



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.


저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

여자 고등학교 태권도 선수의 단기간  
체중감량 방법에 따른 체력, 전해질의 변화

The image features a large, faint watermark of the Jeju National University logo in the background. The logo consists of a stylized flame or leaf shape in blue and green, with a purple 'J' shape to its right. Below the flame is an open book icon and the text 'JEJU 1952'. The words 'JEJU NATIONAL UNIVERSITY' and '1952' are written in a circular path around the central elements. The Korean text '제주대학교' is also visible at the bottom of the watermark.

제주대학교 교육대학원

체육교육전공

박 양 배

2010년 8월

# 여자 고등학교 태권도 선수의 단기간 체중감량 방법에 따른 체력, 전해질의 변화

지도교수 남 사 용

박 양 배

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2010년 8월

박양배의 교육학 석사학위논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

2010년 8월

< 국문 초록 >

## 여자 고등학교 태권도 선수의 단기간 체중감량 방법에 따른 체력, 전해질의 변화

박양배

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 남 사 용

본 연구의 목적은 여자 고등학교 태권도 선수를 대상으로 단기간의 체중감량 방법간의 차이가 체력, 전해질에 미치는 영향을 규명하기 위하여 제주도내 여자 고등학교 태권도 선수 21명을 대상으로 체중감량 방법인 식이요법, 훈련요법, 사우나 요법, 세 가지 방법을 통하여 7일간 체중의 7%내 감량을 원칙으로 체력과 전해질을 측정하였으며, SPSS PC+(version 12.0)프로그램을 이용하여 방법 내에서는 t-test, 방법 간에는 one-way ANOVA를 실시하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1. 체중감량 방법에 따른 전후 체력의 변화

- 1) 식이요법에서의 사전·사후간의 분석결과 유의한 차이가 없었다.
- 2) 훈련법에서의 사전·사후간의 분석결과 근력, 순발력, 민첩성, 근지구력, 전신지구력, 등 모든 항목에서 유의한 차이를 보였다.
- 3) 사우나법에서의 사전·사후간의 분석결과 근력, 전신지구력에서 유의한 차이를 보였다.
- 4) 방법 간 차이에서는 근력을 제외한 모든 항목에서 유의한 차이를 보였다.

## 2. 체중감량 방법에 따른 전·후 전해질의 변화

- 1) 식이요법에서의 사전·사후간의 분석결과  $Mg^{++}$  에서만 유의한 차이를 보였다.
- 2) 훈련법에서의 사전·사후간의 분석결과  $Na^+$ ,  $K^+$ 에서만 유의한 차이를 보였다.
- 3) 사우나법에서의 사전·사후간의 분석결과  $K^+$ ,  $Ca^{++}$  에서만 유의한 차이를 보였다.
- 4) 방법 간 차이에서는  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  에서만 유의한 차이를 보였다.

결론적으로 본 연구에서는 단기간의 체중감량은 부적절한 것으로 사료되며, 체중감량 시 장기적인 감량을 하는 것이 이상적이라고 할 수 있겠다. 체중감량이 경기력에 있어 보다 나은 것은 사실이나, 차후 선수생활과 건강상의 문제가 있으므로, 선수의 체격 조건 등을 고려하여 체중조절을 해야 하겠다. 또한 보다 나은 체중 감량 방법, 기간에 대하여 지속적이고 세부적인 연구가 이루어 져야 할 것으로 사료된다.

---

※ 이 논문은 2010년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사 학위 논문임.

# 목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 문제 및 가설	4
4. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. 체중감량과 체력	5
2. 체중감량의 정도	7
3. 체중감량 시기	8
4. 체중감량의 유형	8
5. 체중감량과 전해질	11
III. 연구 방법	14
1. 연구의 대상	14
2. 실험 설계	14
3. 감량의 범위 및 방법	16
4. 측정 종목 및 방법	18
5. 측정도구	20
6. 자료처리 방법	21

IV. 연구결과 .....	22
1. 체중 .....	22
2. 체력 .....	23
3. 전해질 .....	25
V. 논의 .....	28
1. 단기간 체중감량에 따른 체력의 변화 .....	28
2. 단기간 체중감량에 따른 전해질의 변화 .....	30
VI. 결론 .....	33
1. 체중감량 방법에 따른 전·후 체력의 변화 .....	33
2. 체중감량 방법에 따른 전·후 전해질의 변화 .....	33
참고 문헌 .....	34
Abstract .....	40

## List of Tables

Table 1 Physical characteristics of subjects .....	13
Table 2 The example of the meal plan .....	16
Table 3 Experimental equipments .....	19
Table 4 The result of paired t-test for Weight after the experiment .....	21
Table 5 The result of one-way ANOVA for Weight after the experiment ·	21
Table 6 The result of paired t-test for Fitness after the experiment .....	22
Table 7 The result of one-way ANOVA for Fitness after the experiment ·	23
Table 8 The result of paired t-test for Electrolyte after the experiment .....	25
Table 9 The result of one-way ANOVA for Electrolyte after the experiment ·	26



## List of Figure

Figure 1 The experimental design ..... 15



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

태권도는 우리 민족의 역사와 전통을 가진 한국전통의 무도이며, 무술이다(박장기,1996). 손과 발로서 공격하고 방어하며, 신체의 힘과 기술로서 상대방의 공격을 피하고, 공격함으로서 상대를 쓰러뜨리기 위한 무도로 인간의 근원적 경향성(Original tendency)을 구체화 시켜줄 수 있는 역할을 하는 가장 적절한 운동이며(문교부, 체육원리,1976), 육체적, 정신적, 사회적으로 미완성된 인간을 이상적 인간으로 만드는 가장 적절한 운동이다(문교부, 태권도,1976). 태권도의 발생 유래를 보면 삼국시대 이전을 투기 중심으로 한 제천행사, 삼국시대의 "택견", 고려시대의 "수박회", 조선시대의 "태권" 을 거쳐 1954년에 명칭을 제정회의에서 태권도를 통일하여 주는데 이르고 있다. 이렇게 발전되어온 태권도는 1963년 전국체육대회에 정식 종목으로 채택되었으며, 1971년 우리나라 '국기' 로 지정되어, 1973년 제1회 세계태권도 선수권 대회를 한국에서 개최하였으며, 1980년 모스크바에서 열린 IOC 총회에서는 태권도를 올림픽 경기 종목으로 승인 하였으며(안학구,1997), 태권도는 무술이나 무도로써 뿐만 아니라 스포츠로서의 발전은 주목할 만하다. 국내는 물론 국외까지 상당한 발전을 거듭하여 국제 스포츠 무대에서 완전하게 인정받는 무예 스포츠이다. 또한 1988년 서울 올림픽에는 시범 종목으로 채택, 2000년 시드니 올림픽에서부터 정식 종목으로 채택이 되었다. 이후 2004년 아테네 올림픽, 2008년 북경올림픽, 그리고 2012년 런던 올림픽까지 정식 종목으로 채택이 되어 종주국인 태권도가 국제적으로 그 가치를 인정받고 있다. 아울러 세계 130여 개국의 나라에서 태권도를 우리말로 수련하고 있으며, 우리나라에서는 현재 초·중·고·대학의 체육교육 과정으로서 까지 채택되었고, 군인들은 의무적으로 수련토록 훈련 되었으며(김정록,1989), 전국에 퍼져있는 4,000여 개의 태권도장에서는 남녀노소를 막론하고 수련의 붐을 일으키고 있어 태권도가 사회 체육으로 각광받고 있다(이민철,1999).

스포츠의 발전과 함께 체급경기에 대한 세계인의 관심이 확대되고 있고, 경기

에 출전하는 선수들은 우승을 하기 위하여 체중조절을 하고 경기에 참가하는 풍조가 점차 확대되어 가고 있다(박장기,1996). 유도, 복싱, 레슬링, 씨름 등 체급별 경기 선수의 경우 높은 체급의 선수들이 상대적으로 근력이 강하기 때문에 대부분의 선수들은 낮은 체급 경기에 출전함으로써 다른 선수들보다 유리하리라 생각하기 때문에 낮은 체급의 출전을 원하게 되며, 또한 소속팀에 같은 체급의 선수가 여러 명 있을 경우 부득이 하게 체중감량을 하는 경우도 있다. 이러한 이유로 인하여 체중감량이 문제가 되고 있는 실정이다. 그러나 무리한 체중감량은 생리적 변화뿐만이 아니라 심리적 스트레스를 초래하여 경기의 승패에 지대한 영향을 미치기도 하며, 심한 구토 증세나 발한, 어지러움, 설사, 등의 부작용을 동반함으로써 건강을 위협하고, 태권도 선수로서의 생활이 위태롭기도 하며, 심한 경우 사망까지 이르는 유도선수 고 정세훈 선수와 2003년도 전국체전 시합을 앞두고 무리한 체중감량을 하다 사망한 고 김종두군의 가슴 아픈 사고를 언론을 통하여 보았다. 이처럼 무리한 체중 감량은 우리 몸에 무리한 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 그러나 이상적인 체중 감량은 오히려 좋은 컨디션을 유지시켜 준다는 것을 지도자나 선수가 다 같이 느끼고 있다는 주장도 있다(손주관,1993).

