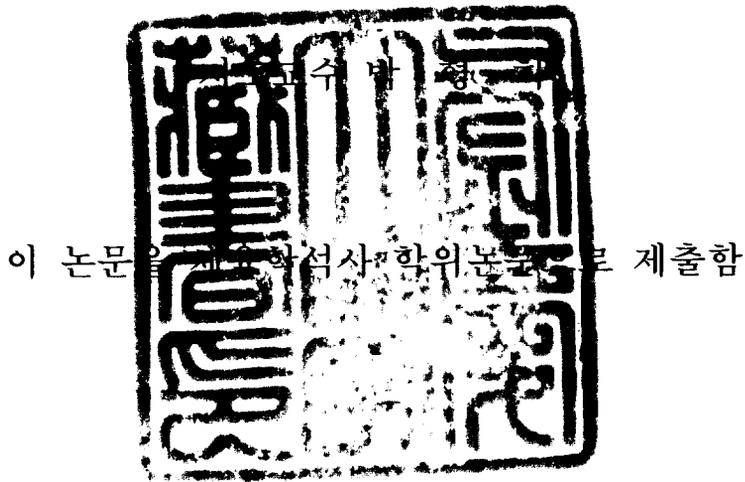


체육학석사 학위논문

남자 중학생의 태권도, 유도선수의
형태계측, 신체구성 및 체형 비교



2005년 8월

부경대학교 대학원

체육학과

안 대 원

안대원의 체육학석사 학위논문을 인준함

2005년 8월 31일

주 심 이 학 박사 신 군 수



위 원 이 학 박사 김 용 재



위 원 교 육 학 박사 박 형 하



목 차

Abstract

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구문제	3
4. 연구의 제한점	3
II. 이론적 배경	4
1. 형태계측	4
1) 체격	4
2) 중학생의 체격	5
3) 일반, 태권도, 유도선수의 형태계측	6
2. 신체구성	6
1) 신체구성	7
2) 중학생의 신체구성	7
3) 일반, 태권도, 유도선수의 신체구성	9
3. 체형	10
1) 체형의 분류	10
2) 중학생의 체형	15
3) 일반, 태권도, 유도선수의 체형	16

III. 연구방법	17
1. 연구대상	17
2. 연구기간	17
3. 측정도구	18
4. 측정항목	18
5. 측정방법	19
6. 통계처리	22
VI. 연구결과	23
1. 형태계측의 비교	23
2. 피하지방후의 비교	30
3. 신체구성의 비교	35
4. 체형의 비교	40
V. 고찰	43
1. 형태계측의 비교	43
2. 피하지방후의 비교	49
3. 신체구성의 비교	52
4. 체형의 비교	56
VI. 결론 및 제언	62
1. 결론	62
2. 제언	63
참고문헌	64

표 목 차

표 1. 큐아톤의 배엽인자 발육상태의 7단계	11
표 2. 연구대상자의 신체적 특성	17
표 3. 측정도구	18
표 4. 형태계측의 비교	23
표 5. 피하지방후의 비교	30
표 6. 신체구성의 비교	35
표 7. 체형의 비교	40
표 8. 체형의 좌표	42

그림 목 차

그림 1. 체형의 분포를 타점하기 위한 체형삼각도	14
그림 2. 신장의 비교	24
그림 3. 체중의 비교	25
그림 4. 상완위의 비교	26
그림 5. 하퇴위의 비교	27
그림 6. 상완골단폭의 비교	28
그림 7. 대퇴골단폭의 비교	29
그림 8. 상완배부의 비교	31
그림 9. 견갑골하부의 비교	32
그림 10. 장골능상부의 비교	33
그림 11. 하퇴배부의 비교	34
그림 12. 신체밀도의 비교	36
그림 13. 체지방량의 비교	37
그림 14. 체지방체중의 비교	38
그림 15. 체지방율의 비교	39
그림 16. 집단별 체형 좌표도	42

Comparison of physique, somatotype and body composition among normal student, Taekwon player, and Judo player in junior school

Dae Yoen An

*Department of A Quartic Sports, The Graduate School,
Pukyong National University*

Abstract

This study was carried out to investigate physique, somatotype and body composition, and to compare these estimates among male normal student, Taekwondo players and Judo players. With performing this study, the aim is to get basic informations useful for selecting players and managing players. Subjects of this study were 25 for normal student, 13 for Taekwondo, and 9 for Judo in a junior school located in Pusan.

Results obtained are as follows.

1. Weight, upper arm girth, calf girth, humerus breadth and femur breadth among general students, Taekwondo players and Judo players were significantly different ($p < .05$) but height and calf girth were not.
2. As results of measuring the skinfolds of triceps, subscapular, suprailiac and calf, general students and Judo players showed similar skinfolds in each item, while the values of Taekwondo players was the lowest when compared to those of three groups ($p < .05$).

3. With regard to body density, %fat, fat mass and LBM, Taekwondo players showed the highest mean body density, and the lowest %fat and fat mass, while Judo players showed the high mean LBM, with general students and Taekwondo players showing similar mean LBM each other.
4. The mean somatotype in three groups were 3.19-2.55-3.18, 2.03-2.56-3.50 and 3.03-7.18-1.78, while endomorphy component was observed a little high in general students, mesomorphy component was very high in Judo player, and ectomorphy component was a little high in Taekwondo player

Consequently, this study suggests that anthropometric characteristics, body composition and somatotype should be considered as a factor in terms of selecting and managing athletes because they changed depending on the subject groups.

I. 서론

1. 연구의 필요성

태권도와 유도는 역사가 깊은 스포츠의 투기종목으로, 인간의 본능 속에 잠재되어 있는 투쟁심을 오랜 세월에 걸쳐 스포츠로 승화한 운동경기의 한 종목이다(윤상구, 1997; 홍익수, 2002). 이러한 태권도와 유도와 같은 운동경기에는 근력, 근 파워, 민첩성과 같은 기본적인 체력요소들이 상호작용하고 있으나(Baker & Newton, 2004), 선수의 체형과 신체구성이 운동 종목간의 경기력에 있어서 상호 중요한 인자로 작용하고 있기 때문에 경기력 예측과 관련된 체력 인자에 대한 연구는 분명한 결론이 도출되지 않은 상태이다(Claessens 외 3명, 1999; 박철호 외 3명, 2000).

그러므로 우수선수의 선발과 경기력 향상을 위하여는 신체적 특성인 체격, 신체구성 및 체형에 맞는 종목선정이나 훈련방법을 찾아내기 위한 노력이 이루어져야 하며, 스포츠 종목의 특성에 적합한 신체특성을 기반으로 하는 체력증강과 기술개발이 보다 효율적으로 이루어져야 한다(이용수, 하민수, 2001).

이같은 신체적 형태계측에 대한 국내외 연구로는, 송종국, 유승희(2000)는 남녀 중학생들의 골성속도와 체격의 관계에 대한 연구, 최찬영, 강상조(2000)는 투기종목선수들의 형태학적 특성에서 남자 태권도, 유도, 복싱, 레슬링 경기종목의 인체측정 변인을 파악하여 체형 및 형태학적 비율을 규명하였으며, 이용수, 하민수(2001)는 청소년기 축구선수들의 체력 및 체력의 변화를 3년간에 걸친 종단적 연구를 통해 선수들의 개인차와 트레이닝 방법에 따라 변화하는 체력요소들의 성장률을 비교 분석하였으며, Claessens(1999)는 엘리트 체조

여자선수들의 형태계측에 대한 연구를 보고하였다.

체형에 대한 연구로는, 오상식(1993)은 중학생들의 신장과 체중을 이용한 체형분류에 대한 연구, 윤상구(1997)은 태권도선수들의 평균체형을 외배엽의 중배엽형으로, 유도선수들의 체형을 내배엽형의 중배엽형으로 분류하였으며, 고재식(1998)은 남자 중학생 1년의 평균체형이 중배엽형 내배엽으로, 2, 3학년은 중앙형으로, 손두생(2000)은 남자중학생의 평균체형을 중배엽형 내배엽으로, 변기홍(2002)은 남학생의 체형이 중배엽형 내배엽으로, 김만호(2004)는 12~14세의 남자중학생들의 체형이 내배엽형 중배엽으로, Hopper(1997)는 여자 네트볼선수들의 포지션별에 따른 체형을, Gualdi(2001)는 배구선수들의 체형이 내배엽형 외배엽과 중배엽형 외배엽으로 구분하여 보고하였다.

신체구성에 대한 연구로는, 김현수, 이윤나, 최혜미(1994)는 신체구성과 체력 및 운동능력과의 관계에서 체지방율은 신체를 수직방향으로 이동시키는 항목과는 음의 상관이 있으며, 신체를 거의 이동시키지 않는 항목의 성적은 체지방률과 양의 상관이 있다고 하였으며, 조근중, 손원일(1999)은 초·중학생들의 신체구성에서 여학생의 평균 체지방율이 남학생보다 높게 나타났으며, 체지방량은 남학생이 여학생보다 높게 나타났다고 분석하였다.

이렇듯 성장기에 있는 중학생들에 대한 체격, 신체구성 및 체형에 대한 연구들은 대부분 체격, 신체구성에 관한 연구가 주류를 이루고 있다. 따라서 체형에 관한 국내외보고는 미미한 실정으로, 특히 중학교 태권도 및 유도선수의 선수의 체격 및 체형에 관한 보고는 더욱 부족한 실정으로 파악된다.

따라서, 본 연구는 중학생의 태권도 및 유도선수의 형태계측, 신체구성 및 체형에 대하여 일반학생과 함께 비교하여 봄으로서 보다 효율적인 선수관리와 함께 중학생의 태권도 및 유도선수의 초기선발에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 남자중학생의 일반학생, 태권도 및 유도선수의 집단간 형태계측, 신체구성 및 체형의 차이를 비교분석하여 봄으로서, 중학생들의 종목별 선수 선발을 하는 기초정보의 준거를 마련하는데 그 목적이 있다.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 남자중학생의 일반, 태권도 및 유도선수의 체형을 밝힌다.
- 2) 남자중학생의 일반, 태권도 및 유도선수의 피하지방후를 밝힌다.
- 3) 남자중학생의 일반, 태권도 및 유도선수의 신체구성을 밝힌다.
- 4) 남자중학생의 일반, 태권도 및 유도선수의 형태을 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행함에 있어서 다음과 같은 연구의 제한점을 두었다.

- 1) 본 연구의 대상은 부산소재 중학교 남학생으로 선정하였다.
- 2) 피하지방후 측정은 상완배부, 견갑골하부, 하퇴배부, 장골능상부의 4개 부위를 측정하였다.
- 3) 피험자들의 일상생활의 식이요법 등을 통제하지 않았다.
- 4) 피험자들의 개인적인 유전적 특성 등은 고려하지 않았다.

II 이론적 배경

1. 형태계측

형태(structure)는 사람이나 물체의 근원적인 특징을 말하며, 인체의 경우에는 기관이나 체격, 자세, 체형을 일컫는다(고흥환, 1987). 따라서, 형태계측은 사람이나 물체의 크기, 무게, 부피, 모양 등을 객관적, 수량적으로 나타내는 방법이다(박철호 외 3명, 2000).

1) 체격

체격이란 신체의 형태를 고려하여 그 크기를 표현하고자 할 때 흔히 사용되는 용어로, 생체의 골격, 근육, 지방, 피부 등으로 모양이 있는 신체의 구조를 말한다. 이러한 체격은 신체의 크기를 규정하기 위한 신체계측값으로 나타내며, 신체발육의 양상을 계측 방법에 따라 신장, 앉은키 및 하지장 등에 관련된 길이 측정, 두장(頭長), 두폭(頭幅), 어깨폭 및 허리폭 등에 관련된 너비 측정, 머리둘레, 가슴둘레 및 팔둘레 등에 관련된 둘레측정 그리고 체중 등 종합적인 양적발육을 나타내는 무게측정 등의 4종류로 분류할 수 있다(박철호 외 3명, 2000).

그러므로 체격은 특별한 특징보다는 오히려 전체적인 신체의 윤곽인 개체의 신체형성에 관여한다(손두생, 2000).

2) 중학생의 체격

중·고등학교 시기는 키, 체중, 흉위 등 체격이 급격히 향상되는 시기이다(박길준 외 2명, 2001). 이러한 중·고등학생 시기의 신장과 체중 등의 체격에서 집단간 유의한 증가를 나타내며, 중학생 시기가 고등학생 시기보다 더 큰 성장속도를 보인다(여태성, 2003).

신장의 경우, 남자의 키는 9세 이후 직선적인 증가를 계속한 후 13, 14세 사이에서 연간 최대 발육량을 나타내어 18세 이후가 되면 완만한 성장을 하게 된다(박길준 외 2명, 2001). 그러므로, 신장의 성장은 청소년 급성장의 시작전에 가장 낮은 성장속도를 나타내어 지속적인 감소의 비율을 보인다(손두생, 2000). 그러나 이 시기에 있어서의 체력이나 운동기능의 기초형성은 일생을 통하여 중요한 역할을 한다(김원식, 2001).

체중의 경우, 남자 11~14세경에 신장과 같이 확실한 발육을 나타내며, 신장과는 달리 유전보다는 환경의 영향을 많이 받는다(박철호 외 3명, 2000). 또한, 체중의 발육에는 사춘기에 발육 스파트 시기가 있으며(박길준 외 2명, 2001), 이 시기의 체중은 보통 소년들은 소녀들 보다 약간 크고 무겁다. 그러나 청소년 급성장 초기에는 소녀들이 조숙하기 때문에 일시적으로 크게 나타나는 경향을 보이나, 이후로는 다시 소년들의 성장이 급성장을 나타내어 신체의 크기에서 소년들이 소녀들을 능가하게 된다(손두생, 2000).

흉위의 경우, 남녀 모두 6세 이후에 점진적인 발육을 나타내기 시작하여 남자의 경우에는 13세경에 최대의 발육성장을 하게 된다. 이러한 흉위의 발육은 체중의 발육 스파트와 그 시기가 일치하며, 20세 이후에도 발육은 지속적인 증대현상을 나타낸다(박길준 외 2명, 2001).

3) 일반, 태권도, 유도선수의 형태계측

형태계측에서 가장 중요한 요소로는 신장과 체중으로, 최찬영, 강상조(2000)는 평균나이 20.1세의 투기종목선수의 형태학적 특성에서 신장의 경우, 태권도선수가 유도선수보다 큰 것으로 나타났으며, 체중의 경우, 유도선수가 태권도선수보다 무거운 것으로 보고하였다.

