기학(1992). 체육측정평가. 서울: 형설출판사.
- 김효철, 김성훈, 김건도(2003). 스포츠 재활방법론. 서울 : 형설출판사.
- 고흥환(2000). 체육의 측정평가. 서울 : 연세대 출판부.
- 고흥환(1993). 체육의 측정평가. 연세대 출판부.
- 고흥환(1992). 체력의 측정평가. 연세대학교 출판부.
- 권순형(2013). 대학 축구선수의 포지션별 신체구성, 기초체력 및 심폐지구력의 관련성. 관동대학교 석사학위논문.
- 나재철, 서해근(2003). 달리기와 근저항 복합운동이 20대 비만 여성의 지단백 및 아포지단백 대사에 미치는 영향. 한국사회학회지 제 20호 하권 (2003. 11) pp. 1105-1113.
- 남미선(2008). 12주간의 탄력밴드 저항운동이 중년 여성의 신체조성과 체력, 혈액변인에 미치는 영향. 경원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 노기상(2004). 중년여성의 단계적 웨이트 트레이닝이 건강 체력과 신체조성에 미치는 영향. 원광대학교 대학원 미간행 석사학위논문.
- 서지원(2012). 저항도 혈류제한 저항성 운동을 통한 체력과 신체조성 및 혈중지질의 변화분석. 동국대학교 대학원 미간행 석사학위논문.
- 문화체육부(1993). 학생체력검사제도 개선 연구.
- 문옥주(2013). 맞춤형운동 프로그램이 20대 비만 여성들의 신체조성, 체력에

- 미치는 영향. 용인대학교 대학원, 석사학위논문.
- 박길준, 박태섭, 박형섭(1997). 신체의 발육발달론. 서울: 상조사.
- 박문환(1996). 평생체육론. 서울: 대경.
- 박상갑(2008). 운동처방론. 부산:동아대학교 출판부.
- 박정민(2005). 탄력밴드를 이용한 전신운동이 여성의 체중, 체지방량, 체지방량에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학학원 석사학위논문.
- 박창준(2010). 웨이트 트레이닝이 100m 달리기 기록 향상에 미치는 영향. 초등학교 여자 육상선수를 중심으로 동아대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 배용정(2008). 음악줄넘기 운동을 통한 중학생의 신체조성 및 체력에 미치는 영향. 신라대학교대학원 석사학위논문.
- 배준우(2013). 복합트레이닝이 남자 고등학교 육상 단거리 선수들의 체력과 등속성 근력에 미치는 영향. 조선대학교교육대학원 석사학위논문.
- 백철호(1991). 연령에 따른 체력 비교 연구. 영남대학교 대학원 석사학위논문.
- 양성해(2011). 엘리트 리듬체조선수의 풍채 기술향상을 위한 주기화 체력훈련 프로 그램 개발. 세종대학교 일반대학원 박사학위논문.
- 성명은(2010). 초등학교 고학년 테니스선수들의 성별에 따른 체력특성. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 성낙광(2006). 체격과 체력에 따른 남자 기계체조 선수의 경기력 결정요인 분석. 경남대학교대학원 박사학위논문.
- 신혜란(2012). 20대 여성의 핫 요가운동 수행이 신체조성 및 체력에 미치는 영향. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 오세진(2009). 남자 400m 계주 바턴 터치 유형별 운동학적 분석. 한국체육과학회지, 18(2), 1347-1356 (10쪽).
- 원종세(2004). 최신 육상경기지도의 이론가 실체. 서울 : 교학연구사.
- 이강준(2006). 플라이오메트릭 훈련이 순발력에 미치는 영향. 상명대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이건백(2012). 비만 아동의 12주 복합 운동 프로그램이 신체조성과 체력에 미치는 영향. 한신대학교 스포츠재활과학대학원 석사학위논문.
- 이명렬(2009). 초등학교 육상부원이 생각하고 표현하는 육상훈련 프로그램. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 이사열(2008). 단거리 육상경기에 영향을 미치는 구성개념의 요인분석 및 경기력예측. 경북대학교 대학원 미간행 박사학위논문.
- 이석인, 신정태, 김재수, 이한경(1997). 보디빌딩의 과학. 서울 ; 21세기교육사, 10~12, 14~15, 198~201, 213~215.
- 임순길(2006). 운동처방. 서울 ; 도서출판 흥경, 209.
- 양정환(2011). 고등학교 육상단거리 선수의 신체조성 및 기초체력 분석. 목원대학교 산업정보대학원 석사학위논문.
- 윤미수(1997). 여자 고등학교의 신체조성과 운동능력의 발달. 경상대학교 석사학위논문.
- 윤성원, 김기진, 나운수, 박동호, 배운정, 이용진, 김광기, 김종탁, 남덕현, 이충일, 정진원, 최인애 (2003). 체력과 건강. 도서출판 대한미디어.
- 윤철(2011). 종합격투기 선수의 스파링 전과 후의 기초체력 및 신체조성 비교. 단국대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문.
- 이동규(2000). 중학교 체육2. 동화출판사. p43.
- 이상매(2010). 여자대학생의 BMI 수준에 따른 체구성 성분 및 기초체력간의 상관관계. 우송대학교 보건복지대학 석사학위논문.
- 이종각, 고병구, 김영수, 이명천, 윤성원, 정동식, 방대두, 방상식, 전만배(2003). 단시간 및 장기간의 세라젯 처치가 우수선수의 중추피로 및 대사 변인에 미치는 영향. 체육과학연구. 13(2).
- 임순호(2001). 남자 중학교 엘리트 태권도 선수와 도장 수련생의 기초 체력능력 비교. 경기대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 장경태(1997). 웨이트트레이닝. 서울, 대한미디어, 76-95.
- 장용철(2008). 육상 남, 여 미디엄 스타트 동작수행에 대한 운동학적 비교분석. 미간행 석사학위논문 단국대학교 대학원.
- 전국임상건강운동학과교수협의회(2006). 운동검사 , 운동처방지침. 서울 : 한미의학.
- 전 원(2007). 수영운동이 중년여성의 건강 체력과 신체구성에 미치는 영향. 원광대학교대학원 미간행 석사학위논문.
- 정덕조(2002). 저항운동 프로그램이 뇌졸중 환자의 활동체력에 미치는 영향. 응용과학연구 제11권 1호.