인체는 운동을 계속하게 되면 체온이 상승하고 발한이 촉진되며(Claremont et al., 1975), 이로 인해 체중이 감소하게 되고 혈장용적도 따라서 감소하여 혈장삼투압이 증가한다(Astrand et al., 1964, Saltin et al, 1974). 혈장 삼투압의 상승은 다시 발한 역치(threshold value)를 상승시켜 체온이 급격히 상승하는 결과를 초래한다. 지속적으로 격렬한 운동을 하는 스포츠에서는 땀의 증발이 상당히 크다. 그러나 땀의 증발로 인하여 발한은 체온상승에 따른 불쾌감, 구토, 현기증 등을 완화 시켜주고, 근 무력증, 근육경련 등을 제거하나 심해지면 탈수현상과 급격한 체중 감소가 야기된다. 선수의 체중이 4~5%가 감소되면 근육운동은 20~30%가 감소 된다고 한다(김현미,2000).

대부분 선수들은 선배들의 경험을 따라 체중 감량을 하거나, 잘못된 인식으로 단기간에 무리한 체중 감량을 하고 있다. 이러한 경우 자신의 유리한 체급으로 경기에 출전을 하지만, 무리한 체중 감량을 통해 경기 능력을 뒷받침 할 수 있는 체력을 상실하게 되어 불리한 경기를 초래할 때가 많다. 일반 선수들뿐만 아니라 특히 대표 선수들의 경우 종목별 전문닥터를 도입, 정기 검사 및 비정기 검사들

실시해 그때마다 적절한 체중 관리 처방을 내리는 것이 효과적이다. 스포츠의학 선진국인 독일의 경우 국가대표급 선수들에 한해서는 1주일마다 전문의 닥터가 직접 혈액을 통한 선수 개개인의 신체 컨디션과 체중과의 상관관계를 분석, "주별 보고서"를 작성하고 있으며, 일본은 5kg이상의 감량은 금지하고 있다(박수원,1996).

미국 스포츠 의학회(ACSM,1996)에서는 체중 감량의 정도는 체중의 5%~8%(3kg~5kg) 수준이 적당하며, 이 이상의 체중 감량은 경기력의 저하는 물론 체액불균형, 호흡 순환계, 체온조절계, 신장계 및 인지기능에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 특히 성장기에 있는 어린 선수들에게는 과도한 체중 감량은 신체적 이상을 초래하여 성장발달에 부정적 영향을 미칠 가능성도 배제할 수 없다고 하였다.

체급종목의 경기력 향상과 관련하여 체중감량에 관한 연구는 태권도에는 김기태(1999), 김기전(1999), 성대중(2000), 김봉래(2002), 이강찬(2003), 고대휴(2004), 민진아(2007) 복싱에는 이광무(1987), 김사용(1990), 정희조(1999), 정진우(2003) 유도에는 김재순(1983), 홍부귀(1985), 황상훈(2005), 이문석(2006) 씨름에는 박수원(1996), 최병찬(2005), 오명훈(2007)등의 많은 연구자들이 상당한 관심의 대상이 되고 있다는 것을 볼 수 있다. 이와 같이 태권도는 특히 체중 조절에 유의해야 하며, 체중감량으로 인한 체력 저하를 막아야 할 것이다. 이에 본 연구는 체중감량 방법 간의 차이와 체력수준과 전해질에 미치는 영향을 연구함으로써 태권도 선수들의 효과적인 체중 조절 방법을 제시하고 경기력 향상에 도움이 되고, 나아가서는 선수로서의 생명을 오래 유지하기 위해 도움이 되고자 본 연구에 착수하였다.

## 2. 연구의 목적

체급경기 선수의 경우 시합에 출전하여 보다 나은 결과를 가져오기 위해서는 평상 시 훈련을 통하여 정상적인 체중을 유지하는 것이 가장 바람직한 일이지만, 그렇지 못한 경우에는 경기에 임하기전 단기간에 체중감량을 하여 경기에 임하고 있다. 선수들은 평상 시 자신의 한계 체급의 체중에서 체력과 체중을 유지하

는 것이 중요하며, 선수들에게 식이조절, 훈련방법, 사우나법을 통하여 체중감량을 하였을 때 감량으로 인한 체력과 전해질 성분 변화에 따라 운동능력 뿐만 아니라 경기력 향상에 많은 영향을 가져온다. 이에 본 연구는 태권도 선수들의 단기간 체중감량 방법에 따른 식이조절, 훈련방법, 사우나 법을 통하여 체력, 전해질의 변화를 알아봄으로써 선수들의 효과적인 체중 감량 방법과 경기력 향상은 물론 나아가서는 선수생활을 오래 유지하는데 도움이 되고자 본 연구를 하게 되었다.

### 3. 연구의 문제 및 가설

- 1) 체중감량 방법 간의 전·후에 체력은 차이가 있을 것이다.
- 2) 체중감량 방법 간의 전·후에 전해질에는 차이가 있을 것이다.

### 4. 연구의 제한점

- 1) 제주특별자치도 여자 고등학교 태권도 선수 21명을 대상으로 측정하였다.
- 2) 체급 종목 선수들이 많이 사용하고 있는 감량 방법 인 식이요법, 훈련법, 사우나 법으로 한정하여 실시하였다.
- 3) 식이요법은 통제하지 못하였다.
- 4) 체력측정은 근력(배근력), 순발력(제자리멀리뛰기), 민첩성(10m왕복달리기), 근지구력(윗몸일으키기), 전신지구력(1500m달리기)로 제한하였다.
- 5) 전해질은  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ 로 제한하였다.
- 6) 체중의 7%를 넘어서지 않는 범위로 감량 하였다.
- 7) 감량 기간은 태권도 선수들이 가장 많이 감량하는 기간인 7일로 제한하였다.

## Ⅱ. 이론적 배경

현대 스포츠가 과학적 연구 성과를 토대로 실전이 이루어진다는 점에서 국내에서도 스포츠 과학의 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히, 체중조절과 관련이 있는 태권도 유도, 레슬링, 복싱, 씨름, 등의 경기뿐만 아니라 다른 종목에서도 좋은 컨디션을 유지하기 위해 약간의 감량을 하고 있으며, 일반화 되어 가고 있다. 이와 같이 체중감량의 성공 여부가 선수들에게 경기의 승패에 결정적인 역할을 하기 때문에 체중감량은 선수들에게 있어서 아주 중요하다고 할 수 있으며, 일반인에게도 관심도가 높아지고 있고 이미 여러 학자가 많은 연구를 하고 있다는 것이 이를 입증하고 있다.

### 1. 체중감량과 체력

체력과 운동능력은 때로는 별개의 개념으로 구분해서 쓰이고 있다. 일반적으로 이 두 개념은 확실하게 구분하지 않고 체력(신체적성:physical fitness), 운동능력(motor ability)의 구성요소 및 각 요소를 측정할 수 있는 많은 측정항목이 개발되어 있는 실정이다.

체력에 관한 연구는 1885년 미국에서 활발히 전개되었으며, 이 당시의 체력의 지표는 근력이었다. 그 후 1910년대에는 심폐기능을 수반으로 하는 신체활동을 체력의 지표로 인식하였고, 1920년대 들어 체력이 오늘날 의미로써 사용되기 시작 하였다.

Cureton(1947)은 체력이란 "신체를 잘 조정하는 능력과 능력의 감소 없이 오랫동안 힘든 작업을 할 수 있는 능력"이라 했으며 체력의 요인을 근력, 지구력, 순환계 지구력, 유연성, 신경근육기능, 교차 성으로 분류했다.