홍익수(2002)는 대학 태권도, 유도선수의 체형과 신체구성의 특성에 관한 연구에서 신장의 경우, 태권도선수가 유도선수보다 큰 것으로 보고하였으며, 체중에서는 유도선수가 태권도선수 보다 큰 것으로 보고하였다.

여태성(2003)은 중학생 태권도 수련생들이 일반학생들 보다 신장과 체중에서 높은 신장율을 나타내었다고 보고하였다.

따라서, 일반적으로 태권도선수와 유도선수간의 형태계측의 차이는 신장의 경우, 태권도 선수가 유도선수보다 크게 나타났으며, 체중의 경우, 유도선수가 태권도선수보다 무거운 것으로 나타났다.

2. 신체구성

신체구성에 대한 대부분의 연구는 신체의 화학적 구성을 분석할 목적으로 시작되었으며, 이렇게 연구되기 시작한 신체구성은 체성분 중 비만을 추정하는 방법으로 발전하게 되었다. 이러한 신체구성을 추정하는 방법에는 표준체중법, 형태지수법, 피하지방후법, 수중체중칭량법, 생체전기저항법, 크레아틴법, CT법, 자기공명영상법, X-ray법, 초음파법 및 전신계측법등이 있다(小宮秀一, 佐藤方彦, 安河内郎, 1988; 北川 薫, 1991; 박철호 외 3명, 2000; Park, 2002; 박형하, 2003).

1) 신체구성

인간의 신체는 체지방과 체지방체중의 두 가지 요소로 구성되어 있다 (Frankle & Yang, 1988). 체지방체중이 크면 클수록 큰 근량을 의미하므로, 일반적으로 체지방체중은 경기성과 깊은 관계가 있다. 이러한 신체구성 중에서 특히 문제가 되는 것은 체지방량인 체지방이다(Lohman, 1992; Baumgartner 외 2명, 1995).

이러한 신체구성은 건강, 운동수행능력 및 신체활동에 절대 필요한 구성요소이며, 신체활동의 성숙은 체내의 신체구성과도 밀접한 관계를 가지고 있으므로 운동과 영양상태의 불균형은 신체구성에도 큰 영향을 미쳐 발육발달을 제한하는 하나의 요인으로 작용한다(조근중, 손원일, 1999).

2) 중학생의 신체구성

성장·성숙기에 있는 중학생들의 신체구성은 운동수행능력과 밀접한 관계가 있으며, 정상적인 성장·성숙·발달은 건강과 질병예방에 도움을 준다 (Lohman, 1992; Baumgartner 외 2명, 1995; 조근중, 손원일, 1999). 또한, 운동능력에는 영향을 미치는 여러 가지 요인 중에서 신체구성의 차이가 운동능력에 지대한 영향을 미친다고 하였다(Cureton 외 2명, 1979).

신체구성은 성장기 이후 연령이 증가함에 따라서 두가지 명확한 변화가 나타나는데 그것은 지방의 축적과 순수 근육량의 감소로 나타난다. 체지방량은 신장 및 체중과 비슷한 패턴으로 증가하며 청소년기의 급성장기에는 뚜렷한 성별 차이를 보여, 여학생이 평균 지방율이 많은 반면 체지방량은 남학생이 많은 양상을 보인다. 그러나, 신장에 따른 체지방량에서의 성별차이가 아동기

및 청소년기에는 크게 나타나지 않았으나, 14세 이후 똑같은 신장에 대한 남자는 여자보다 더 많은 체지방량을 나타내었다. 또한 청소년기의 체지방율의 경우, 여자의 체지방량은 청소년기를 통하여 점차 증가하였으나, 남자의 경우, 청소년의 급성장 시기인 11,2세 전까지 점차적으로 증가한 이후 차차 감소하여 청소년기의 급성장 기간동안 지방축적의 감소와 체지방량의 증가로 인한 것으로 나타났다(손두생, 2000).

그 외에도 신체총수분량 및 신체밀도에서도 신장과 체중에서와 같이 청소년 급성장기에서는 여자가 남자보다 증가율이 더 크게 나타났다. 그러나 일반적으로는 남자가 여자보다 연령이 증가하면서 신체총수분량 및 신체밀도가 증가하며, 체지방체중 및 피하지방에서의 변화 역시 청소년이 성장하면서 근육 및 골격의 크기와 신장이 자람에 따라 증가한다(조근중, 손원일, 1999).

조근중, 손원일(1999)은 초·중학생들의 신체구성 특성에 대한 연령별 분석에서 체지방율의 경우, 남중생은 13세에서, 여중생은 14세에서 가장 높은 체지방율을, 체지방량의 경우, 남중생은 15세에서, 여중생은 14세에서 가장 낮은 체지방량을, 체지방량의 경우, 남중생은 15세에서, 여중생은 14세에서 가장 많은 체지방량이 나타났다고 보고하였다.

고재식(1998)은 학년에 따른 중학생의 신체구성에서 남학생의 체지방율이 학년이 증가함에 따라 감소하였으나 여학생의 경우에는 증가하는 경향을 나타내었으며, 신체밀도는 남학생과 여학생 모두 증가하는 경향을 나타내었으나, 남학생이 여학생보다 밀도가 높은 것으로 보고하였다.

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성에 대한 분석에서 체지방율과 체지방량의 경우, 여학생이 남학생보다 높게 나타났으며, 총수분량의 경우, 남학생이 여학생보다 높게 나타났다고 보고하였다.

변기홍(2002)은 체지방율과 체지방에서 여학생이 남학생보다 높게 나타났으나, 체지방량에서는 남학생이 여학생보다 높게 나타났다고 보고하였다.

3) 일반, 태권도, 유도선수의 신체구성

윤상구(1997)는 태권도, 유도선수의 체형과 신체구성에 대한 연구에서 체지방량과 체지방체중에서 태권도선수가 유도선수보다 낮은 것으로 보고하였다.

이철환(1988)은 한국의 일반인과 우수선수의 체형에 관한 연구에서 일반인과 운동선수간에는 체지방량, 체지방체중, 체지방율 등의 신체조성에서 차이가 나타난다고 보고하였다.

강상조, 신범철, 이미영(1998)은 여러 종목선수들에 대한 체조성 연구에서 유도선수의 근질량이 태권도선수에 비해 높으며, 체지방에서도 유도선수가 태권도선수에 비해 더 많은 것으로 보고하였다.

윤공화, 권태동, 허만동(2000)은 여자 유도선수의 체격과 체력특성에 관한 연구에서 일반 여학생과 여자 유도선수와 비교해서 체지방율에서 유의한 차이가 나타났고 있음을 보고하였다.

최찬영, 강상조(2000)는 체지방량, 근질량, 골질량, 체지방률에서 태권도 선수가 유도선수와는 다소간의 차이가 나타나는 것으로 보고하였다.

홍익수(2002)는 대학 태권도, 유도선수의 체형과 신체구성의 특성에 관한 연구에서 신체밀도의 경우, 태권도선수가 유도선수보다 큰 것으로 보고하였으며, 체지방율, 체지방량, 체지방체중에서는 유도선수가 태권도선수 보다 높은 것으로 보고하였다.

여태성(2003)은 중, 고등학교 태권도 수련생들의 신체조성 및 체력 요인별 발달 비교에서 체지방율의 경우, 중학생 시기에는 감소하였으나, 고등학생 시기에는 거의 변화가 없는 것으로 보고하였다.

따라서, 일반인은 물론 태권도와 유도선수간에는 신체조성의 차이가 나타나는 것으로 보고되었다.

3. 체형

체형(體形)이란 신체각부의 비율에 기초를 둔 소위 몸매를 의미하는 것으로, 외적으로 본 신체의 형(形)을 말한다. 그러나, 체형(體型, somato type)이란 신체의 외적인 모습을 형(型, type)으로 분류했을 때 일반적으로 체형이라 한다(김기학 외 7명, 1997).

체형에 대한 연구는 Cureton이 체형(體形) 측정종목을 간소화한 것을 Heath와 Carther에 의해 삼각형식 체형판정법으로 완성하여 발표하였다. 이것이 오늘날 국제체력표준화위원회의 인정을 받아 널리 활용되고 있다(박철호 외 3명, 2000).

1) 체형의 분류

사람의 체형은 자연 환경과 밀접한 관계가 있다. 즉, 노출되는 신체의 체표면은 외부에 보다 적게 노출될수록 체온의 보온 효과는 크다. 따라서 추운 지방의 에스키모인의 체형은 짧은 팔과 다리, 큰 가슴과 긴 상체로 체형이 뚱뚱한 편이며, 이와는 반대로 열대지방 사람들은 체적당 체표면 비율이 상대적으로 높아 몸의 열을 효과적으로 발산하도록 가늘고 긴 몸으로 되어 있다. 따라서 추운 지방과 더운 지방에 사는 사람의 체형에는 상당한 차이가 있다. 이와 같은 체형을 안다는 것은 몸 형태의 기능을 객관화시키고, 생물체인 인간과 환경과의 사이에서 이루어지는 에너지 교환을 이해하는 데 도움이 된다.

이러한 체형의 분류는 전체적인 인간생명의 실천과정을 추구하여 체격, 기질, 성격, 종족, 문화 등의 차이로 외양화 시키려는 것이 그 목적으로, 과거에는 여러 가지 질병에 따라 많은 영향을 받는 체격의 형을 묘사하는데 이용하였다(고재식, 1998).

사이고(Siguid, E.)는 인체 4대 기관의 발달 우열에 따라 체형을 소화기형, 호흡기형, 근육형, 두뇌형으로 분류하였고, 셸던(Sheldon, W. H.)은 인간의 생장 과정 중 포배기 때 배엽의 발달 정도에 따라 이미 그 사람의 체형은 물론 성격까지도 정해진다는 체형결정론을 통해 외배엽형, 중배엽형, 내배엽형을 설명하였으며, 외배엽형은 피부와 신경이 발달하는 반면, 중배엽형은 근육이 발달하고 내배엽형은 내장이 발달한다고 하였다. 따라서 체형을 세장형, 근육형 그리고 비만형으로 분류하였다(김기학 외 7명, 1997).

표 1. 큐아톤(Cureton)의 배엽인자 발육상태의 7단계(박철호 외 3, 2000)

인자	피하지방의 정도를 판정하는 척도 (내배엽인자에 의한 판정기준)						
단계	1	2	3	4	5	6	7
판정 기준	피하지방의 발육이 극히 불량하고, 하체의 둘레가 비교적 작음		피하지방과 하체의 발육이 보통인 경우			피하지방이 현저하며, 특히 복부가 다른 부위에 비하여 매우 두껍다.	
인자	근육의 정도상태를 판정하는 척도 (중배엽인자에 의한 판정기준)						
단계	1	2	3	4	5	6	7
판정 기준	수축상태에 있는 상완, 두근, 복근, 대퇴근, 비복근 등의 발육이 극히 불량하고, 빈약한 상태		각 골격근의 발육상태가 보통인 경우			수축상태에 있는 골격근이 잘 발달되어, 강하고 딱딱한 상태.	
인자	골격의 정도상태를 판정하는 척도 (외배엽인자에 의한 판정기준)						
단계	1	2	3	4	5	6	7
판정 기준	각 골격이 크고, 짧으면 서도 굵게 만져지는 경우. 발, 무릎, 주관절의 둘레가 비교적 큰 경우		골격과 관절의 둘레와 길이가 보통인 경우			골격이 연약해 보이고, 발, 무릎, 주관절의 둘레가 비교적 작은 경우	

큐아톤(Cureton, T. K.)은 1944년 셀돈의 체형판정표를 참고하여 대학생과 운동선수들의 피하지방, 근육, 골격의 정도상태를 시진(視診)과 촉진(觸診)을 통하여 배엽인자 발육상태를 <표 1>과 같이 7단계로 나누어 그 숫자를 지방, 근육, 뼈의 순으로 나열하여 나타내었다(고흥환, 1994).

이 같은 큐아톤의 체형 분류를 히스와 카터(Heath-Carter)는 체격의 기본적인 발생학적 인자를 고려하여 독특한 체형분류법이 히스-카터의 체형비율 방법(Heath-Carter Somato type Rating Method)으로 개발하였다(박철호 외 3명, 2000; Carter, 2002).

(1) 내배엽성요소(제1요소)

내배엽성요소는 제1요소라고도 하며, Skinfold Caliper를 사용하여 상완배부, 견갑하연부, 장골능상부를 측정하여 그 총화를 구한다(박철호, 2000; Carter, 2002).

이러한 내배엽성요소의 지수가 크다는 것은 피하지방후가 크다는 것으로 지방이 두터운 비만을 의미한다(장민희, 2003).

(2) 중배엽성요소(제2요소)

중배엽성요소는 제2요소라고도 하며, 상완배부와 하퇴배부의 피하지방후 및 상완골단쪽과 대퇴골단쪽, 골위최대상완위, 하퇴위를 계측측정하여 그 총화를 구한다(박철호, 2000; Carter, 2002).

이러한 중배엽성요소의 지수가 크다는 것은 근육과 골격이 발달하고 튼튼한 신체임을 의미한다(장민희, 2003).

(3) 외배엽성요소(제3요소)

외배엽성요소는 제3요소라고도 하며, 신장을 체중의 3제곱근으로 나눈 Ponderal Index로 구하며, 이때, PI가 38.25와 40.75사이에 있는 경우에는 $PI \times 0.463 - 17.63$ 의 계산식에 의하여 산출하며, 또한, PI가 38.25와 같거나 작으면 외배엽성요소의 등급은 0.1로 결정한다(박철호, 2000; Carter, 2002).

이러한 외배엽성요소의 지수가 크다는 것은 여윈 요소가 큰 세장형(細長型)에 가까움을 의미한다(장민희, 2003).

(4) 체형삼각도(somatochart)의 작성

체형판정방법에 의하여 구해진 세가지 배엽요소(I, II, III)를 보면 대충 그 체형의 특성을 알 수 있으며, 이 세가지의 배엽요소를 <그림 1>과 같이 2차원상의 체형삼각도에 표시할 수가 있다.