- 정행곤(2002). 유산소 운동과 웨이트 트레이닝이 비만중년여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 경원대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 조윤정(2012). 12주간의 복합운동프로그램이 노인여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향. 대구가톨릭대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 채홍원(1992). 트레이닝 원론. 대구, 형설출판사, 52-56.
- 최동민(2005). 체육측정평가. 부산: 신지사원.
- 최요한(2005). 운동유형이 운동 중 지방 연소 비율과 운동 후 초과산소 섭취량에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 세종대학교 대학원.
- 최지연(2009).비만중년여성들의 발레 프로그램과 유산소 운동 참여간의 신체구성 및 혈중지질 효과 비교. 박사학위논문, 한양대학교 대학원
- 평생체육연구소(2002). 논문집 vol.9 no.1
- 하경수(2014). 한국 육상 단거리 기록의 정체원인과 개선방안. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 한민환(1989). 脚力과 舜發力의 關係分析. 교육과학연구 제3호.
- 황수관, 최건식 (1994). 운동처방과 건강. 서울, 도서출판 금광 81~89.
- 황명학(2005). 남자 대학생의 형태별 트레이닝 프로그램 적용에 따른 체력 및 신체구성 변화 비교. 명지대학교 대학원 석사학위논문.
- 황봉연(2006). 탄력밴드 저항성운동이 활동체력 및 신체구성에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원.
- American College of Sports Medicine(1998). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins.
- Clarke. H. H.,(1971). Application of measurement to Health and Physical Education, p.229.
- Cureton, C. A. (1947). Physical Fitness. St Louis: C. V. Mosby
- Cureton. T. K.(1967). Physical fitness, St, Louis: The C. V. Mosby Co.
- Cureton, T.K.(1967). Relationship of Physical fitness to athletic performance & sports. J. A. M. A.
- Fiatarond, M. A., Marks, E. C., &Ryan, N. D(1990). Hihg intensive strength training in nonagennarians : Effects on Skeletal muscle. j.Am. Med Assic, 263. 3029-3033

- Gettman LR, Ward hagan RD.(1981). A comparison of combined running and weight training and circuit weight training. *Med, Sci, Sport Exercise*. 14(3):229-234.
- Hansson, E. E., Mansson. N O., Ringsberg. K. A., and Hakansson, A. (2008). Falls among dizzy patient in primary healthcare: an intervention study with control group. *inter. Jownal of rehabilitation research*, 31(1): 51-7.
- Hettinger(1953). Th,. *Arbeitsphysiologie*, 15(2) , p. 111. Katch, V., Weltman, A., Sady, S. & Edeson, P. E. (1983). Validity of the relative percent concept to equating training intensity. *Europe. Journal. Applcation. Physical*, 39, 219.
- Mazzeo, R. S., P. Cavan, W. J., Evans, M., Fiatarone, H., Hagberg, E., MIC Auley, & J. Startzell (1998) . *ACSM Position stand on exercise and physical activity for older adults. medicine and science in sports and exercise*, 30(6), 992-1008.
- Miller, D. K. (2002). *Measurement by the physical Educator : Why and How(4thed)*. Boston : McGraw-hill. Benchma가 press, Inc.
- Nelson, J. k.(1967). *Development of Practical Performance Test Combining Reaction Time, Speed and Measurement and Choice of Response*. Unpublished Study. Louisiana state University. Baton Rouge.
- Nichols, J. F., Omizo, D. K., Peterson, K. K., & Nelson, K. P.(1993). Sfficacy of heavy resistance training for active women over sixty: Muscular strength, body composition, and program adgerence. *J Am Geriatr Soc*. 41:205-210.
- petterson, R. M., stegink jansen, C. W., Hogan, H. A., & Nassif,M.K.(2001). Material properties of tatea-band tubing. *Physical Therapy*, 81(8), 1437-1445.
- Wade, M. G., and jones, G (1997) the role of vision and spatial Orientation in the maitenance of posture. *Physical Therapy*, 776:

619-628.

WHO(1967). Exercise test in relation to cardiovascular function. Report of a WHO meeting. Genova.

<인터넷 자료 활용>

대한육상경기연맹: <http://www.kaaf.or.kr>