또한 최영근(1983)등이 저술한 고등학교 교과서에는 체력이란 "신체활동에 필

요한 신체적, 정신적인 종합능력으로서 인간이 활동 할 수 있는 원동력이 된다.”라고 정의하고 있으며 체력은 방위체력(방어력)과 행동체력으로 나눌 수 있으며, 체육에서는 주로 능력 면에서 본 행동체력을 다룬다.

선행 연구에서는 체중 감량이 체력의 감소를 가져온다는 주장과 오히려 증가를 가져온다는 주장으로 나누어지고 있다. 연구 결과 과도한 땀의 배출과 탈수를 통한 체중감량은 power를 발휘하는데 있어서 20%의 효능을 감소시킨다(대한 아마추어 복싱연맹 편집위원회편, 복싱 코우치법, 대한 아마추어 복싱연맹, 1983). 체중감량이 체력에 감소를 가져온다는 주장은 김영진(1979), 김창규(1982), 송석영(1982), 이규석(1982), 임상학(1981), 여남희(1983)등의 연구에서 보고되었고, 김재순(1983), 이원영(1985)은 체력이 증가한다고 보고 하였다.

태권도와 같은 체급 경기 종목에 참가하는 선수들은 정도의 차이는 있지만 거의 대부분이 시합을 앞두고 체중감량을 실시한다. 그것은 자신의 평소 체중보다 낮은 체급의 경기에 참가함으로써 자기보다 체격이 작고 힘이 약한 상대방과 겨룰 수 있다는 생각 때문이다. 하지만 지나친 체중감량과 잘못된 체중감량 방법은 선수들의 건강에 여러 가지 부정적인 결과를 가져온다.

체중감량은 여러 가지 방법을 이용하여 체내의 수분, 지방, 단백질, 글리코겐 등을 소비하는 것이라 할 수 있다(Tipton, 1987). 체급경기 선수에 있어서 체중조절의 성공 여부는 기술, 체력, 경기운영 능력과 더불어 매우 중요한 요소로 인식되고 있다. 운동수행력의 측면에서는 어느 정도의 적절한 체중감량은 좋은 효과를 기대할 수 있으나, 한계를 초과하여 무리한 감량을 하게 되면 오히려 역효과를 초래하게 된다.

체급경기는 체중에 의하여 급을 나누어 경기를 하는 스포츠 종목이기 때문에 적절한 컨디션을 유지할 수 있는 한도 내에서의 체중 감량은 경기력에 상당한 영향을 미치고 있다(이정옥,2000). 따라서 국내 경기는 물론 국제 경기에서 더 나은 경기를 하기 위해서는 한계체중까지 어떻게 조절하는가가 중요한 문제이다. 실제 체급 경기 선수의 80.6%가 시합 전에 체중감량을 실시하고 있으며(오효선, 2000), 이는 체중과 신체의 생리 및 유기적 연관을 고려하여 체중을 조절함으로써 신체 여러 기능을 극대화하여 좋은 컨디션을 유지할 수 있기 때문이다.

선행연구 결과를 요약하면 경기종목별 체급경기 선수들의 체중감량과 체력과  
의 관계는 체중감량 후 체력에 감소를 가져온다는 주장과 오히려 증가를 가져온  
다는 주장으로 대별할 수 있는데 연구의 결과만으로 체중감량이 체력의 증가 또  
는 감소에 대한 확연한 결론을 얻을 수 없으며, 따라서 체중감량 후 경기력 향상에  
관련하여 체력에 영향을 미치는 원인을 찾아야 할 것이다.

## 2. 체중감량의 정도

체급경기에 있어서 가장 이상적인 감량 정도는 자기체중의 5%(Fox,1980) 또는  
5~8%(ACSM,1996)라고 하였다. 이는 운동수행 능력에 지장을 주지 않는 바람직  
한 체중 감량 법은 충분한 영양을 섭취하고 체지방량의 최대 감소와 체지방 체  
중의 감소를 최소화하는 것이며, 감량의 한계는 3~5kg 정도라고 보고하고 있다  
(ACSM,1996). 국내외 감량 정도를 비교하면 체중조절에 있어서는 체중감량 7%  
이상 조절하는 나라는 한국, 미국, 캐나다, 아프가니스탄, 파키스탄이고 그 외 나  
라는 대체로 6% 이하로 감량하고 있다. 하지만 우리나라의 경우 고등학교와 대  
학의 선수들을 대상으로 조사한 연구에 따르면 시합에 대비하는 체중감량은 10  
~15% 또는 개인에 따라서 무리한 감량을 하는 사례가 있다(박장기,1996).

선행 연구들을 살펴보면 Winderman(1982)은 8%의 감량은 신체기능, 최대운동  
능력과 최대근력에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 그러나 성낙웅(1996)은 체중  
이 1~3%정도만 감소되어도 운동능력이 저하되고, 혈액성분이 현저한 변동을 일  
으키며, 신체조절의 균형이 무너지는 사례가 있다고 보고 하였으며, 장용규(1985)  
는 태권도 선수들을 대상으로 한 실험에서 체중 6%의 감량 시 근력 중 각력, 배  
근력은 증가하였으며, 민첩성, 복근지구력, 유연성은 증가현상을 나타냈으나 그  
외 체력요인들은 감소한다고 보고하였다. 한편 이규석(1982), 송석영(1982)의 보  
고에 의하면 일반적으로 체급별 경기 선수들은 목표 체급에 대한 한계체중보다  
평상시1~7kg까지 초과중량을 유지하고 있으며 각기 종목별과 체급별로 차이가  
있으나 체급별로 평균 3kg~5kg 정도를 감량하고 있는 것으로 나타났다.



### 3. 체중감량 시기

체중감량 준비기간은 경기 종목별로 특징적인 차이가 있음을 발견할 수 있다.

이종영(1984), 이진희(1985)의 결과에 의하면 높은 수준의 심폐지구력과 근지구력을 유지 혹은 향상시키기 위해서는 초과체중을 시합하는 3일 전부터 5일 전까지 유지 하는 것보다 시합 당일에 감량하는 것이 효과적이라고 보고하였다.

김영진(1979), 송석영(1982), 김창근(1983)은 복싱선수가 체중을 감량하는 시기는 7~15일전에 가장 많았다고 보고하고 있다.

이삼열(1981)은 태권도의 경우 43.4%가 평균 3.95kg을 8~9일에 감량하고, 최만준(1982)은 체급선수들의 체중감량은 경기 전 3일이 가장 많이 시작한다고 보고하였고, 정동구(1978)는 체중감량은 6~10일이 적당하다고 보고하였다. 또한 중량급 선수를 대상으로 연구한 결과 7~10일 정도의 단기간 내에 감량하기 보다는 약 20일 정도 물리학적 및 영양학적 측면에서 장기간에 감량 하였을 경우 체력에 저하가 없었다고 주장하고 있다.

결과적으로 체급경기 선수들의 체중조절 준비 시간은 시합 전 3~14일까지 다양하게 나타나고 있으며, 대부분의 선수들은 3~5일 전부터 체중을 조절한다고 보고하고 있다. 그러나 체중조절 시기가 적정시기인지 아닌지, 확연한 결론을 찾아내어 경기력 향상에 효과적인 지도와 방법이 강구되어야 할 것이다.

### 4. 체중감량의 유형

체급 경기 선수들이 체중을 감량하기 위한 방법으로 여러 가지가 있겠다. 훈련을 통한 감량, 수면 시간 단축, 사우나, 이뇨제, 그리고 음식물 제한 법 등이 있겠다. 체중 감량 후에도 신체의 제 기능을 유지할 수 있는 효율적 감량법이 요구된다. 따라서 선수의 연령, 환경조건, 공복에 대한 인내력 등을 고려하여 그 방법을 신중히 다루어야 한다(김건수,2005).

## 1) 음식물 제한 법

음식물에 의한 식이 조절 방법은 영양과 음식물의 섭취량을 줄임으로써 수분을 줄여 감량하는 방법으로 장기간에 걸쳐 음식물의 양을 감소하는 것은 가급적 피하는 것이 바람직하다. 장기간에 걸쳐 음식물의 양을 감소하게 되면 염분과 비타민의 부족으로 체내의 세포 조직에 필요한 단백질을 저장할 수 없으며, 신진대사도 충분하지 못하고 단백질을 필요 이상으로 소모시켜 체력을 극도로 감퇴시키는 결과를 가져온다(Fox,1980).

우리가 먹고 있는 음식물은 수분을 포함하고 있으며 체내에 60~70%가 수분이기 때문에 수분의 섭취량을 줄이는 방법이 체중을 감량하는데 가장 쉬운 방법 중의 하나이다. 따라서 수분이 적은 음식물의 섭취와 운동 후의 섭취를 가능하면 줄여서 오랫동안 체중을 조절하는 것이 좋다.