이 때 X, Y의 좌표 값은 다음 계산식에 의하여 구한다(김기학 외 7명, 1997; Carter, 2002).

$$X \text{ 좌표} = \text{III 요소} - \text{I 요소}$$

$$Y \text{ 좌표} = 2 \times \text{II 요소} - (\text{I 요소} + \text{III 요소})$$

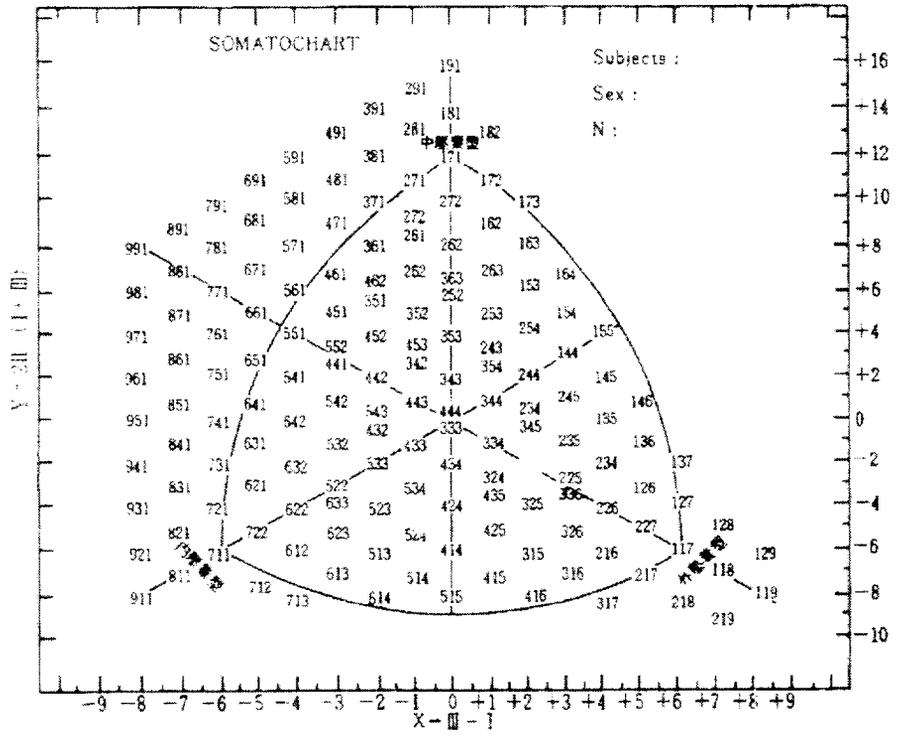


그림 1. 체형의 분포를 타점하기 위한 체형삼각도(Carter, 2002)

2) 중학생의 체형

오상식(1993)은 중학생의 체형과 체력과의 관련에 관한 연구에서 남녀 중학생의 경우 중등형이 많았으나, 학년이 올라감에 따라 중등형에서 비만형의 비율이 증가하는 것으로 보고하였다.

고재식(1998)은 중·고학생의 체형 및 신체구성에 관한 분석에서 남자 중학교 1학년생은 중배엽성 내배엽형으로, 2, 3학년생은 중앙형으로 나타났으며, 여자 중학교 1학년생은 외배엽성 내배엽형으로, 2학년생은 중배엽성 내배엽형으로, 3학년생은 중배엽성 내배엽형으로 나타났다. 따라서, 남자 중학생과 여자 중학생의 체형이 서로 다른 것으로 보고하였다.

손두생(2000)은 9세에서 15세에 이르는 초·중등학교 남학생들의 체형을 조사한 결과, 남녀 중학생 모두에서 내배엽, 중배엽, 외배엽 순으로 나타났으며, 연령에 따른 성별 비교에서는 13세의 경우, 내배엽, 중배엽에서는 남녀가 비슷한 경향을 나타냈으나, 외배엽에서는 남학생이 여학생보다 높게 나타났다. 14세의 경우, 여학생이 내배엽, 외배엽에서 남학생보다 높게 나타났으며, 중배엽에서는 남녀 차이가 나타나지 않았다. 15세의 경우, 여학생이 내배엽과 외배엽에서 남학생보다 높게 나타났으나, 중배엽에서는 큰 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다.

김만호(2004)는 12~14세 중학생들의 체형에서, 내배엽성의 중배엽형으로 나타났으며, 연령에 따른 분류에서는 12세에서는 중배엽성 내배엽형이, 13세에서는 내배엽성의 중배엽형이, 14세에서는 중배엽성 내배엽형이 가장 높게 나타났다고 보고하였다.

3) 일반, 태권도, 유도선수의 체형

신상근(1988)은 스포츠 종목별 운동선수의 체격, 체형 및 체조성에 관한 연구에서 운동선수들이 중배엽형에 가장 많이 분포되어 있다고 보고하였다.

이철환(1988)은 일반인과 우수선수의 체형에 관한 연구에서 일반인과 우수선수의 체형이 다를 뿐만 아니라 운동종목에 따라서 체형이 달라지며, 우수선수들의 체형은 대부분 중배엽성 요소가 우세하며, 내배엽성요소가 낮은 경향을 나타낸다고 하였다. 특히 태권도선수와 유도선수의 내배엽, 중배엽, 외배엽 3가지 모든 체형인자에서 차이가 나타났다고 보고하였다.

윤상구(1997)는 태권도선수와 유도선수간의 체형요소를 검정한 결과, 내배엽성요소에서는 태권도선수와 유도선수간에 유의한 차이가 없었으나, 중배엽과 외배엽요소에서는 유의한 차이가 나타나, 태권도선수와 유도선수간에는 체형의 차이가 나타났다고 보고하였다.

고재식(1998)은 중·고학생의 체형 및 신체구성에 관한 분석에서 운동선수는 중배엽요소와 외배엽요소가 우수한 경향으로, 비 운동선수와 좌업활동을 하는 사람은 외배엽요소가 높다는 Fox(1981)의 인용을 통하여 태권도선수와 유도선수간에는 체형의 차이가 나타났다고 보고하였다.

최찬영, 강상조(2000)는 태권도선수와 유도선수의 체형이 중배성 내배엽으로 나타났으나, 두 집단의 체형이 차이가 나타났다고 보고하였다.

홍익수(2002)는 태권도선수와 유도선수의 체형이 모두 내배엽성 중외배엽형으로 나타났으나, 태권도선수는 유도선수에 비하여 외배엽성요소가 높게, 유도선수는 태권도선수에 비하여 내배엽성요소와 중외배엽성요소가 높게 나타나, 태권도선수와 유도선수간에는 체형의 차이가 나타났다고 보고하였다.

또한, Carda & Looney(1994)와 Hopper(1997)는 같은 운동종목 내에서도 포지션에 따른 여러 체형의 차이가 나타난다고 보고하였다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

연구대상은 부산시 소재 중학교 남학생을 대상으로 일반학생 25명, 태권도선수 13명, 유도선수 9명으로 측정이 이루어 졌으며, 이들의 일반적인 신체적 특성은 <표 2>와 같다.

표 2. 연구대상자의 신체적 특성

집단(group)	인원(n)	연령(yrs)	신장(cm)	체중(kg)
일반학생	25	14.7±1.06	168.11±5.91	59.67±11.89
태권도선수	13	15.1±0.82	165.48±7.60	54.60±10.45
유도선수	9	14.9±0.99	166.07±8.47	67.14±15.63

2. 연구기간

- 1) 연구기간 : 2003. 7. ~ 2003. 11.
- 2) 연구계획 : 2003. 11. ~ 2004. 2.
- 3) 측정기간 : 2004. 3. ~ 2004. 4.
- 4) 자료처리 : 2004. 10. ~ 2004. 11.
- 5) 결과분석 : 2004. 11. ~ 2004. 12.
- 6) 논문작성 : 2004. 12. ~ 2005. 4.

3. 측정도구

본 연구를 수행하는데 <표 3>과 같은 측정도구를 사용하였다.

표 3. 측정도구

측정도구	기기명 (제작회사)	측정항목
인체 계측기	Martin 식 인체 계측기 (Yamakoshi Seisakusho Co.)	신장, 상완위, 하퇴위, 상완골단폭, 하퇴골단폭.
체중계	No. 1532 (National 松下)	체중
피하지방후계	Pat. No. 3,008,239 (Cambridge Scientific Industries Inc. U.S.A.)	상완배부, 견갑골하부, 대퇴배부, 장골능상부.

4. 측정항목

1) 형태계측 :

- (1) 길이측정(신장, 상완골단폭, 대퇴골단폭) (2) 무게측정(체중)
- (3) 둘레측정(상완위, 하퇴위)

2) 신체구성측정

- (1) 피하지방후(상완배부, 견갑골하부, 대퇴배부, 장골능상부)
- (2) 신체밀도 (3) 체지방량 (4) 체지방체중 (5) 체지방율

3) 체형측정

- (1) 내배엽형 (2) 중배엽형 (3) 외배엽형

5. 측정방법

1) 형태계측

형태계측에는 길이, 무게, 둘레, 두께, 부피, 모양 등을 계측한다. 그러나, 본 연구에서는 크기측정에서 신장, 상완골폭, 대퇴골폭, 무게측정에서 체중, 둘레측정에서 상완위, 하퇴위, 두께측정에서 상완배부, 견갑골하부, 대퇴배부, 장골능상부를 계측하였다(박철호 외 3명, 2000).

(1) 신장

신장은 길이계측에 해당되는 항목으로, 일반적으로 오후 2시 이후의 측정 시에는 1~1.5cm 정도 낮게 계측됨으로, 오전 9시~11시에 측정하는 것이 가장 바람직하다(김기학 외 7명, 1997).

신장의 측정은 양 뒤꿈치를 가지런히 측정대에 붙이고 무릎을 똑바로 편 상태에서 배와 가슴을 당기고, 안와하연부와 이주점이 수평이 되도록 유지하게 하여 수평이안위(水平耳眼位)를 취하게 한 후 마루바닥에서 두정까지의 수직 최단거리를 측정하여 0.1cm까지 측정하였다(박철호 외 3명, 2000).

(2) 상완골단폭

상완골단폭은 길이계측에 해당되는 항목으로, 상완골 하단부 양측면 가장 자리의 거리를 뜻한다. 인체계측기의 활동계(sliding califer)를 이용하여 피검자와 검사자가 서로 마주보고 피검자의 왼팔 관절을 어깨 높이로 올리고 직각을 취하게 한 후 1mm 단위로 측정하였다(고흥환, 1994).

(3) 대퇴골단폭

대퇴골단폭은 길이계측에 해당되는 항목으로, 대퇴골 하단부 양 측면 가장자리의 거리를 뜻한다. 인체계측기의 활동계(sliding califer)를 이용하여 대상자와 검사자가 서로 마주보고 의자에 앉은 후 피검자의 왼팔 관절을 직각을 유지하게 한 후 1mm 단위로 측정하였다(김기학 외 7명, 1997).

(4) 체중

체중은 무게계측에 해당되는 항목으로, 먼저 체중계를 점검한 다음에 나체로 재는 것이 원칙이나 허용된 의복의 무게를 미리 측정하고 이를 측정된 몸무게에서 감안하여 실제 몸무게를 구하였다. 피검자에게 계측 1시간전에는 심한 운동이나 식사를 피하게 하고, 계측 직전에 배뇨, 배변을 시킨 후 0.1kg 단위까지 측정하여 기록하였다(박철호 등, 2000).

(5) 상완위

상완위는 둘레계측에 해당되는 항목으로, 팔을 똑바로 아래로 늘어 뜨리게 한 후, 상완부 중앙에서 장축에 직각방향(옆으로)으로 줄자를 대고 상완이 두근의 최대팽윤부를 장축에 직각으로 권척을 대어 1mm 단위로 계측하였다. 정확한 측정을 위해 계측점을 먼저 표시한 후 계측하였다(고홍환, 1994).

(6) 하퇴위

하완위는 둘레계측에 해당되는 항목으로, 피검자가 양다리를 어깨 넓이로 벌리고 균등하게 체중을 유지한 자세로 서게 한 후, 왼쪽 대퇴부 내측의 최대 팽배부를 대퇴의 장축에 직각이 되도록 권척을 대어 1mm 단위로 계측하였다(김기학 외 7명, 1997).

2) 피하지방후 측정

피하지방후 측정은 Lange Skinfold Caliper를 사용하였고 피하지방후 측정에 있어서 집다학생을 대상으로 할 경우 측정부위를 4개 부위만 잡아도 피하지방후의 신뢰성은 저하되지 않는다는 보고(박경화, 1963)에 의거하여 4개 부위를 각각 3회 측정하여 그 평균치를 0.1mm 단위까지 측정하였다(鈴木愼次郎, 野村 茂, 1981; 小宮秀一, 1988).

(1) 상완배부

상완배부는 두께계측에 해당되는 항목으로, 우측 상완부 후면의 중간부위를 엄지와 인지로 비껴 잡은 후, 3회 측정하여 그 평균치를 0.1mm 단위까지 측정하여 기록하였다(박철호 외 3명, 2000).

(2) 견갑골하부

견갑골하부는 두께계측에 해당되는 항목으로, 우측견갑골 하단부위를 엄지와 인지로 비껴 잡은 후, 3회 측정하여 그 평균치를 0.1mm 단위까지 측정하여 기록하였다(김기학 외 7명, 1997).

(3) 하퇴배부

하퇴배부는 두께계측에 해당되는 항목으로, 우측 하퇴부 중간부위를 엄지와 인지로 비껴 잡은 후, 3회 측정하여 그 평균치를 0.1mm 단위까지 측정하여 기록하였다(고흥환, 1994).

(4) 장골능상부

장골능상부는 두께계측에 해당되는 항목으로, 우측 장골점 직상부위 견갑골 중앙선상을 엄지와 인지로 비껴 잡은 후, 3회 측정하여 그 평균치를 0.1mm 단위까지 측정하여 기록하였다(박철호 외 3명, 2000).

3) 산출공식

(1) 신체밀도

신체밀도공식은 Nagamine와 Suzuki(1964)의 남자 12~14세 신체밀도 공식을 활용하여 산출하였다(北川, 1991; 김기학 외 7명, 1997).

(2) 체지방량

Brožek(1963)의 공식에 의해서 체지방율을 산출한 후, 체지방량을 산출하였다(Timothy, 1992; 박철호 외 3명, 2000).

(3) 제지방체중(LBM)

Brožek(1963)의 공식에 의해서 체지방량을 산출한 후, 제지방체중을 산출하였다(Frankle & Yang, 1988; Timothy, 1992).

(4) 체지방율

Nagamine와 Suzuki(1964)의 공식에 의하여 신체밀도를 구하고, 그것을 이용하여 Brožek(1963)의 공식에 의해서 체지방율을 산출하였다(小宮秀一, 1988; Timothy, 1992; 박철호 외 3명, 2000).