하루의 단백질(고기, 생선, 계란, 치즈) 필요량은 약 80g로, 이것은 감량 기간 중에 필요하다. 그리고 기타 야채, 간, 과일, 홍차 등은 비타민이나 철분을 많이 포함하고 있어 섭취하는 것이 좋다. 그러나 단백질을 과다하게 섭취하면 변비를 유발할 가능성이 있는데, 그 경우 아침식사 전에 염수나 찬 우유 등을 마시는 것도 좋은 방법이다(김종훈,1991).

체중이 약간 초과되는 경우는 식사의 질을 변화시켜 수분의 제한만이 아니고, 지방, 탄수화물 등을 제한하는 것이 바람직하며, 육류나 스프는 군살이 찌기 쉽고 체중을 증가시키며 그 외에 탄수화물(쌀밥, 빵, 감자) 등도 중량이 늘어나기 쉽기에 제한하는 것이 바람직하다. 그러나 김종훈(1991)에 의하면, 감식에 의한 감량방법은 실시 2일 후 근지구력이 감소되고, 5일 후 복근력이 감소하여 6일 후 악력이 감소된다고 보고하고 있다.

태권도의 경우 체중 조절은 목욕이나 온열보다는 칼로리를 줄이고 강한 운동에 의해 칼로리 소비를 조절하여 체중을 감량하는 방법을 이용한다고 정찬모(1982)는 보고하고 있다.

## 2) 훈련을 통한 방법

체급경기에 있어서 운동에 의한 감량 방법이 가장 이상적인 체중감량 방법이라 할 수 있다. 연습 시나 체력 훈련 시 두껍게 옷을 입고 땀을 흘리는 방법은 체내의 수분을 내보내고 불필요한 지방조직을 연소시키는데 효과적이다. 이 방법은 근력의 저하 현상도 없고 내장의 제거관에 좋은 영향을 미쳐 근지구력을 증가하며 경기력 향상에 도움이 된다.

긴 팔 셔츠에 타이즈와 땀복을 입고 연습하거나 필요에 의해서 파카를 입은 채로 체력 훈련 또는 보조 훈련 시에 더욱 이상적이다. 이와 같이 두껍게 옷을 입고 훈련을 하는 게 가장 효과적인 방법이다. 그러나 신체를 차갑게 시키는 일이 없도록 주의하도록 한다(이창남,1996).

## 3) 사우나법

체급경기 선수들은 체중을 감량하기 위하여 사우나 방법을 이용하기도 한다. 특히, 시합 경기일이 임박하여 출전하고자 하는 체급에서 체중이 초과되면 단시간 내에 체중을 감량하기 위해 사우나 방법을 많이 이용한다.

김종훈(1991)은 감량을 위하여 사우나를 할 경우 근력의 감소 차를 줄이고 체중을 단기적으로 조절하기 위해서는 5분 이내로 하는 것이 좋다고 하였다.

사우나법은 70°C~110°C의 사우나 실에서 3~5분간 실시하며 밖으로 나와 5분간 휴식 후, 동일한 방법으로 2~3회 반복하면서 체중을 감량하는 방법이다. 이러한 방법은 체내의 수분을 줄이는 방법으로 감량의 효과는 매우 크다고 할 수 있다.

신체 활동을 유지할 수 있는 최대의 탄수량은 몸무게의 5%이며, 체액의 손실이 5~8%이면 거의 탈진상태 직전이 되고, 10%일 때는 행동이 불가능하며, 급격한 수분이나 염분의 탈진이 20% 이상이 되면 누구나 쇼크를 일으키게 된다. 사우나에 의한 감량 방법은 비록 시간당 감량정도는 크지만 급격한 수분 감소로 인한 심한 탈수 증상과 염분손실, 혈액 감소에 의한 순환 장애로 운동 지속시간 즉, 전신 지구력이 감소되고 근육의 기능 저하로 운동능력이 저하된다(이민철,1999).

## 5 체중감량과 전해질

전해질은 생체내의 항상성을 유지하는 역할을 하는데(Coyle et al.,1978), 전해질이란 물 등의 용매에 녹아서 이온으로 분리되는 물질이다. 전해질은 체내에 용해되어 있는 양적(+), 부적(-)전하를 띤 입자이다. 양이온은  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  등이며, 음이온은  $Cl^-$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2PO_5^-$  등이 있으며, 각각 체액 구분에 있어서 양이온과 음이온의 여러 가지 전해질량은 동일하다.

체액 중 전해질은 주로  $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$ ,  $Cl^-$ , 등이 가장 많이 있는데, 체내에 일정한 비율로 포함되어 있으며, 신장, 폐, 소화기관 및 내분비 기관을 통해 조절 받고 있다. 이들은 매일 일정한 양의 뇨와 분, 그리고 땀 등으로 배설되므로, 그만큼씩 매일 음식물을 보충하지 않으면 안 된다(고대휴,2004).

이러한 전해질은 인체 내에서 다음과 같은 생리적인 기능을 수행한다(Ganong,1983).

첫째로 체액의 삼투질 농도를 유지한다. 둘째로  $H^+$ 의 균형을 조절하여 체액의 산도를 조정해 준다. 셋째로 활동성 조직인 신경과 근육의 흥분성을 조절한다. 마지막으로 체액 구간 사이의 체액 량의 분포를 조절하는데 중요한 역할을 담당한다. 특히 체액구간 내의 전해질 농도는 매우 중요하다. 즉, 체액은 크게 세포외액과 세포내액으로 구분되는데 이 두 구간 사이의 전해질의 종류는 같으나 그 양이 다를 수 있다. 세포외액의 주요 양이온은  $Na^+$ 이고 그 외에 소량의  $K^+$ ,  $Mg^{++}$ 이 함유되어 있으며, 주요 음이온은  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ 이며,  $HPO_4^{2-}$ 가 소량 함유되어 있다. 이에 비하여 세포내액은 주요 양이온이  $K^+$ ,  $Mg^{++}$ 이며,  $Na^+$ 이 소량 들어 있으며, 주된 음이온은  $HPO_4^{2-}$ 이다(Baroga,1978).

운동부하 시 전해질 대사는 체액 즉 체내의 수분 량의 조절과 매우 밀접한 관계가 있음이 잘 알려져 있다. 앞에서 기술한 바와 같이 세포의 내액과 외액 사이에는 주된 전해질의 농도가 다르게 분포하고 있음을 알 수 있다. 특히 세포내액의 주된 양이온은  $K^+$ 인 반면에 세포외액은 주로  $Na^+$ 과  $Cl^-$ 가 중요한 전해질이다(Baroga,1978).

체내 수분과 전해질이 과도하게 손실되거나 축적될 경우 신장은 사구체 여과와 세뇨관 재흡수 및 분비를 통해 정상적인 범위 내에서 체내 수분과 전해질이 유지되도록 하는 기능을 담당한다(Pitts,1974). 운동을 하는 동안 교감신경이 항진되어 있거나 많은 땀의 배설을 통해 수분과 전해질이 손실되면, 신 혈류량과 사구체 여과율은 감소하고 세뇨관의 재흡수율은 증가하는 반면에 세뇨관을 통한 분비량은 감소하게 된다. 혈액은 세포외액의 일종으로서 심장으로부터 박출되어 혈관을 통하여 전신을 순환하며, 특히 심박출량의 약 20% 이상이 신장을 경유한다. 따라서 운동부하시 신장 기능의 변화 즉, 급격한 발한 작용의 항진으로 인하여 세포외액량이 현저히 감소하게 되는데, 이러한 감소현상을 보상해주기 위하여 신장으로의 혈류량이 감소되고 세뇨관을 통한 수분과 전해질의 재흡수현상이 항진되어 신장을 통한 수분량의 손실, 즉 뇨량이 현저하게 감소하게 된다(Vander,1980).

Clarkson(1992)은 땀 성분 중 가장 많은 양의 전해질은 소나움과 염화물이라고 하였으며, 땀은 35개의 필수 아미노산, 적어도 22가지의 필수 아미노산과 독성, 무독성 전해질이 있다고 하였다.

이러한 연구들을 종합할 때 땀에는 세포 외액의 수분(99%), 소량의 전해질, 신진 대사 물과 무기질 등이 포함된다고 볼 수 있다(Guyton,1981).

$Na^+$ 이온은 체액 중에서 가장 중요한 양이온으로서, 산·염기 평형을 조절하며 정상 삼투압을 유지한다. 나트륨 이온은 이와 같은 수분 함량과 삼투압을 유지하는데 근본적 역할을 하는 신체 내의 총 염기 중에서 대부분(92%)을 차지하므로, 위액을 제외한 모든 체액 중에서 가장 중요한 염기이며(이명천,1986), 신경이나 근육에서 신경전달이나 근 활동이 일어날 수 있는 세포막 전압에도 관여하고, 그 대사는 부신피질 호르몬에 의해 조절되고 있다.

$Na^+$ 은 음식물 중 식용소금에서 얻을 수 있으며, 부족 시에는 근육경련, 정신적 무감각, 식용감퇴 등을 초래하고 과다 시에는 고혈압을 일으키게 된다(McArdle et al.,1991).

$Ca^{++}$ 과  $Mg^{++}$ 은 운동을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 칼슘은 액틴과 마이오신을 결합하는데 필요하고, 골격근과 심장 근의 근 수축을 증가시키는 것에 반

해 마그네슘은 다양한 인산화(phosphorylation)와 산화-감소(oxidation) 반응의 조효소로 (coenzyme)서 중요하며, 다량의 땀 분비는 근 피로와 심장 리듬의 방해를 이끌어 낸다.

$K^+$ 은 신체의 세포내 액의 이온 중 가장 다량으로 존재하는 양 이온이다. 세포내 액의 칼륨의 농도는 약 140mmol/L인 반면 세포외 액의 칼륨은 3.5-5.5mmol/L로 농도의 범위가 작고 소량으로 존재한다.

$K^+$ 의 기능은 에너지 대사, 세포막의 운반작용, 세포막 안쪽과 바깥쪽 전압의 차이 유지 등의 주요한 역할들이 있고,  $Na^+$ 은 혈장과 세포외 액의 주성분으로 신체 내 액체의 이동을 조절한다. 이는 세포와 세포외 액간의 영양분과 노폐물의 교환을 조절하는데 아마도 나트륨과 칼륨의 가장 중요한 기능은 세포막을 경계로 전해질의 농도 변화를 유지하는 것일 것이다(조병곤,2000).

우리나라 성인의  $Na^+$ 농도의 기준 범위는 132~146mmol/L,  $Ca^{++}$  농도는 8.6~10.0mg/dL,  $Mg^{++}$ 농도는 1.47~2.71mg/dL이며,  $K^+$ 농도는 3.5~5.5mmol/L 이다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구의 대상

이 연구의 대상은 제주특별자치도 여자 고등학교 태권도선수 21명을 대상으로 정했다.

체중 조절 방법에 따라 A Group(식이그룹)7명, C Group(훈련그룹)7명, C Group(사우나그룹)7명의 3개 군으로 나누었으며, 신체적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1 Physical characteristics of subjects

Group	Year	height(cm)	weight (kg)	career
A Group	18.14±0.38	162.43±5.19	55.33±9.00	3.71±0.76
B Group	17.29±0.76	163.00±6.68	55.59±6.62	3.71±0.76
C Group	18.00±0.82	165.29±3.04	63.40±6.49	4.00±1.15

#### 2. 실험 설계

본 연구의 실험 설계는 사전검사와 사후검사로 나누어 수행하였다.

사전검사로 체중, 체력, 전해질을 측정하였으며, 체중감량법으로 식이요법, 훈련법, 사우나법으로 실시하였다. 세 방법을 자신의 체중의 7%를 넘어서지 않는 범위에서 1주일간 감량 후 체중, 체력, 전해질을 측정하였다. 전해질 검사를 위하여 측정 전날 취침에 들어가기 전부터 음식을 제한하여 당일 오후 4시에 채혈하였다.

전체적 실험설계는 Figure 1과 같다.

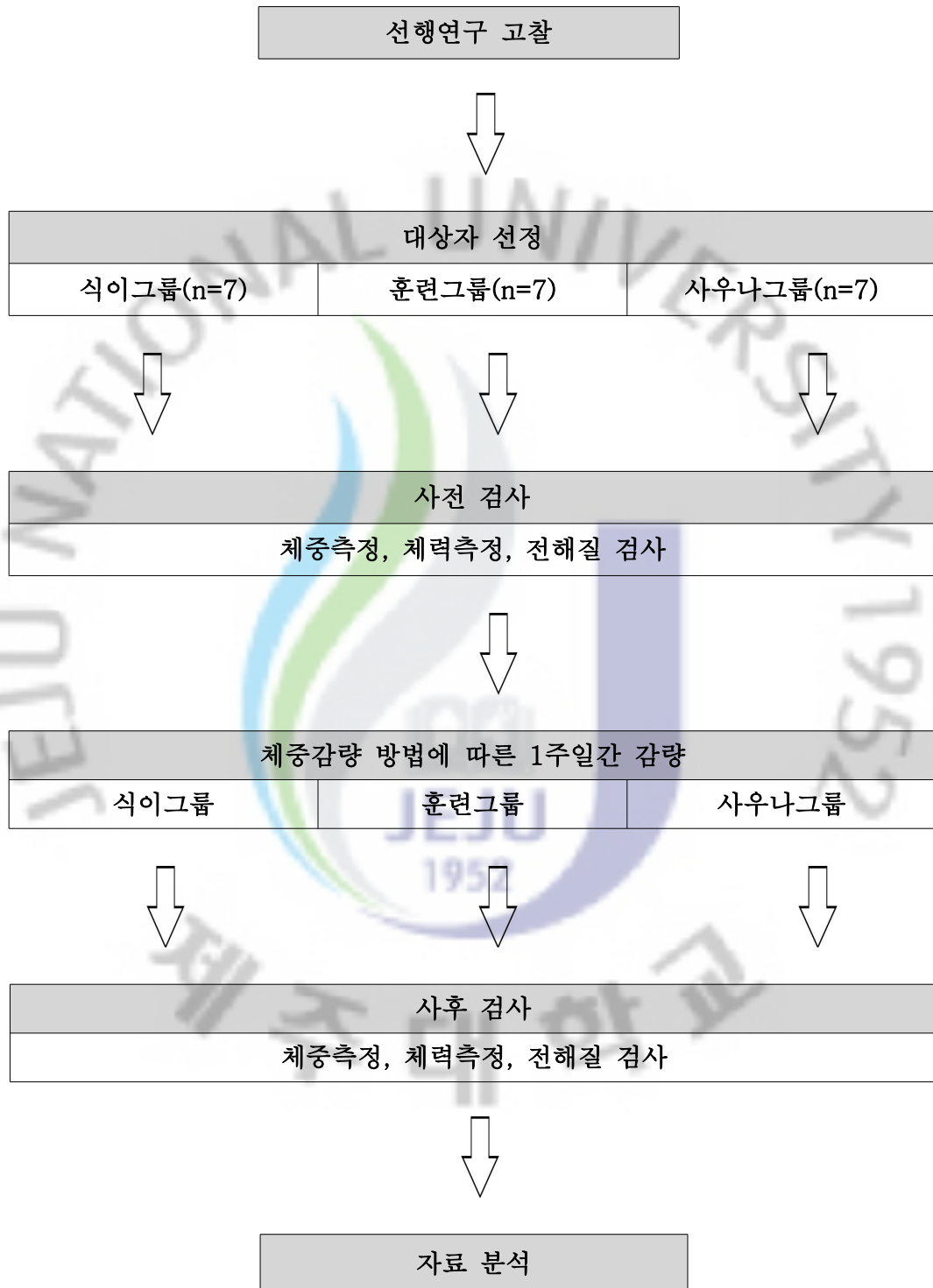


Figure 1 The experimental design



### 3. 감량의 범위 및 방법

#### 1) 감량의 범위

체급경기에 있어서 가장 이상적인 감량정도는 자기 체중의 5%~7%라고 하였다. 이 이상의 체중 감량은 경기력의 저하는 물론 체액불균형, 호흡 순환계, 체온조절계, 신장계 및 인지기능에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 특히 성장기에 있는 어린 선수들에게는 과도한 체중 감량은 신체적 이상을 초래하여 성장발달에 부정적 영향을 미칠 가능성도 배제할 수 없다고 하였다.

운동 수행 능력에 지장을 주지 않는 바람직한 체중 감량 법은 충분한 영양을 섭취하고 최대감소와 체지방 체중의 감소를 최소화하는 것이며, 감량의 한계는 2kg~4kg 정도라고 보고하고 있다(ACSM,1996).