6. 통계처리

모든 자료는 통계패키지 SPSSWIN 12.0을 통하여 자료의 기술통계치인 평균과 표준편차를 구하였고, 상관분석, 분산분석 및 사후검정을 실시하였다. 모든 통계검증의 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구결과

1. 형태계측의 비교

일반 학생, 태권선수 및 유도선수의 신장, 체중, 상완위, 하퇴위, 상완골단폭, 대퇴골단폭 등의 형태계측의 결과는 <표 4>와 같다.

표 4. 형태계측의 비교

집단 (n)	신장 (cm)	체중 (kg)	상완위 (cm)	하퇴위 (cm)	상완골단폭 (mm)	대퇴골단폭 (mm)
일반(25)	168.11 ±5.91 ^a	59.67 ±11.89 ^{ab}	27.30 ±3.66 ^a	36.22 ±3.52 ^a	5.17 ±0.52 ^a	8.58 ±0.75 ^a
태권도(13)	165.48 ±7.60 ^a	54.60 ±10.45 ^a	26.63 ±2.40 ^a	35.35 ±2.37 ^a	4.98 ±0.29 ^a	8.49 ±0.44 ^a
유도(9)	166.07 ±8.47 ^a	67.14 ±15.63 ^b	32.34 ±4.07 ^b	38.13 ±3.72 ^a	7.52 ±0.62 ^b	10.32 ±0.77 ^b
P값	0.491	0.075	0.001 ^{**}	0.155	0.000 ^{**}	0.000 ^{**}

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

a : a 그룹, b : b그룹

1) 신장

신장은 <표 4>와 <그림 2>에서 보는 바와 같이, 일반학생 168.11±5.91cm, 태권도선수 165cm, 유도선수 166.07cm로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생, 유도선수, 태권도선수 모두 동질 집단으로 나타나, 통계적 차이는 나타나지 않았다.

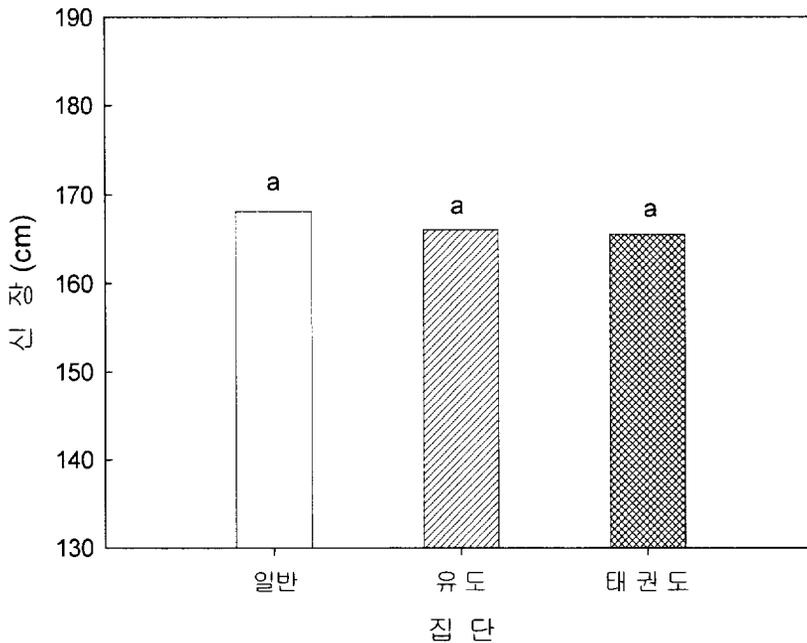


그림 2. 신장의 비교

2) 체중

체중은 <표 4>와 <그림 3>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $59.67 \pm 11.89\text{kg}$, 태권도선수 $54.60 \pm 10.45\text{kg}$, 유도선수 $67.14 \pm 15.63\text{kg}$ 으로, 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 태권도선수, 유도선수간의 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 태권도선수와 유도선수간에는 집단간 유의한 통계적 차이를 나타내었다($p < .01$).

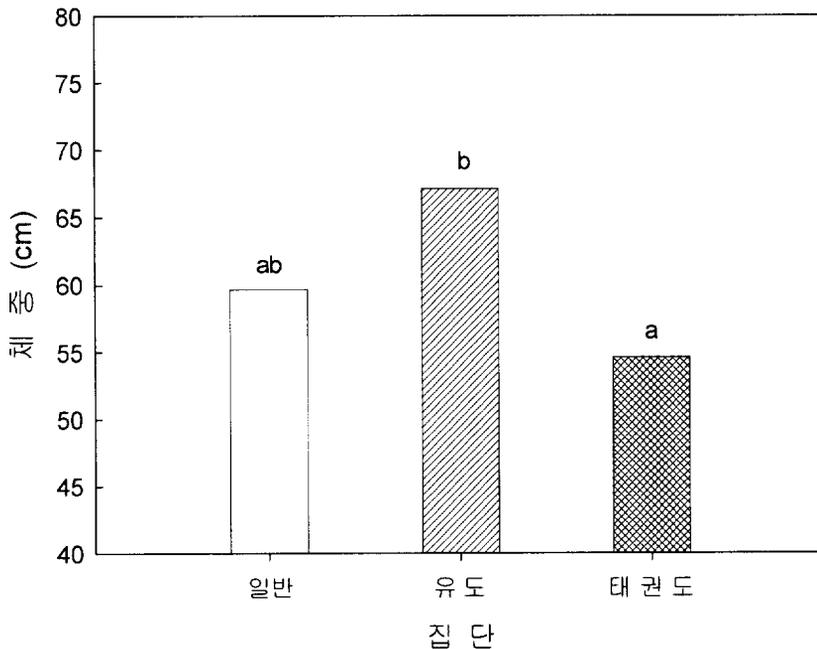


그림 3. 체중의 비교

3) 상완위

상완위는 <표 4>와 <그림 4>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $27.30 \pm 3.66\text{cm}$, 태권도선수 $26.63 \pm 2.40\text{cm}$, 유도선수 $32.34 \pm 4.07\text{cm}$ 로, 태권도선수, 일반학생, 유도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 태권도선수간에는 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 유도선수와 태권도선수간에는 집단간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

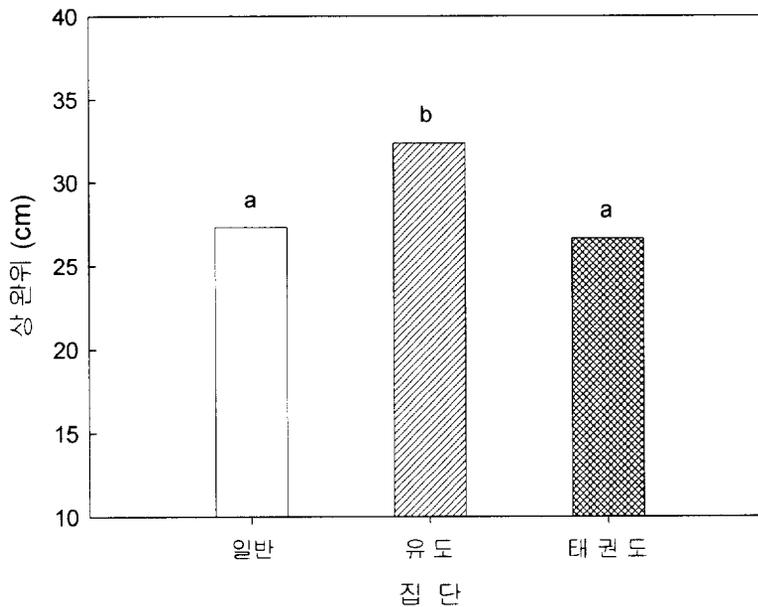


그림 4. 상완위의 비교

4) 하퇴위

하퇴위는 <표 4>와 <그림 5>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $36.22 \pm 3.52\text{cm}$, 태권도선수 $35.35 \pm 2.37\text{cm}$, 유도선수는 $38.13 \pm 3.72\text{cm}$ 로, 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생, 유도선수, 태권도선수간에 모두 동질집단으로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

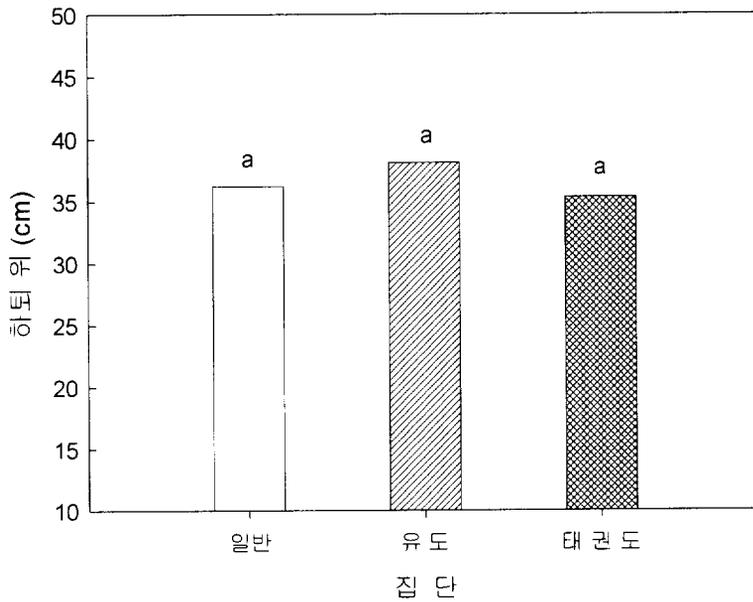


그림 5. 하퇴위의 비교

5) 상완골단폭

상완골단폭은 <표 4>와 <그림 6>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $5.17 \pm 0.52\text{mm}$, 태권도선수 $4.98 \pm 0.29\text{mm}$, 유도선수 $7.52 \pm 0.62\text{mm}$ 로, 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 태권도선수간에는 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 유도선수와 태권도선수간에는 집단간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

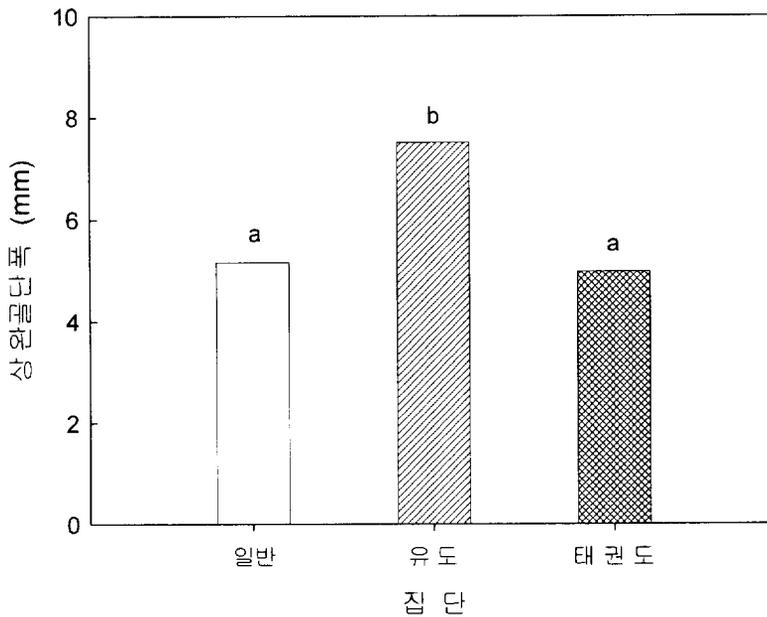


그림 6. 상완골단폭의 비교

6) 대퇴골단폭

대퇴골단폭은 <표 4>와 <그림 7>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $8.58 \pm 0.75\text{mm}$, 태권도선수 $8.49 \pm 0.44\text{mm}$, 유도선수 $10.32 \pm 0.77\text{mm}$ 로, 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 태권도선수간에는 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 유도선수와 태권도선수간에는 집단간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

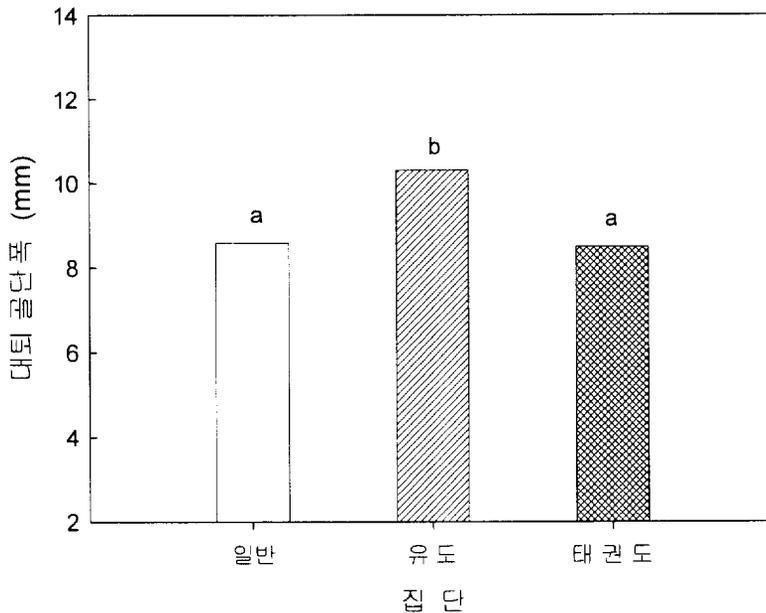


그림 7. 대퇴골단폭의 비교

2. 피하지방후의 비교

피하지방후의 상완배부, 견갑골하부, 장골능상부, 하퇴배부 4개 부위를 측정하여 얻은 결과는 <표 5>와 같으며, 이들의 집단별 피하지방후의 전체 평균은 일반학생 11.79±4.68mm, 태권도선수 7.77±1.72mm, 유도선수 11.13±4.09mm로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

표 5. 피하지방후의 비교

집단 (n)	상완배부 (mm)	견갑하연부 (mm)	장골능상부 (mm)	하퇴배부 (mm)	전체평균 (mm)
일반(25)	13.48±5.56 ^a	10.89±4.2 ^a	8.16±5.2 ^a	14.6±5.54 ^a	11.79±4.68 ^a
태권도(13)	9.72±2.33 ^b	7.08±1.71 ^b	4.78±1.65 ^b	9.47±2.29 ^b	7.77±1.72 ^b
유도(9)	11.73±4.50 ^a	10.42±3.72 ^a	9.01±4.74 ^a	13.37±4.67 ^a	11.13±4.09 ^a
P값	0.073	0.011*	0.050*	0.010**	0.017**

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

a : a 그룹, b : b그룹

1) 상완배부

상완배부의 경우 <표 5>와 <그림 8>에서 보는 바와 같이, 일반학생 13.48±5.56mm, 태권도선수 9.72±2.33mm, 유도선수 11.73±4.50mm로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 집단간 차이를 나타나지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 집단간 유의한 차이를 나타내었다(p<.05).