본 연구에서는 감량 적정치인 자신의 체중에서 7%내의 감량을 목표로 하였다.

#### 2) 감량의 기간

체급경기 선수들의 체중조절 준비기간은 4kg미만의 감량선수는 시합 2일전, 길어도 7일내, 4kg~6kg인 선수는 6~7일이 가장 많고 6kg이상의 감량에서는 10~30일이 가장 많았으며, 감량정도가 크게 요구되는 선수일수록 오랜 기간에 걸쳐 감량하고 있다(정전진, 조현철,1994). 에 의하면 체중 감량 기간은 경기종목에 따라 차이가 있는데 레슬링, 복싱선수들은 9~13일 정도라 하였고, 이규석(1982)은 태권도선수 대상으로 연구한 보고에서 53명중, 26명의 선수가 6~7일 동안 체중 감량에 소요되었다고 하였다.

본 연구에서는 식이요법, 훈련요법, 사우나 요법을 7일간의 기간 동안 감량을 실시하였다.

### 3) 감량의 방법

#### ① 식이 요법

식이 섭취량은 식사량을 조절 할 수 있도록 식품에 대한 열량 분석표를 제시하여 7일간의 식단표를 작성 하였다. 체중감량은 감량분의 70%는 식이 요법으로 감량하며 30%는 훈련법을 병행하도록 하였다. 체지방 1kg의 감량을 위해서는 7700kcal을 소모해야 하므로 일주일내 3kg의 70% 감량을 위해서는 2.1kg 즉,  $7700 \times 2.1 = 16170$ 이며 하루에 2310kcal을 제안하였다.

선수들의 식이 조절은 통제 하지 못하였다.

Table 2 The example of the meal plan

아침			점심			저녁		
식단	분량	kcal	식단	분량	kcal	식단	분량	kcal
쌀밥	2/3	208	쌀밥	2/3	208	쌀밥	2/3	208
감자된장국	1대접	105	순대국	0.7떡배기	108	곰탕	편육2쪽	67
배추김치	4쪽	14	배추김치	4쪽	14	배추김치	4쪽	14
계란후라이	1개	106	자반고등어 조림	0.5소접시	71	물만두	5개	70
김	10g	14	깍두기	4개	17	오이무침	70g	32
447kcal			418kcal			391kcal		
간식: 방울 토마토 20개 50kcal								
총열량(1,306kcal) : 주식(1256kcal) + 간식(50kcal)								

#### ② 훈련 요법

연습이나 체력 훈련 시 두껍게 옷을 입고 땀을 흘리는 방법은 체내의 수분을 내보내고 필요한 지방조직을 제거하는데 효과적이다. 본 연구는 트레이닝복을 입

힌 후 달리기를 통하여 감량 하였다. 운동량의 결정은 실험 전 선수를 운동 강도 (최대 심박 수)를 70%로 하여 10분 동안 달리기를 지속적으로 시킨 후 체중 측정을 통하여 감소하는 것을 기준으로 설정 하였다. 예를 들어 3kg을 7일에 감량한다면, 운동 강도(최대 심박 수)70%로 10분 동안 달렸을 때 100g이 감소를 보였다면 50~60분의 지속적인 달리기를 통하여 500~600g의 감량을 원칙으로 한다.

훈련은 오후 3:00~4:00 하루 1회에 걸쳐서 실시하였다.

### ③ 사우나법

본 연구에서는 피검자들을 실험 전 3~5분 동안의 사우나를 시킨 후 체중 측정을 통하여 감소하는 것을 기준으로 설정 하였다.

검사 실시 시간은 오후3:00~5:00이며 사우나 시간은 1회 3~5분간 실시한 후 밖으로 나와서 5분 휴식 후 동일한 방법으로 2회~3회 반복 실시하며 하였다. 사우나내의 온도는 80~120°이며 사우나는 1일 300~500g 감량하는 것을 목표로 잡고왔다.

## 4. 측정 종목 및 방법

### 1) 체력

체력 검사 항목은 근력, 순발력, 민첩성, 근지구력, 전신 지구력을 측정 하였다.

#### ① 민첩성(Agility)

<10m왕복 달리기(shuttle run)>

출발선에서 10m의 거리에 반원 안에 나무토막 2개를 한번에 1개씩 옮겨 출발선 반원까지 옮기는데 소요되는 시간을 0.1초 단위로 기록한다.

2회 실시하여 좋은 기록을 측정하였다.

② 근 지구력(Muscular endurance)

<윗몸일으키기(Sit-up)>

피검자는 매트위에 반드시 누워서 발을 약 30cm넓이로 벌리고 보조자가 양팔로 발목을 잡아준다. 무릎은 90°각도로 굽히고 두 손을 머리 뒤에서 깎지를 낀다. 시작 신호와 함께 윗몸을 일으켜 앞으로 굽히고 오른쪽 팔꿈치로 왼쪽 무릎을 닿게 한 후 다시 놓는다.

측정기록은 1분간 횟수를 측정하여 사용하였다.

③ 전신 지구력(Stamina)

<1,500m 달리기>

출발 신호와 동시에 400m 트랙을 3바퀴 돌고 300m를 뛰는 종목이다. 측정은 1회에 한하여 하였고, 초 단위는 1초 단위로 하였다.

④ 근력(Strength)

<배근력(back strength)>

양발을 15cm 정도 벌린 자세로 배근력계 위에 올라서서 상체를 앞으로 약간 기울여 배근력계 손잡이를 잡은 후 배근력계와 상체의 각도가 30°가 되도록 배근력계 손잡이의 높이를 최적으로 조절한다. 준비가 되면 무릎을 굽히지 않고 전력을 다해 상체를 일으키도록 하여 배근력을 측정한다.

2회 실시하여 좋은 기록을 0.1kg 단위로 측정 하였다.

⑤ 순발력(Power)

<제자리 멀리뛰기(standing broad orlong jump)>

구름판선 앞으로 발끝이 나가지 않도록 하며 충분한 반동을 주어 최대한 멀리뛰어 구름판에서 가장 가까운 착지점까지 거리를 cm단위로 기록한다.

2회 실시하여 좋은 기록을 측정하였다.

## 2) 전해질 분석

전해질 분석을 위한 채혈은 제주특별자치도 제주시 모 건강관리센터에서 실시하였으며, 전해질 분석을 위하여 피험자들은 채혈 전날 취침을 하기 전부터 공복 상태에서 헤파린으로 처리된 1회용 주사기(SSTII tube)를 이용하여 정완 정맥에서 3ml를 오후 4시에 채혈하였다. 자신의 체중에 7%를 넘어서지 않는 범위에서 감량하여 전과 동일한 방법으로 채혈하였다.

전해질 분석은 혈액을 실온 3,000rpm에서 10분간 원심분리 후 혈청으로 ADVIA장비를 이용하여 전해질( $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ) 농도를 분석하였다.

## 5. 측정도구

Table 3 Experimental equipments

측정기기	모델명(국가)	측정항목
Back strength dynamometer (배근력계)	TAKEI(일본)	배근력 측정
10m 줄자	디앤디(중국)	체자리 멀리뛰기
Stop watch	동화(중국)	10m왕복달리기, 1500m, 윗몸일으키기
체중계	CAS,105A(한국)	체중측정
채혈기(1회용 주사기)	SSTII tube	채혈용
ADVIA	Bayer(독일)	혈액분석
원심분리기	Micro 17TR/Hanil Science Industrial co. Ltd	혈액으로부터 혈청분리

## 6. 자료처리 방법

실험을 통하여 수집된 자료의 통계처리는 SPSS PC+(version 12.0)프로그램을 이용하여 실시하였다. 체중, 체력, 전해질을 측정하여 얻어진 자료를 가지고 평균(M)과 표준편차(SD)를 구하였다.

1. 체중 감량 전·후의 평균차를 검증하기 위하여 t-test를 실시하였다.
2. 체중감량 방법 간의 평균 차 검증은 일원배치 분산분석 (one-way ANOVA)을 실시하였다.
3. 통계분석을 위한 유의수준( $\alpha$ )은 0.05로 하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 체중

체중 조절 방법에 따른 체중에 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 간 및 체중 조절 방법 간의 변화를 분석한 결과는 <Table 4>, <Table 5>와 같다.