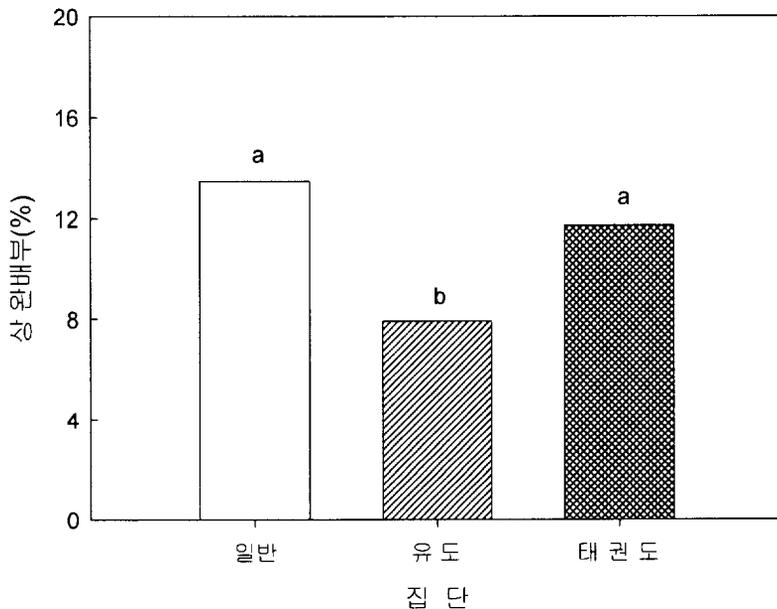


그림 8. 상완배부의 비교

2) 견갑골하부

견갑골하부의 경우 <표 5>와 <그림 9>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $10.89 \pm 4.2\text{mm}$, 태권도선수 $10.42 \pm 3.72\text{mm}$, 유도선수 $7.08 \pm 1.71\text{mm}$ 로, 일반학생, 태권도선수, 유도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 집단간 차이를 나타나지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 다른 집단간 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$).

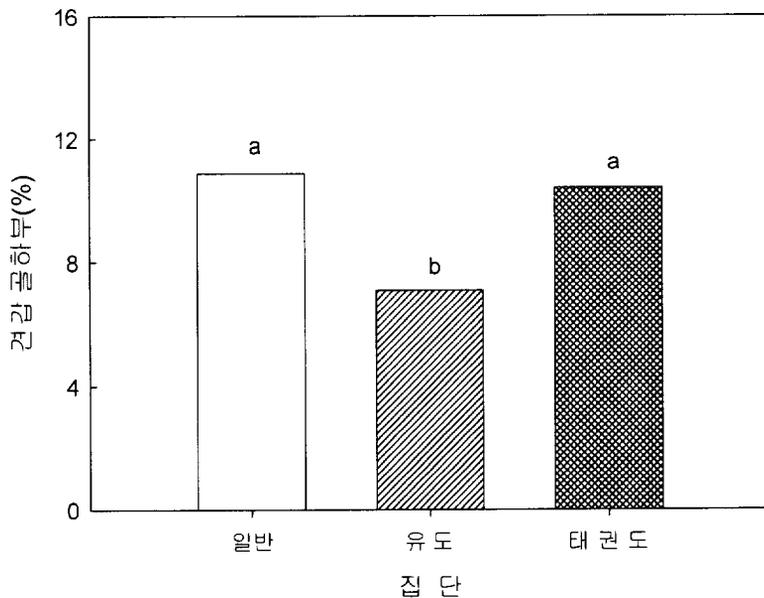


그림 9. 견갑골하부의 비교

3) 장골능상부

장골능상부의 경우 <표 5>와 <그림 10>에서 보는 바와 같이, 일반학생 8.16±5.2mm, 태권도선수 4.78±1.65mm, 유도선수 9.01±4.74mm로, 태권도선수, 일반학생, 유도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 집단간 차이를 나타나지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 다른 집단과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05).

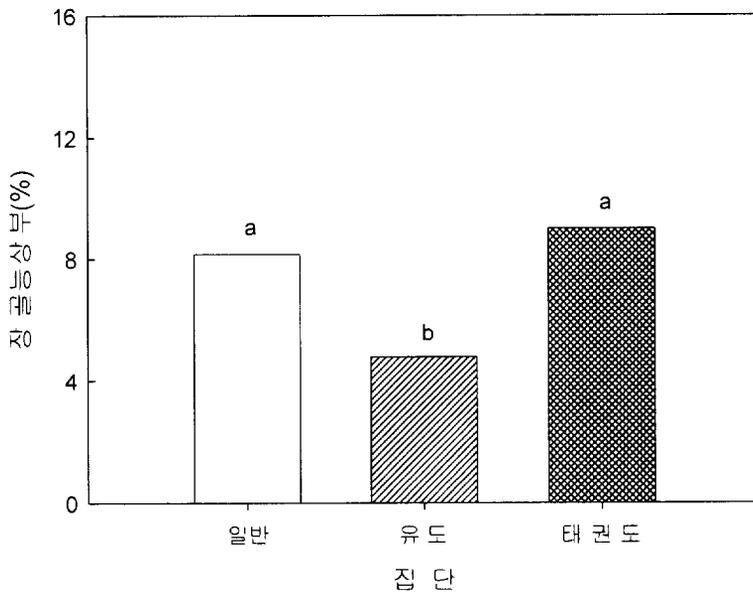


그림 10. 장골능상부의 비교

4) 하퇴배부

하퇴배부의 경우 <표 5>와 <그림 11>에서 보는 바와 같이, 일반학생 $14.6 \pm 5.54\text{mm}$, 태권도선수 $9.47 \pm 2.29\text{mm}$, 유도선수 $13.37 \pm 4.67\text{mm}$ 로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 집단간 차이를 나타내지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 다른 집단과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$).

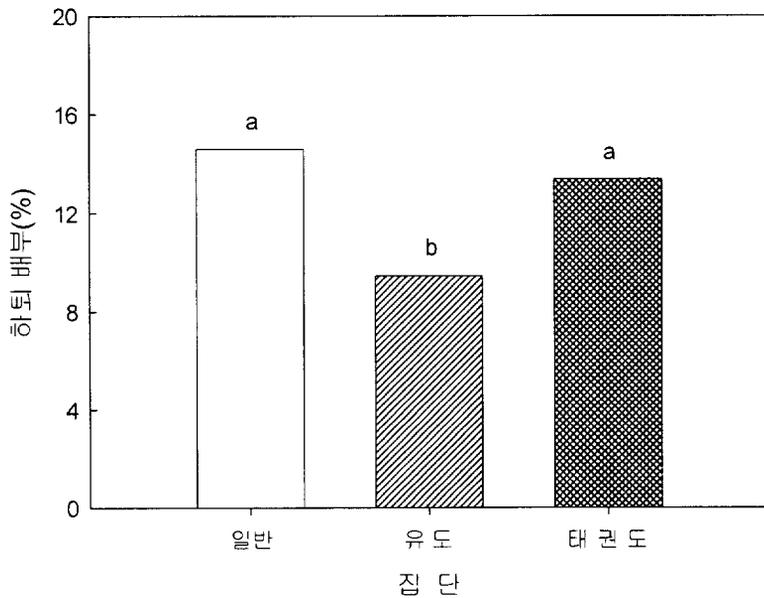


그림 11. 하퇴배부의 비교

3. 신체구성의 비교

신체구성의 경우, 집단별 신체밀도, 체지방률, 체지방량, 체지방체중을 산출하여 얻은 결과는 <표 6>과 같다.

표 6. 신체구성의 비교

집단(n)	신체밀도(g/ml)	체지방량(kg)	체지방체중(kg)	체지방률(%)
일반(25)	1.062±0.01 ^a	9.93±5.61 ^a	49.75±7.09 ^a	16.14±5.58 ^a
태권도(13)	1.073±0.01 ^b	6.43±1.98 ^b	48.17±8.78 ^a	11.65±1.20 ^b
유도(9)	1.065±0.01 ^a	10.31±5.06 ^a	56.83±11.47 ^b	14.81±4.72 ^a
P값	0.026*	0.079	0.060	0.028*

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

a : a 그룹, b : b그룹

1) 신체밀도

신체밀도의 경우 <표 6>과 <그림 12>에서 보는 바와 같이, 일반학생 1.062±0.01g/ml, 태권도선수1.073±0.01g/ml, 유도선수 1.0650.0g/ml로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 집단간 차이를 나타내지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 다른 집단과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05).

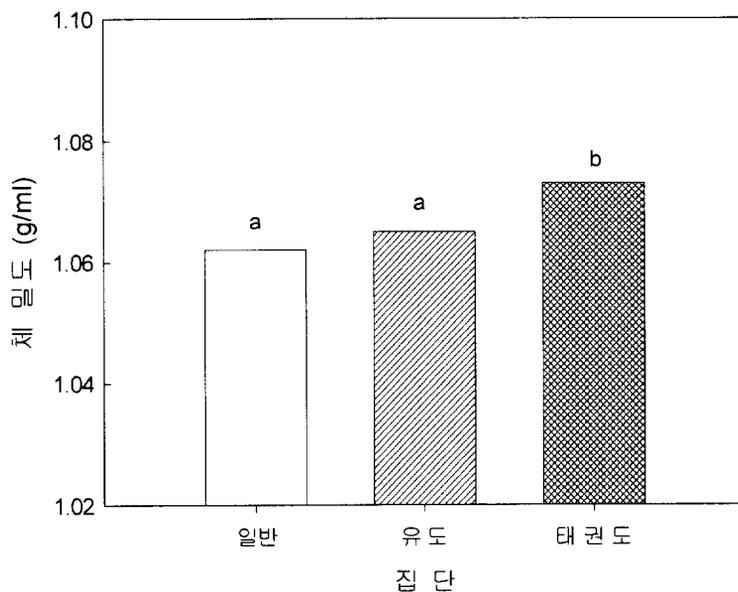


그림 12. 신체밀도의 비교

2) 체지방량

체지방량의 경우 <표 6>과 <그림 13>에서 보는 바와 같이, 일반학생 9.93±5.61kg, 태권도선수 11.65±1.98kg, 유도선수 10.31±5.06kg으로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들의 집단간 비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 집단간 차이를 나타내지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 다른 집단과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$).

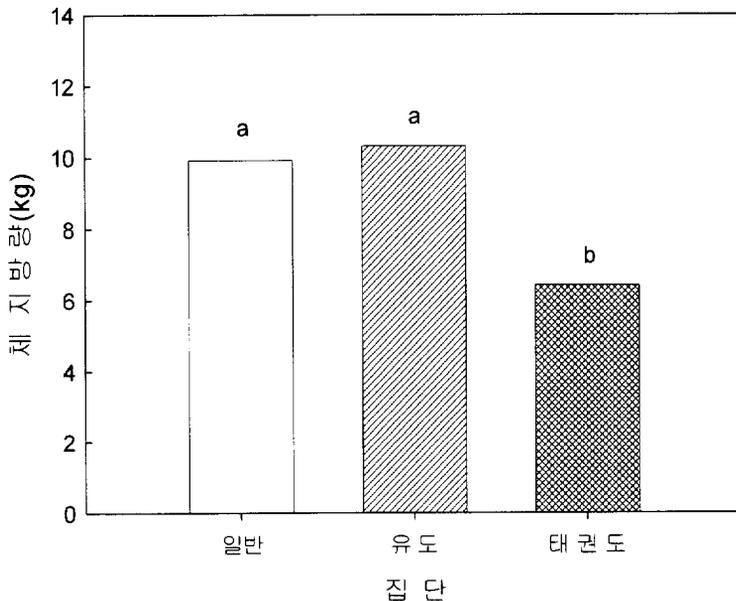


그림 13. 체지방량의 비교

3) 제지방체중

제지방체중 경우 <표 6>과 <그림 14>에서 보는 바와 같이, 일반학생 49.75±7.09kg, 태권도선수 48.83±8.78kg, 유도선수 58.83±11.47kg으로, 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들 집단간 비교에서는 일반학생과 태권도선수간에는 차이를 나타내지 않았으나, 유도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 높은 값을 나타내어 다른 집단과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05).

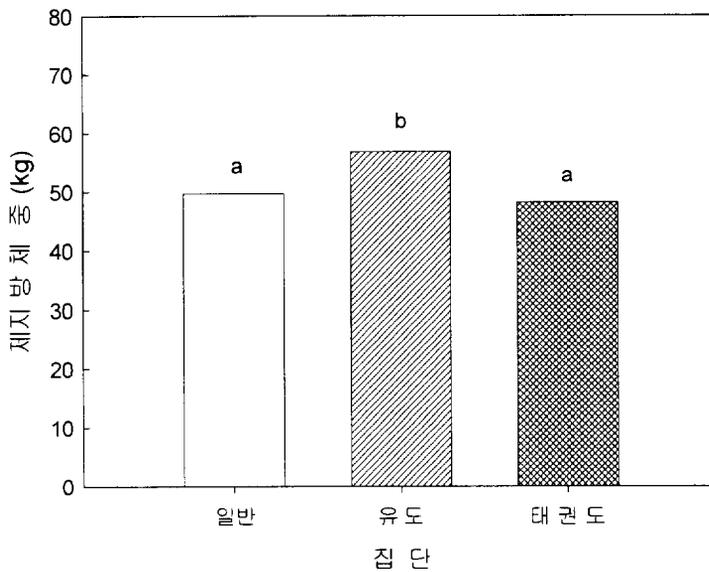


그림 14. 제지방체중의 비교

4) 체지방률

체지방률의 경우 <표 6>과 <그림 15>에서 보는 바와 같이, 일반학생 16.14±5.58%, 태권도선수 6.43±1.20%, 유도선수 14.81±4.72%로, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다.

한편, 이들 집단간비교에서는 일반학생과 유도선수간에는 차이를 나타내지 않았으나, 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 나타내어 다른 집단과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$).