Table 4 The result of paired t-test for Weight after the experiment

Group	Pre M±SD	Post M±SD	t	p
A Group	55.33±9.01	54.44±8.45	2.162	.074
B Group	55.59±6.62	53.84±6.32	6.546	.001
C Group	63.40±6.49	62.18±6.51	4.696	.003

<Table 4>에서 보는 바와 같이 체중의 변화를 살펴보면 훈련그룹은 사전 55.59±6.62kg에서 사후 53.84±6.32kg으로 t값은 6.546과 사우나그룹은 사전 63.40±6.49kg에서 사후 62.18±6.51kg으로 t값은 4.696을 보이므로 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹에서는 사전 55.33±9.01kg에서 사후 54.44±8.45kg으로 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다.

Table 5 The result of one-way ANOVA for Weight after the experiment

sauce	A Group M±SD	B Group M±SD	C Group M±SD	F	P	post-hoc (Dunkin)
pre	55.33±9.01	55.59±6.62	63.40±6.49	2.643	.099	
post	54.44±8.45	53.84±6.32	62.18±6.51	2.953	.078	

<Table 5>에서 보는 바와 같이 체중조절 방법 간에 체중에 대한 변화를 살펴보면 분석결과 각 그룹 간 사전변화와 사후변화에서 유의한 차이를 보이지는 않았다.

## 2. 체력

체력의 변화를 알아보기 위하여 사전·사후 및 각각의 방법에 따른 변화를 분석한 결과 <Table 6>, <Table 7>과 같다.

Table 6 The result of paired t-test for Fitness after the experiment

sauce	Group	Pre M±SD	Post M±SD	t	p
agility	A Group	11.37±.44	11.49±.39	-2.194	.071
	B Group	11.21±.55	10.46±.42	8.213	.000
	C Group	11.11±.46	11.13±.29	-.191	.855
muscular endurance	A Group	53.29±2.87	53.71±2.81	-.430	.682
	B Group	53.43±3.10	60.57±2.50	-3.900	.008
	C Group	47.71±13.68	50.57±8.03	-1.216	.270
Stamina	A Group	7.96±.65	7.80±.72	1.108	.310
	B Group	7.67±.21	7.10±.28	13.575	.000
	C Group	7.79±.81	8.06±.88	-2.961	.025
strength	A Group	65.79±15.13	65.81±15.36	-.056	.957
	B Group	63.36±20.02	68.88±17.68	-4.778	.003
	C Group	64.43±9.55	65.28±9.89	-3.032	.023
power	A Group	179.71±9.28	180.29±7.43	-.357	.733
	B Group	187.43±20.24	220.00±45.97	-3.219	.018
	C Group	189.29±16.94	185.57±14.22	.853	.426

<Table 6>에서 보는 바와 같이 체력의 변화를 살펴보면 민첩성의 변화에서는 훈련그룹은 사전 11.21±.55초에서 사후 10.46±.42초로 t값은 8.213로 나타난 바 통계학적으로 높은 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹과 사우나 그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다. 근지구력의 변화에서는 훈련그룹은 사전 53.43±3.10회에서 사후 60.57±2.50회로 t값은 -3.900로 나타난 바 통계학적으로 높은 유의



한 수준을 보였으나, 식이그룹과 사우나 그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다. 전신지구력의 변화에서는 훈련그룹은 사전 7.67±.21분에서 사후 7.10±.28분으로 t값은 13.575와 사우나 그룹은 사전 7.79±.81분에서 사후 8.06±.88로 t값은 -2.961을 보이므로 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다. 근력의 변화에서는 훈련 그룹은 사전 63.36±20.02에서 사후 68.88±17.68로 t값은 -4.778와 사우나 그룹은 사전 64.43±9.55에서 사후 65.28±9.89로 t값은 -3.032를 보이므로 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다. 순발력의 변화에서는 훈련그룹은 사전 187.43±20.24cm에서 사후 220.00±45.97cm로 t값은 -3.219로 나타난 바 통계학적으로 높은 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹과 사우나 그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다.

Table 7 The result of one-way ANOVA for Fitness after the experiment

sauce	Group	A Group	B Group	C Group	F	P	post-hoc (Dunkin)
		M±SD	M±SD	M±SD			
agility	Pre	11.37±.44	11.21±.55	11.11±.46	.543	.590	
	Post	11.49±.39	10.46±.42	11.13±.29	13.601	.000	B<A,C
muscular endurance	Pre	53.29±2.87	53.43±3.10	47.71±13.68	1.631	.223	
	Post	53.71±2.81	60.57±2.50	50.57±8.03	6.968	.006	A,C<B
Stamina	Pre	7.96±.65	7.67±.21	7.79±.81	.378	.691	
	Post	7.80±.72	7.10±.28	8.06±.88	3.743	.044	B,A<A,C
strength	Pre	65.79±15.13	63.36±20.02	64.43±9.55	.043	.958	
	Post	65.81±15.36	68.88±17.68	65.28±9.89	.123	.885	
power	Pre	179.71±9.28	187.43±20.24	189.29±16.94	.691	.514	
	Post	180.29±7.43	220.00±45.97	185.57±14.22	4.118	.034	A,C<B

<Table 7>에서 보는바와 같이 그룹 간 체력의 변화를 살펴보면 모든 그룹에서 사전의 변화를 보면 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 사후변화에서 보면 민첩성에서는 식이 그룹 11.49±.39, 훈련 그룹 10.46±.42, 사우나그룹 11.13±.29로 나타난 바 F= 13.601로 유의한 차이를 보이며, 근지구력에서는 식이그룹 53.71±2.81, 훈련그룹 60.57±2.50, 사우나그룹 50.57±8.03로 나타난 바 F=6.968로 유의한 차이를 보였다 사후 검증 결과 두 항목에서 각

그룹 간 차이는 식이그룹과 사우나그룹 간에는 차이가 없으나 훈련그룹과는 차이를 보였다. 전신 지구력에서는 식이그룹  $7.80 \pm 0.72$ , 훈련그룹  $7.10 \pm 0.28$ , 사우나그룹  $8.06 \pm 0.88$ 로 나타난 바  $F=3.743$ 으로 유의한 차이를 보였으며, 사후검증결과 각 그룹 간 차이는 훈련그룹과 사우나그룹 간에서 유의한 차이가 나타났다. 순발력에서는 식이그룹  $180.29 \pm 7.43$ , 훈련그룹  $220.00 \pm 45.97$ , 사우나그룹  $185.57 \pm 14.22$ 로 나타난 바  $F=4.118$ 로 유의한 차이를 보였으며, 사후검증결과 각 그룹 간 차이는 식이그룹과 사우나그룹 간에는 차이가 없으나 훈련그룹과는 차이를 보였다.

### 3. 전해질

전해질의 변화를 알아보기 위하여 사전·사후 및 각각의 방법에 따른 변화를 분석한 결과 <Table 8>, <Table 9>와 같다.

Table 8 The result of paired t-test for Electrolyte after the experiment

sauce	Group	Pre	Post	t	p
		M±SD	M±SD		
$Na^+$	A Group	140.86±1.95	140.57±1.27	.367	.726
	B Group	139.57±1.81	141.71±1.70	-3.198	.019
	C Group	140.29±.95	140.43±1.39	-.258	.805
$K^+$	A Group	4.16±.22	4.10±.26	.525	.618
	B Group	4.16±.23	4.75±.46	-2.500	.047
	C Group	4.43±.29	5.00±.27	-4.382	.005
$Ca^{++}$	A Group	9.14±.32	9.38±.33	-1.609	.159
	B Group	9.54±.57	9.52±.23	.057	.957
	C Group	9.35±.37	10.17±.19	-5.308	.002
$Mg^{++}$	A Group	2.15±.06	2.27±.09	-2.825	.030
	B Group	2.05±.09	2.01±.12	.934	.386
	C Group	2.14±.05	2.11±.05	.629	.553

<Table 8>에서 보는 바와 같이 전해질의 변화를 살펴보면  $Na^+$ 의 변화에서는 훈련그룹은 사전 139.57±1.81에서 사후 141.71±1.70로 t값은 -3.198로 나타난 바 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹과 사우나 그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다.  $K^+$ 의 변화에서는 훈련그룹은 사전 4.16±.23에서 사후 4.75±.46으로 t값은 -2.500와 사우나 그룹은 사전 4.43±.29에서 사후 5.00±.27로 t값은 -4.382를 보이므로 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다.  $Ca^{++}$ 의 변화에서는 사우나그룹은 사전 9.35±.37에서 사후 10.17±.19로 t값은 -5.308로 나타난 바 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 식이그룹과 훈련 그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다.  $Mg^{++}$ 의 변화에서는 식이그룹은 사전 2.15±.06에서 사후 2.27±.09로 t값은 -2.825로 나타난 바 통계학적으로 유의한 수준을 보였으나, 훈련그룹과 사우나 그룹에서는 사전과 사후 간에 변화는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다.