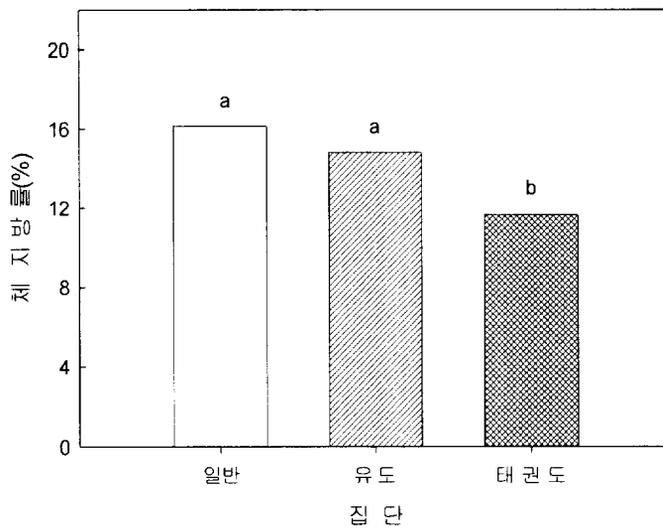


그림 15. 체지방률의 비교

4. 체형의 비교

Health-Carter에 의한 체형(Somato type)은 내배엽형, 중배엽형, 외배엽형으로 분류하며, 일반 학생, 태권선수 및 유도선수의 내배엽형, 중배엽형, 외배엽형의 체형지수는 <표 7>과 같다.

표 7. 체형의 비교

종 목	체형의 3 요소			PI
	내배엽형	중배엽형	외배엽형	
일 반(25)	3.19 ^a	2.55 ^a	3.18 ^a	43.32
태 권도(13)	2.03 ^b	2.56 ^a	3.50 ^a	43.81
유 도(9)	3.03 ^a	7.18 ^b	1.72 ^b	41.16
P값	0.019*	0.000**	0.013*	0.010**

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

a : a 그룹, b : b그룹

1) 내배엽형

집단별 내배엽형의 지수는 <표 7>과 같이, 일반학생 3.19, 태권도선수 2.03, 유도선수 3.03로 나타나, 집단간 유도선수와 태권도선수간에는 통계적 유의한 차이를 나타내었다($p < .01$).

한편, 이들 집단간비교에서는 일반학생과 유도선수와는 비슷한 값을 나타내어 동질집단으로 나타났으나, 태권도선수는 이질집단으로 나타났다.

2) 중배엽형

집단별 중배엽형의 지수는 <표 7>과 같이, 일반학생 2.55, 태권도선수 2.56, 유도선수 7.18로 나타나, 중배엽형에 대해서는 유도선수는 일반학생과 태권도선수에 비해 큰 값을 보여 통계적으로 유의한 차이를 나타내었으나 ($p < .01$), 일반학생과 태권도선수간에는 차이가 나타나지 않았다.

한편, 이들 집단간비교에서는 일반학생과 태권도선수와는 비슷한 값을 나타내어 동질집단으로 나타났으나, 유도선수는 이질집단으로 나타났다.

3) 외배엽형

집단별 외배엽형의 지수는 <표 7>과 같이, 일반학생 3.18, 태권도선수 3.50, 유도선수 1.72로 나타나, 유도선수집단이 일반학생 및 태권도선수와는 각각 유의한 차이를 나타냈으며($p < .05$), 일반학생과 태권도선수간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

한편, 이들 집단간비교에서는 일반학생과 태권도선수와는 비슷한 값을 나타내어 동질집단으로 나타났으나, 유도선수는 이질집단으로 나타났다.

4) 체형 3각도 좌표

체형 3각도 상의 좌표값은 <표 8>과 같이, 일반학생의 경우, X, Y좌표는 0.57, -0.41로, 태권도선수의 경우, 1.46, -0.42로, 유도선수의 경우, -1.32, 9.63으로 나타났다.

좌표값에서 X값은 유도선수와 태권도선수간에 유의한 차이가 나타났으나 ($p < .05$), 태권도선수와 일반학생 사이에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

또한 Y값에서 유도선수와 일반학생과 태권도선수간에 모두 유의한 차이가 나타났으나($p < .01$), 일반학생과 태권도선수간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 8. 체형의 좌표

좌표값	일반학생	태권도선수	유도선수	P값
X 값	0.57	1.46	-1.32	0.035
Y 값	-1.45	-0.42	9.63	0.000

일반학생과 태권도선수, 유도선수의 좌표값 X와 Y를 체형 3각도 상에 나타낸 것이 <그림 16>이다.

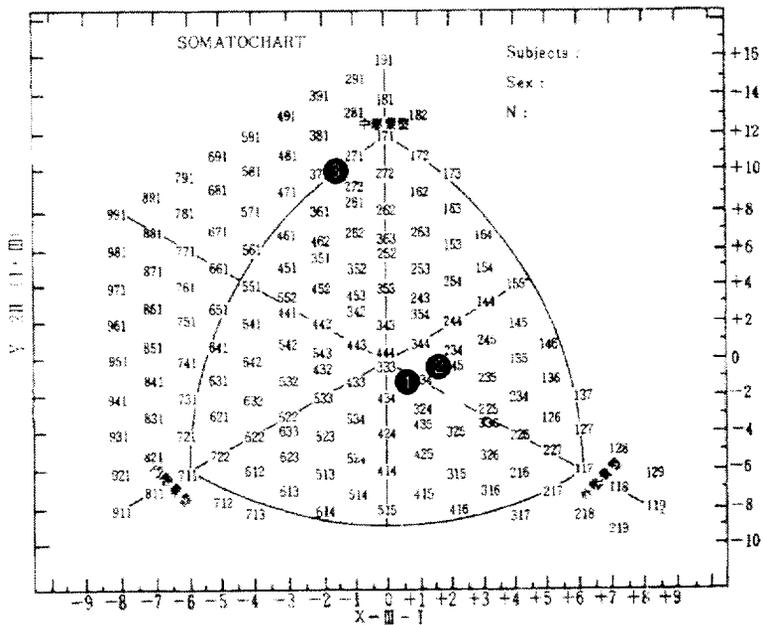


그림 16. 집단별 체형 좌표도

(1: 일반학생, 2: 태권도, 3: 유도선수)

V. 고찰

1. 형태계측의 비교

형태계측은 신체구성의 한 분야로, 생체를 대상으로 하는 생체계측과 골격을 대상으로 하는 두개골계측과 골격계측으로 구분할 수 있다(고홍환, 1994).

1) 신장

신장은 신체발육의 가장 기본적인 길이의 지표로서 신체적 작업능력과 관계가 있으며, 유전적인 요인과 환경적인 요인에서 많은 영향을 받는 것으로 알려져 있다(고홍환, 1994; 김미지, 2003). 이러한 신장은 남자 중학생의 경우, 12세경을 전후로 하여 최대발육량을 나타내어 17~18세까지 계속적인 성장을 한다(박길준 외 2명, 2001).

오상식(1993)은 중학생의 체형과 체력과의 관계에 대한 연구에서 15세 일반 중학생의 신장이 $163.53 \pm 3.55\text{cm}$ 로 보고하였다.

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석에서 15세 중학생의 신장이 168.7cm 로 보고하였다.

송종국, 유승희(2000)는 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계에서 14세 일반 중학생의 신장이 66.81cm 로 보고하였다.

여태성(2003)은 중, 고등학교 태권도 수련생들의 신체구성 및 체력 요인별 발달비교에서 13.5세의 일반 중학생의 신장이 $159.8 \pm 7.70\text{cm}$ 로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 신장의 경우, 일반학생 168.11cm , 태권도선

수 165.48cm, 유도선수 166.07cm로 나타나, 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다. 그러나 집단간 신장의 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이러한 본 연구결과의 신장은 일반학생들의 경우, 손두생(2000)과는 같은 결과를, 오상식(1993), 여태성(2003)의 결과와는 차이를 나타내었다.

이러한 신장의 결과는 표집집단의 연령 차이에서 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 신장에 대한 선행연구를 조사하지 못하였다.

2) 체중

체중은 신체의 발육을 총괄하는 지표가 되는 척도로, 특히 영양상태를 나타내며, 신장과는 달리 후천적인 영향을 크게 받는다(김기학 외 7명, 1997).

이러한 체중은 남자 중학생의 경우, 신장과 마찬가지로 11~13세경 전후로 하여 최대발육량을 나타내어 20세 이후에도 계속적인 성장을 하는 것으로 보고되고 있다(박길준 외 2명, 2001).

오상식(1993)은 중학생의 체형과 체력과의 관계에 대한 연구에서 15세 일반 중학생의 체중이 $54.97 \pm 9.99\text{kg}$ 으로 보고하였다.

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석에서 15세 중학생의 체중이 58.5kg으로 보고하였다.

송종국, 유승희(2000)는 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계에서 14세 일반 중학생의 체중이 56.52kg으로 보고하였다.

여태성(2003)은 중·고등학교 태권도 수련생들의 신체구성 및 체력 요인별 발달비교에서 13.5세의 일반 중학생의 체중이 $46.49 \pm 7.56\text{kg}$ 으로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 체중의 경우, 일반학생 59.67kg, 태권도선수

54.60kg, 유도선수 67.14kg으로 나타났다. 이러한 결과는 태권도선수와 유도선수 간에는 체중에서 12.54kg 정도의 차이를 나타내었다.

이러한 본 연구결과의 체중은 남자 중학생의 경우, 손두생(2000)과 유사한 결과를 나타내었으며, 오상식(1993), 송종국, 유승희(2000), 여태성(2003)의 결과와는 차이를 나타내었다.

이러한 체중의 결과는 표집집단의 연령 차이에서 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 체중에 대한 선행연구를 조사하지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 유도선수가 태권도선수보다 체중이 무거운 것으로 나타난 것은 체중이 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

3) 상완위

상완위는 근육의 발달과 피하지방의 침착을 포함한 체형이나 비만판정에도 이용되며, 전신의 영양상태를 판정하는 척도로, 근육과 골격을 반영하는 중배엽성요소의 계산과정에 고려되는 요소이다(고흥환, 1994). 이러한 상완위는 최대발육량이 남자의 경우, 6세 이후 점증적으로 증가하여, 13세경 전후로 최대발육량을 나타낸 후, 20세 이후에는 발육량이 둔화된다(박길준 외 2명, 2001).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격·체형·신체구성의 특성과 운동수행능력에 대한 분석연구에서 27.30cm로 보고하였다.

송종국, 유승희(2000)는 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계에서 14세 일반 중학생의 상완위를 23.2cm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 상완위의 경우, 일반학생 27.30cm, 태권도선수 26.63cm, 유도선수 32.34cm로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 상완위는 손두생(2000)의 결과와 유사하며, 송종국, 유승희(2000)의 결과에 비해서는 다소 큰 값을 보여 차이를 나타내었다. 또한, 유도선수의 상완위가 태권도선수보다 5.71cm 큰 차이를 나타내었다.

이러한 상완위의 결과는 표집집단의 연령 차이에서 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 상완위에 대한 선행연구를 조사하지 못하였으나, 본 연구결과 상완위에서 유도선수가 태권도선수보다 큰 차이를 나타낸 것은 이후 중학생들에 대한 선수선발에 고려되어야 할 요인으로 사료된다.

4) 하퇴위

하퇴위는 영양상태 보다도 주로 근의 발달을 나타낸다고 생각되는 근력지표로서의 의의가 있으며, 상완위와 마찬가지로 중배엽성 요소의 계산과정에 고려되는 항목이다. 이러한 하퇴위는 근육이나 지방이 거의 없기 때문에 발목 둘레와 길이, 뼈의 상태를 나타내며, 피로의 상태 혹은 순환기나 배설기의 기능상태를 살펴보는 척도에 이용된다(고흥환, 1994).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 15세 중학생의 하퇴위를 35.5cm로 보고하였다.

송종국, 유승희(2000)는 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계에서 14세 중학생의 하퇴위를 33.0cm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 하퇴위의 경우, 일반학생 36.22cm, 태권도선수 35.35cm, 유도선수 38.13cm로, 피하지방과 체지방율이 높은 유도선수, 일반학생, 태권도선수의 순으로 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이러한 본 연구결과의 하퇴위는 손두생(2000)의 결과와 유사한 결과를 나타내었으며, 송종국, 유승희(2000)의 결과와는 다소 높게 나타났다. 그리고 본 연구결과, 유도선수의 하퇴위가 태권도선수보다 2.78cm 큰 차이를 나타내었다.

이러한 하퇴위의 결과는 표집집단의 연령 차이에서 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 하퇴위에 대한 선행연구는 조사하지 못하였으나, 본 연구결과 하퇴위에서 유도선수가 태권도선수보다 큰 차이를 나타낸 것은 이후 중학생들에 대한 선수선발에 고려되어야 할 요인으로 사료된다.

5) 상완골단폭

상완골단폭은 우측 전완의 척골상과(上顆)와 요골상과 사이의 골폭으로, 상체의 골격을 나타내며 체형의 중배엽성 요소를 추론하는 과정에 측정되는 요소이다(장민희, 2003).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 15세 중학생의 상완골단폭을 6.4cm로 보고하였다.

송종국, 유승희(2000)은 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계에서 14세 중학생 상완골단폭을 5.9cm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 상완골단폭의 경우, 일반학생 5.17cm, 태권도선수 4.98cm, 유도선수 7.52cm로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 상완골단폭은 일반학생의 경우, 손두생(2000)의 연구결과와는 1.23cm 작았으며, 송종국, 유승희(2000)의 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 그리고 유도선수의 상완골단폭이 태권도선수보다 2.54cm의 큰 차이를 나타내었다.

이러한 상완골단폭의 결과는 표집집단의 연령 차이에서 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 상완골단폭에 대한 선행 연구는 조사하지 못하였으나, 본 연구결과 상완골단폭에서 유도선수가 태권도 선수보다 큰 차이를 나타낸 것은 이후 중학생들에 대한 선수선발에 고려되어야 할 요인으로 사료된다.

6) 대퇴골단폭

대퇴골단폭은 우측 하퇴의 경골상과(上顆)와 비골상과 사이의 골혹으로 상체의 골격을 나타내며, 체형의 중배엽성 요소를 추론하는 과정에 측정되는 요소이다(장민희, 2003).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 15세 중학생의 상완골단폭을 9.1cm로 보고하였다.

송종국, 유승희(2000)는 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계에서 14세 중학생 대퇴골단폭을 8.4cm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 대퇴골단폭의 경우, 일반학생 8.58cm, 태권도 선수 8.49cm, 유도선수 10.32cm로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 대퇴골단폭은 손두생(2000)의 연구결과에서 나타난 9.1cm와는 다소 차이를 나타내었으며, 송종국, 유승희(2000)의 보고와는 유사한 값을 나타내었다. 그리고, 유도선수의 대퇴골단폭이 태권도선수보다 1.83cm 차이를 나타내었다.

이러한 대퇴골단폭의 결과는 표집집단의 연령 차이에서 나타나는 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 대퇴골단폭에 대한 선행 연구는 조사하지 못하였으나, 본 연구결과 대퇴골단폭에서 유도선수가 태권도

선수보다 큰 차이를 나타낸 것은 이후 중학생들에 대한 선수선발에 고려되어야 할 요인으로 사료된다.

2. 피하지방후의 비교

피하지방후는 체내의 지방량을 나타내는 척도로서, 섭취 및 칼로리의 과부족을 가장 민감하게 나타내는 지표이다. 이러한 피하지방후는 체내의 지방량을 나타낸다는 점에서 비만도나 성인병과 관계가 있으며, 추운지방에서의 내한성과도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다(고홍환, 1994).

1) 상완배부

고재식(1998)은 중고생의 체형 및 신체구성에 관한 연구에서 일반학생의 상완배부를 12.38mm로 보고하였다.

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 15세 중학생의 상완배부를 14.5mm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 상완배부는 일반학생 13.48mm, 태권도선수 9.47mm, 유도선수 11.73mm로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 상완배부는 일반학생의 경우, 고재식(1998)의 연구결과보다 두꺼운 것으로 나타났으며, 손두생(2000)의 연구결과보다 얇은 것으로 나타났으며, 본 연구결과의 태권도선수와 유도선수보다 두꺼운 것으로 나타났다. 또한, 태권도선수와 유도선수간의 차이를 나타내었다.

이러한 상완배부의 결과는 본 연구에서 일반학생의 상완배부 보다 다소 큰

값을 나타내었는데, 이것은 연구자의 측정방법, 표집집단 등에서 야기된 것으로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 상완배부에 대한 선행연구는 조사되지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 유도선수가 태권도선수보다 두꺼운 것으로 나타난 것은 상완배부가 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

2) 견갑골하부

고재식(1998)은 중고생의 체형 및 신체구성에 관한 연구에서 견갑골하부를 12.43mm로 보고하였다.

손두생(2002)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 견갑골하부를 13.1mm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생 견갑골하부의 경우, 일반학생 10.89mm, 태권도선수 7.08mm, 유도선수 10.42mm로 나타나, 일반학생, 유도선수, 태권도선수의 순으로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 견갑골하부의 일반학생의 경우, 고재식(1998)과 손두생(2002)의 연구결과보다 얇은 것으로 나타났다. 그리고 일반학생과 유도선수 간에는 유사한 결과를 나타내었으나, 태권도선수와는 3.37mm의 큰 차이를 나타내었다.

이러한 견갑골하부의 결과는 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 견갑골하부에 대한 선행연구는 조사되지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 유도선수가 태권도선수보다 두꺼운 것으로 나타난 것은 견갑골하부가 중학생들의 태권도선수와 유도선수의 선수선발 요소로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

3) 장골능상부

고재식(1998)은 중고생의 체형 및 신체구성에 관한 연구에서 장골능상부를 14.52mm로 보고하였다.

손두생(2002)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 장골능상부를 16.4mm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 일반학생 장골능상부의 경우, 일반학생 8.16mm, 태권도선수 4.78mm, 유도선수 9.01mm로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 일반학생의 견갑골하부의 경우, 고재식(1998)과 손두생(2002)의 보고보다 적은 것으로 나타났다. 그리고 본 연구결과의 일반학생과 유도선수간에는 유사한 결과를 나타내었으나, 태권도선수와 유도선수간에는 4.23mm의 큰 차이를 나타내었다.

이러한 장골능상부의 결과는 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 장골능상부에 대한 선행연구를 조사하지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 유도선수가 태권도선수보다 두꺼운 것으로 나타난 것은 장골능상부가 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

4) 하퇴배부

고재식(1998)은 중고생의 체형 및 신체구성에 관한 연구에서 하퇴배부를 13.09mm로 보고하였다.

손두생(2002)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 하퇴배부를 17.7mm로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자학생의 하퇴배부의 경우, 일반학생 14.6mm, 태권도선수 9.47mm, 유도선수 13.37mm로 나타났다.

이러한 본 연구결과와 하퇴배부는 일반학생의 경우, 고재식(1998)의 연구결과보다는 큰 것으로, 손두생(2002)의 일반학생 연구결과보다는 적은 것으로 나타났다. 그리고 본 연구결과에서 일반학생과 유도선수간에는 유사한 결과를 나타내었으나, 태권도선수와 유도선수간에는 3.90mm의 큰 차이를 나타내었다.

이러한 하퇴배부의 결과는 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 하퇴배부에 대한 선행연구를 조사하지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 유도선수가 태권도선수보다 두꺼운 것으로 나타난 것은 하퇴배부가 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

3. 신체구성의 비교

신체구성은 신체를 이루고 있는 조직과 기관 등에 어떠한 분자와 원소로 구성되어 있는가를 화학적으로 분석한 것으로, 인체의 조직과 기관이 어떠한 분자나 원소로 구성되어 있는가를 정량적으로 밝히거나 상대적 비율을 구하여 구하는 것이다(김기학 외 7명, 1997).

그러나 신체구성은 살아 있는 사람을 대상으로 신체를 해부할 수 없기 때문에 양이나 가축을 대상으로 연구하여 구한 체지방율과 Brozek의 직접법에서 얻은 체지방율의 결과에서 높은 상관성이 있음을 밝혀냄에 따라 인체의 체지방과 체지방체중을 알 수 있게 되었다(Frankle, 1988).

(1) 신체밀도

신체밀도는 지방과 제지방체중의 합인 평균밀도로, 신체의 지방과 제지방체중을 산출하기 위해 선행되어 산출하여야 할 요소이다(장민희, 2003).

윤상구(1997)는 태권도와 유도선수의 신체밀도가 각각 1.070g/ml, 1.068g/ml로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생의 신체밀도의 경우, 일반학생 1.062g/ml, 태권도선수 1.073g/ml, 유도선수 1.065g/ml로, 태권도선수, 유도선수, 일반학생의 순으로 보고하였다.

이러한 본 연구결과의 신체밀도는 태권도선수가 유도선수보다 신체밀도가 더 높게 나타났다는 윤상구(1997)의 연구결과 비슷한 값을 나타내었다. 한편, 신체밀도는 일반학생과 유도선수에서 신체밀도가 서로 비슷하여 차이를 나타내지 않은 반면, 태권도선수에서는 1.073g/ml로 매우 높은 차이를 나타내었다.

이러한 신체밀도의 결과는 태권도선수는 유도선수와 일반학생에 비하여 외배엽형의 근육질에 의한 지방이 적기 때문으로 신체밀도가 높은 것으로 파악된다. 따라서 태권도선수와 유도선수간의 신체밀도는 선수선발 요인으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

(2) 체지방량

체지방은 신체 중에 산재되어 있는 지방의 총합으로, 살아 있는 신체기관에 필수적으로 있어야 할 필수지방과 체온보호 및 열 발생의 연료 등에 필요한 저장지방으로 나뉜다(Frankle, 1988).

윤상구(1997)는 태권도와 유도선수의 체형과 신체구성에 관한 연구에서 태

권도선수와 유도선수의 체지방량이 각각 8.63kg, 11.40kg으로 명확한 차이를 나타낸다고 보고하였다.

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격·체형·신체구성의 특성과 운동수행 능력에 대한 분석연구에서 15세 중학생의 체지방량을 9.37kg으로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성 특성과 운동수행능력에 대한 분석에서 15세 중학생의 체지방량을 9.8kg으로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생의 체지방량의 경우, 일반학생 9.93kg, 태권도 선수 6.43kg, 유도선수 10.31kg으로 나타났으며, 체지방량은 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 무거운 것으로 나타났다. 이는 태권도선수의 경우, 유도선수와 일반학생과 보다 월등히 체지방량이 적음을 나타내고 있음을 알 수 있으며, 다른 집단과는 유의한 차이를 나타내고 있다($p < .05$).

이러한 본 연구결과의 체지방량은 일반학생의 경우, 변기홍(2002)의 결과와 유사한 경향을 나타내었으나, 손두생(2000)의 결과보다는 다소 많은 것으로 나타났다. 또한, 태권도선수의 경우, 윤상구(1997)의 결과와는 2.2kg 정도 적은 것으로 나타났으며, 유도선수의 경우, 윤상구(1997)의 결과와는 1.13kg 정도 적은 것으로 나타났다.

이러한 체지방량의 결과는 유도선수가 태권도선수보다 체지방이 많은 것은 체지방체중에 따른 것으로 사료된다. 따라서 태권도선수와 유도선수간의 체지방량은 선수선발 요인으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

(3) 체지방체중

체지방체중은 신체의 총 중량에서 지방을 제외한 나머지 체중으로 골, 근육, 신경조직, 체수분, 미네랄 등이 이에 속한다(Frankle, 1988).

윤상구(1997)의 태권도와 유도선수의 체형과 신체구성에 관한 연구에서 태권도선수와 유도선수의 제지방체중이 각각 57.53kg, 68.99kg으로 보고하였다.

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행능력에 대한 연구에서 15세 중학생의 제지방체중을 47.58kg으로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대한 분석에서 15세 중학생의 제지방체중을 49.80kg으로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생의 제지방체중은 일반학생이 49.75kg, 태권도선수 48.17kg, 유도선수 56.83kg로 나타나 제지방체중은 유도선수, 일반학생, 태권도선수 순으로 무거운 것으로 나타났다.

이러한 본 연구결과와 제지방체중은 일반학생의 경우, 손두생(2000)의 보고보다는 많은 것으로, 변기홍(2002)의 보고와는 유사한 것으로 나타났다.

이러한 제지방체중의 결과는 태권도 선수에 비해 유도선수에서 제지방체중이 많은 것으로 나타난 것은 체지방량에 따른 것으로 사료된다. 따라서 태권도선수와 유도선수간의 제지방체중은 선수선발 요인으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

(4) 체지방율

체지방율은 신체 내에 존재하는 지방의 총량이 신체에서 차지하는 비율로, 신체의 총 중량인 체중에 대한 백분율로 나타내는 수치로, 체중이 서로 다른 사람들과도 비교·평가할 수 있게 해주는 하나의 수단이다(Park, 2002).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격·체형·신체구성의 특성과 운동수행능력에 대한 분석연구에서 15세 중학생의 체지방율을 15.04%로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대

한 분석에서 15세 중학생의 체지방율을 14.7%로 보고하였다.

본 연구결과, 15세 남자 중학생에서 일반학생이 16.14%, 태권도선수가 11.65%, 유도선수 14.81%로 나타나 일반학생, 유도선수, 태권도선수 순으로 나타났다. 이는 태권도선수의 경우에는 일반학생과 유도선수보다 낮은 값을 보여 다른 집단과는 유의한 차이를 나타냈지만, 일반학생과 유도선수간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이러한 본 연구결과의 체지방율은 일반학생들의 경우, 변기홍(2002)과 손두생(2000)의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

이러한 체지방율의 결과는 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 체지방율에 대한 선행연구를 조사하지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 유도선수가 태권도선수보다 많은 것으로 나타난 것은 체지방율이 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

4. 체형의 비교

체형이란 유전적, 체질적인 소질 및 영양, 질병 등이 환경의 영향을 받아 형성된 신체의 형태적 유형을 말한다. 따라서, 체형의 분류는 전체적인 인간 생명의 실천과정을 추구하여 체격, 체질이나 성격, 행동, 민족, 종족의 차, 문화의 차이 등의 다양성을 유형화 시키려는 것이 그 목적이다(고홍환, 1994). 그러므로, 체형은 체격, 자세, 근육, 지방의 발달에 영향을 받아 밖으로 표현된 것이기 때문에 단순히 신체형태를 기술하는 의미 이상으로 운동수행에 미치는 중요한 의미가 있다(Norton, Olds & Craig, 1996).

1) 내배엽형(1요소)

내배엽형의 특징은 소화기관이 잘 발달되어 있는 비만형으로, 근육이나 뼈의 발달이 좋지 않으며, 해부학적으로 소화기의 무게가 상당히 무거운 경향이 있다(고흥환, 1994; 박철호 외 3명, 2000).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성에서, 15세 중학생의 체형에서 내배엽형인자를 4.3으로 보고하였다.

고재식(1998)은 중·고학생의 체형 및 신체구성에 관한 분석에서, 내배엽형인자를 3.89으로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대한 분석에서 내배엽형인자를 4.3으로 보고하였다.

Parizkova와 Carter(1976)은 12~18세 청소년들을 대상으로 체형을 평가한 결과 내배엽인자를 1.5로 보고하였다.

본 연구결과, 내배엽형인자는 일반학생 3.19로, 태권도선수 2.03, 유도선수는 3.03으로 나타났으며, 이들 집단간 유의한 차이를 나타내었다.

이러한 본 연구결과와 내배엽형인자는 일반학생의 경우, 손두생(2000), 고재식(1998), 변기홍(2002)의 결과보다는 다소 낮은 값을 보인 반면, Parizkova & Carter(1976)의 연구결과보다는 다소 높은 값을 나타내었다. 또한, 본 연구에서의 집단간 내배엽형인자의 비교에서는 태권도선수와 유도선수 및 일반학생간에 유의한 차이가 나타났다.

이러한 내배엽형인자의 결과는 표집집단의 연령 차이로 사료된다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 내배엽형에 대한 선행연구를 조사하지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 내배엽형인자가 유도선수와 일반학생에서 태권도선수보다 많은 것으로 나타난 것은 내배엽형이 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

2) 중배엽형(2요소)

중배엽형의 특징은 뼈와 근육이 잘 발달되어 있고 균형잡힌 이상적 체형이며, 주로 힘이 강한 스포츠맨 체형이다(고홍환, 1994; 박철호 외 3명, 2000).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격·체형·신체구성의 특성과 운동수행능력에 대한 분석연구에서, 15세 중학생의 체형에서 중배엽형인자를 3.7로 보고하였다.

고재식(1998)은 중·고학생의 체형 및 신체구성에 관한 분석에서, 중배엽형인자를 3.33로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대한 분석에서 중배엽형인자를 3.7로 보고하였다.

본 연구결과, 일반학생의 경우, 중배엽형인자가 2.55로, 태권도선수에서는 2.56, 유도선수에서는 7.18로 나타나, 유도선수, 태권도선수, 일반학생의 순으로 나타났다.

이러한 결과 중배엽요소는 일반학생의 경우, 손두생(2000), 고재식(1998) 및 변기홍(2002)의 보고보다 낮게 나타났으며, 본 연구에서의 집단간 중배엽형인자의 비교에서는 유도선수와 태권도선수 및 일반학생과는 유의한 차이가 나타났다.

이러한 중배엽형인자의 결과는 중배엽인자가 근육량과 골격의 두께를 의미하는 것으로, 운동종목에 따른 신체적 특성을 수치적으로 잘 반영하고 있음을 알 수 있다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 중배엽형인자에 대한 선행연구는 조사되지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 중배엽형인자에서 유도선수가 태권도선수보다 큰 차이를 나타난 것은 중배엽형인자가 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

3) 외배엽형(3요소)

외배엽형의 특징은 피부조직, 신경 및 감각 계통이 잘 발달하고 있으며, 소화기나 근육의 발달이 불량하며, 소화기질환, 정신질환에 걸리기 쉽다(고흥환, 1994; 박철호 외 3명, 2000).

손두생(2000)은 초·중등학생들의 체격·체형·신체구성의 특성과 운동수행능력에 대한 분석연구에서, 15세 중학생의 체형에서 외배엽형인자가 3.5로 보고하였다.

고재식(1998)은 중·고학생의 체형 및 신체구성에 관한 분석에서 남·녀 중학생의 309명을 대상으로 한 연구에서, 남자 중학생의 외배엽형인자를 3.85로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대한 분석에서 중배엽형인자가 3.5로 보고하였다.

본 연구결과, 일반학생의 경우 외배엽형인자가 3.18로, 태권도선수에서는 3.50, 유도선수에서는 1.72로 나타나 외배엽형인자는 태권도선수, 일반학생, 유도선수의 순으로 나타났다.

이러한 본 연구결과의 외배엽형인자는 일반학생의 경우, 손두생(2000)과 고재식(1998) 및 변기홍(2002)의 보고보다 낮게 나타났다. 한편, 태권도선수와 유도선수간에는 유의한 차이를 나타내었다.

이러한 외배엽의 결과는 일반학생 및 운동종목에 따른 체형의 차이를 아주 잘 반영하고 있다. 한편, 중학생의 태권도 및 유도선수들에 대한 외배엽형인자에 대한 선행연구는 조사되지 못하였으나, 본 연구에서의 집단간 비교에서 외배엽형인자에서 유도선수가 태권도선수보다 큰 차이를 나타낸 것은 외배엽형인자가 태권도선수와 유도선수간의 선수선발 요인으로도 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

4) 체형 3각 좌표

체형 판정에 의해 구해진 3요소, 즉 내배엽형(1요소), 중배엽형(2요소), 외배엽형(3요소)를 기본인자로 하여, 체형삼각도 상의 좌표값을 구하여 체형을 시각적으로 그 특징을 파악하고자 체형 3각도가 이용되고 있다(고흥환, 1994; 김기학 외 7명, 1997; 박철호 외 3명, 2000).

윤상구(1997)는 태권도와 유도선수의 체형과 신체구성에 관한 연구에서, 태권도선수의 체급별 X좌표와 Y좌표 값이 핀급 3.02, 1.03으로 중배엽성 외배엽형으로, 플라이급 2.22, 2.20으로 중배엽성 외배엽형으로, 반탐급 1.61, 3.16으로 중배엽성 외배엽형으로, 페더급 0.65, 3.75로 외배엽성 중배엽형으로, 라이트급 0.64, 3.93으로 외배엽성 중배엽형으로, 웰터급 0.49, 4.35로 외배엽성 중배엽형으로, 미들급 -0.47, 5.92로 내배엽성 중배엽형으로, 헤비급 -1.90, 7.66으로 내배엽성 중배엽형으로 보고하였다.

또한, 윤상구(1997)는 유도선수의 체급별 X좌표와 Y좌표 값이 엑스트라 라이트급 -0.43, 9.69로 내배엽성 중배엽형으로, 하프 라이트급 -0.74, 11.49로 내배엽성 중배엽형으로, 하프미들급 -1.37, 11.13으로 내배엽성 중배엽형으로, 미들급 -1.14, 11.22로 내배엽성 중배엽형으로, 하프헤비급 -3.23, 13.30으로 내배엽성 중배엽형으로, 헤비급 -4.44, 18.50으로 내배엽성 중배엽형으로 보고하였다.

변기홍(2002)은 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대한 분석에서 성별에 따른 체형의 결과에서 남녀학생 모두에서 중배엽성 내배엽형으로 나타났으며, 운동선수에 따른 체형의 결과에서 태권도선수의 경우 X좌표와 Y좌표 값이 각각 -1.52, 6.84로, 유도선수의 경우 X좌표와 Y좌표 값이 각각 -2.90, 13.58로 보고하였다.

본 연구결과, 남자 중학생의 체형의 X좌표와 Y좌표 값이 일반학생 0.57,

-1.45로, 태권도선수 1.46, -0.42, 유도선수 -1.32, 9.63으로 나타났다.

이러한 본 연구결과는 태권도선수의 경우, 윤상구(1997)와 변기홍(2002)의 보고와는 많은 차이를 나타내었다. 또한, 유도선수의 경우, 윤상구(1997)와 변기홍(2002)의 보고와는 유사한 경향을 나타내었다. 따라서, 태권도 선수와 유도선수간에는 좌표상에 큰 차이를 나타내었다.

이러한 체형의 결과는 유도선수에 비해 태권도 선수들은 근력이 일반학생들과 마찬가지로 아직 충분히 발달하지 않았기 때문으로 사료된다.

VI 결론 및 제언

본 연구는 중학교 일반학생, 태권도선수, 유도선수의 형태계측, 신체구성 및 체형에 관한 연구를 통하여 효율적인 선수선발 및 선수관리에 필요한 기초 정보를 얻기 위해 수행되었으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 결론

1) 형태계측의 요소 중 체중, 상완위, 하퇴위, 상완골단폭, 대퇴골폭에서는 일반학생, 태권도선수, 유도선수의 집단간 유의한 차이가 나타났으나($p < .05$), 신장과 하퇴위에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2) 피지방후의 경우, 일반학생과 유도선수간에는 대체적으로 비슷한 값을 보여 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 태권도선수와 일반학생간에는 집단간 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

3) 신체구성의 결과, 신체밀도는 태권도선수가 가장 높게 나타났으며 ($p < .05$), 체지방률 및 체지방량은 태권도선수가 가장 낮은 값을 나타냈으며 ($p < .05$), 체지방체중은 일반학생과 태권도선수가 비슷하고 유도선수가 가장 크게 나타나 집단간 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

4) 체형 3요소는 일반학생, 태권도선수, 유도선수 각각 3.19-2.55-3.18, 2.03-2.56-3.50, 3.03-7.18-1.72로 나타나, 일반학생은 내배엽요소와 외배엽요소가 강하고, 태권도선수는 외배엽요소가 강하였으며, 유도선수는 중배엽요소가 아주 강하고 외배엽요소는 아주 낮게 나타났다.

2. 제언

본 연구결과를 토대로 하였을 때 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1. 일반학생, 태권도선수, 유도선수에 있어서 분명한 체형의 차이가 나타났다. 따라서 체형은 종목별 운동선수선발에 있어서 고려되어야 할 요소로 사료된다.
2. 차후 보다 많은 집단을 대상으로한 종목별 운동수행능력과 체형에 대한 지속적인 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 고재식(1998). 중·고학생의 체형 및 신체구성에 관한 분석. 한국사회체육학회지, 9, 439~441.
- 고흥환(1994). 체육의 측정평가. 서울; 연세대학교 출판부, 38~41.
- 김기학, 김기봉, 최민동, 허정, 이동수, 박정화, 조국내, 김헌경(1997). 체육측정평가. 대구; 형설출판사, 39~43, 71~78.
- 김만호(2004). 남자중학생들의 체형별 체력의 요인분석. 한국스포츠리서치, 15(4), 1629~1632.
- 김미지(2003). 취학전 여아의 신체활동이 체격 및 체력에 미치는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 34~36.
- 김원식(2001). 중학생의 규칙적인 운동이 기초체력에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 5~7.
- 김현수, 이윤나, 최혜미(1994). 신체구성과 체력 및 운동능력과의 관계. 한국체육학회지, 33(1), 215~224.
- 박길준, 박태섭, 박형섭(2001). 신체의 발육발달론. 서울; 상조사, 134~148.
- 박승욱, 허정행(2002). 우수축수선수의 체형, 체지방 및 심폐기능에 관한 연구. 한국사회체육학회지, 17, 211~222.
- 박철빈, 강상조, 신법철, 조정환(1984). 경기종목별, 체격, 체력평가를 위한 기준설정 연구. 한국체육대학교 체육과학연구소 논문집, 3, 1~4.
- 박철호, 유창재, 박형하, 김영준(2000). 체육측정평가. 부산; 세종출판사, 57~68, 83~89.
- 박형하(2003). 전신계측법과 수중체중칭량법, 피하지방후법 및 전기저항법의 상관비교. 한국발육발달학회, 11(2), 67~76.

- 변기홍(2002). 초·중고학생들의 체형, 신체구성특성과 운동수행능력에 대한 분석. 강릉대학교 교육대학원 석사학위논문, 25~37.
- 손두생(2000). 초·중등학생들의 체격, 체형, 신체구성의 특성과 운동수행능력에 대한 분석. 용인대학교 교육대학원 석사학위논문, 39~42, 52~59, 100~101.
- 송종국, 유승희(2000). 남녀 청소년들의 골격성숙도와 체격, 신체유형, 신체구성의 관계. 한국체육학회지, 39(4), 541~545.
- 신상근(1989). 스포츠 종목별 운동선수의 체격, 체형 및 체조성에 관한 연구. 동아대학교 부설 스포츠과학 연구논문 7, 3~8.
- 오상식(1993). 중학생의 체형과 체력과의 관련에 관한 연구. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문, 7~9.
- 여태성(2003). 중, 고등학교 태권도 수련생들의 신체조성 및 체력 요인별 발달 비교. 경남대학교 교육대학원 석사학위논문, 28~31.
- 이용수, 하민수(2001). 청소년기 축구선수들의 체격 및 체력 요인별 발달에 관한 종단적 연구. 한국체육학회지, 40(1), 223~224.
- 이철환(1988). 한국의 일반인과 우수선수의 체형에 관한 연구. 동아대학교 대학원 박사학위논문, 31~42.
- 윤상구(1997). 태권도와 유도선수의 체형과 신체구성에 관한 연구. 국민대학교 대학원 석사학위논문, 12~16.
- 장민희 (2003). 대학 축구·조정선수의 체격, 체형 및 신체구성에 관한 비교. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 6~9.
- 조근중, 손원일(1999). 초·중학생들의 신체구성 특성에 대한 분석. 한국체육학회지, 38(4), 700~709.
- 최찬영, 강상조(2000). 투기종목선수의 형태학적 특성. 한국체육측정평가 학회지, 2(1), 51~65.

- 홍익수(2002). 대학 태권도, 유도선수의 체형과 신체구성의 특성에 관한 연구. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문, 1~8.
- 北川 薫(1991). 身體組成とウエイトコントロール. 東京; 杏林書院, 1, 9~14.
- 小宮秀一, 佐藤方彦, 安河内郎(1988). 体造成の科學. 東京; 朝創書店. 1~5.
- 鈴木愼次郎, 野村 茂(1981). 生活と肥滿. 東京: 醫齒藥出版株式會社, 57~66.
- Baker, D. G., & Newton, R. U.(2004). An analysis of the ratio and relationship between upper body pressing and pulling strength. *J Strength Cond Res*, 18(3), 594~598.
- Baumgartner, R. N., Chumlea. W. C. & Roche, A. F.(1995). Human body composition and the epidemiology of chronic disease. *Obesity Research*, 3, 73~75.
- Carda, R. D. & Looney, M. A.(1994). Differences in physical characteristics in collegiate baseball players. A descriptive position by position analysis. *J Sports Med Phys Fitness*, 34(4), 370~376.
- Carter, J. E. L.(2002). The Heath-Carter anthropometric Somatotype instruction manual. San Diego State University, 3~16, 24~26.
- Carter, L.(1996). Somatotyping. Sydney: University of New South Wales Press, 147~150
- Claessens, A. L., Hlatky, S., Lefevre, J. & Holdhaus, H.(1994). The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes. *J Sports Sci*, 12(4), 391~401.
- Claessens, A. L., Lefevre, J., Beunen, G. & Malina R. M.(1999). The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness*, 39(4), 355~360.

- Cureton, K. J., Hensley, L. D. & Tiburzi, A.(1979). Body fatness and performance differences between men and women. *Res. Quart*, 50, 333~340.
- Frankle, R. T. & Yang, M. U.(1988). *Obesity and Weight Control*. New York; Aspen Publishers Inc, 71~79.
- Hopper D. M.(1997). Somatotype in high performance female netball player may influence player position and the incidence player position and the incidence of lower limb and back injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 31(3), 197~199.
- Lohman, T. G.(1992). Exercise training and body composition in childhood. *Can J Sport Sci*, 17(4), 284~287.
- Norton, K. I., Olds, T. S. & Craig, N. P.(1996). *Anthropometry and sports performance*, *Antropometrica*. Sydney; UNSW Press, 287~289.
- Parizkova, J. & Carter, J. E. L.(1976). Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys. *American Journal Physical anthropology*. 44, 327 ~ 335.
- Park, H. H.(2002). Body composition by the amount of K-40 present in the South Korean adult male measured by the whole body counter. *St. Petersburg; Herzen State Pedagogical university of Russia*, 57~62.
- Timothy, G. L.(1992). *Advances in body composition assessment*. Champaign, IL; Human kinetics publishers, 7~8.

감사의 글

한편의 논문을 마무리 하면서 저를 여기에 있게 해 주신 부모님께 감사의 마음을 전합니다.

연구자로서의 걸음에 도움을 주신 여러분들께 감사의 마음을 전합니다.

특히 이 논문을 쓰기까지 지도를 아끼지 않으셨던 박형하교수님께 진심어린 감사의 마음을 전합니다.

또한 논문이 나오기 까지 충고와 조언을 해주신 신군수교수님 김용재교수님과 마음으로 걱정해주고 격려를 아끼지 않았던 경운대 최경삼교수님께도 감사함을 전합니다.

그리고 통계와 자료수집을 자기 일처럼 도와준 김형수 선생 박원덕군과 실험을 도와준 상당중학교 채영필 선생님 부흥중학교 오명식 코치님께도 감사함을 전합니다.

즐거우나 힘들 때에도 항상 같이하며 지켜봐온 나의 아우들과 일상의 업무에 지친 나를 위로하고 격려하며 도와준 나의 사랑스런 아내와 아들 딸에게 이 논문에 사랑을 담아 전합니다.