Table 9 The result of one-way ANOVA for Electrolyte after the experiment

sauce	Group	A Group	B Group	C Group	F	P	post-hoc (Dunkin)
		M±SD	M±SD	M±SD			
$Na^+$	Pre	140.86±1.95	139.57±1.81	140.29±.95	1.089	.358	
	Post	140.57±1.27	141.71±1.70	140.43±1.39	1.610	.227	
$K^+$	Pre	4.16±.22	4.16±.23	4.43±.29	2.694	.095	
	Post	4.10±.26	4.75±.46	5.00±.27	12.547	.000	A<B,C
$Ca^{++}$	Pre	9.14±.32	9.54±.57	9.35±.37	1.454	.260	
	Post	9.38±.33	9.52±.23	10.17±.19	17.841	.000	A,B<C
$Mg^{++}$	Pre	2.15±.06	2.05±.09	2.14±.05	3.333	.059	
	Post	2.27±.09	2.01±.12	2.11±.05	12.210	.000	B,C<A

<Table 9>에서 보는바와 같이 그룹 간 전해질의 변화를 살펴보면 모든 그룹에서 사전의 변화를 보면 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후변화에서 보면  $K^+$ 에서는 식이 그룹  $4.10 \pm .26$ , 훈련그룹  $4.75 \pm .46$ , 사우나그룹  $5.00 \pm .27$ 로 나타난 바  $F=12.547$ 로 유의한 차이를 보였다. 사후검증결과 각 그룹 간 차이는 훈련그룹과 사우나그룹 간에는 차이가 없으나 식이그룹과는 유의한 차이가 나타났다.

$Ca^{++}$ 에서는 식이그룹  $9.38 \pm .33$ , 훈련그룹  $9.52 \pm .23$ , 사우나그룹  $10.17 \pm .19$ 로 나타난 바  $F=17.841$ 로 유의한 차이를 보였다. 사후 검증 결과 각 그룹 간 차이는 식이그룹과 훈련그룹 간에는 차이가 없으나 사우나 그룹과는 차이를 보였다.

$Mg^{++}$ 에서는 식이그룹  $2.27 \pm .09$ , 훈련그룹  $2.01 \pm .12$ , 사우나그룹  $2.11 \pm .05$ 로 나타난 바  $F=12.210$ 으로 유의한 차이를 보였으며, 사후검증결과 각 그룹 간 차이는 훈련그룹과 사우나그룹 간에서는 차이가 없으나, 식이그룹 간과는 유의한 차이가 나타났다.

## V. 논의

### 1. 단기간 체중감량에 따른 체력의 변화

체급경기 선수들의 체중감량이 체력에 미치는 영향에 대한 선행 연구들 중 김재순(1983), 이원영(1985)은 체력이 증가한다고 보고 하였고, 김영진(1979), 김창규(1982), 여남희(1983), 이규석(1982), 성낙웅(1996)은 체력이 감소한다고 보고하였다. 이러한 연구 들은 서로 상반된 연구 결과를 보고하고 있다.

Robert et al., (1984). 은 체중감량이 최대산소섭취량을 감소시키고 심장계에 자극을 가중시켜 체열 손실에 어려움을 증가 시키고 근력, 근지구력, 민첩성 등을 저하 시킨다고 보고하였고, Webster et al.,등(1990)의 보고에 의하면 대학 레슬링 선수들을 대상으로 36시간 동안 체중감량 후 상체 근력이 감소하였다고 보고 하였다.

본 연구에서는 여자 고등학교 태권도 선수들의 체중감량 방법 간에 체력의 변화를 알아보기 위하여 자신의 체중에 7%미만으로 7일 동안 감량을 시킨 후 근력, 순발력, 민첩성, 근지구력, 전신 지구력을 측정하였다.

근력(배근력) 측정에서 훈련그룹과 사우나그룹은 높은 증가를 보였으며, 식이 그룹에서는 약간의 증가는 있었으나 유의한 수준은 나타나지 않았다. 집단 간에는 유의한 차이가 없었다. 이민철(1999)은 중학교 태권도 선수를 대상으로 감식법, 사우나법, 약물 법에서 감량 후 배근력의 증가를 보였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고하였다. 반면 양상훈(2003)은 유도선수를 대상으로 5% 감량 군에서는 유의한 차이가 없었으나, 8% 감량 군에서는 근력이 감소하였다고 보고하였다. 다소 상반된 결과이나 Saltin(1964)은 약 5%의 감량 시 최대근력은 평상시와 별 차이가 없었다고 보고 하였다. 즉 5~8%의 한계에서 감량을 하면 불필요한 피하지방 등이 감소되어 근력이 다소 증가 될 수도 있으나 그 한계를 초과하면, 전체 근단 면적이 축소되어 근력의 저하를 가져올 뿐만 아니라 전반적인 체력과 경기력 저하를 초래하는 것으로 사료된다.

순발력(제자리 멀리뛰기) 측정에서 훈련그룹에서 높은 증가를 보였으며, 식이 그룹은 약간의 증가를 보였고 사우나그룹에서는 약간의 감소를 보였으나 유의한 수준은 나타나지 않았다. 집단 간에는 유의한 차이를 보였다. 정진우(2003)는 중학교 복싱선수를 대상으로 체중감량 시 순발력은 감소한다고 보고 하였고, 고대휴(2004)는 태권도 선수를 대상으로 훈련법에서 약간의 증가를 보였고, 식이요법과 사우나요법에서는 약간의 감소를 보였다고 보고하였다. 이는 본 연구와는 다소 상반된 결과로 체중감량을 실시함에 따라 에너지, 수분, 산염기평형 등의 이상으로 신체의 전반적 근 수축과 신경기능의 둔화로 나타나는 것으로 사료된다.

민첩성(10m 왕복달리기) 측정에서 훈련그룹은 높은 증가를 보였으며, 식이그룹과 사우나그룹에서는 약간의 감소를 보였으나, 유의한 차이는 보이지 않았다. 집단 간에는 유의한 차이를 보였다. 김윤규(2000)는 중학교 태권도 선수를 대상으로 한 연구결과에서 민첩성의 증가를 보고 하였고, 정희조(1999)는 복싱 선수를 대상으로 장·단기 체중감량 시 민첩성의 증가를 보고하였다. 이전노(2001)는 중, 고등학교 복싱선수 체급별 체중감량 연구에서 경량급, 중량급에서 민첩성에 변화가 없다고 하였다. 이는 민첩성의 변화만을 고려하였을 때 훈련법이 가장 효과적인 방법으로 사료된다.

근지구력(윗몸일으키기) 측정에서 훈련그룹은 높은 증가를 보였으며, 식이그룹과 사우나그룹에서는 약간의 증가를 보였으나, 유의한 차이는 보이지 않았다. 집단 간에는 유의한 차이를 보였다. 고대휴(2004)는 태권도 선수들의 체중조절이 체력에 관한 연구에서 식이요법, 훈련법, 사우나법에서 근지구력의 많은 감소를 보고하였고, 김기태(1999)는 태권도 선수들이 기초체력에 미치는 영향에서 단기 감량 시 근 지구력은 감소의 폭이 크다고 보고 하였다. 선행 연구에서는 감소를 보인 반면 본 연구에서는 증가 현상을 보여 대상자의 여러 가지 특성을 고려하여 앞으로 지속적인 연구가 이루어 져야 한다고 사료된다.

전신 지구력(1500m) 측정에서 훈련그룹은 높은 증가를 보였으며, 사우나그룹은 높은 감소를 보였고, 식이그룹에서는 약간의 증가를 보였지만, 유의한 수준은 나타나지 않았다. 집단 간에는 유의한 차이를 보였다. 김기태(1999)는 여자 태권도 선수를 대상으로, 이용환(1990)은 고등학교 태권도 선수를 대상으로 한 연구에서 전신지구력의 많은 감소를 보고하여 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. 또한 이

창남(1996)은 태권도 선수들의 체중감량에 관한 조사 연구에서 97%가 체중감량 전보다 전신지구력이 떨어진다고 느끼고 있다고 보고하였다.

이상 체력을 분석한 결과, 선행연구 결과와 다소 차이가 나는 부분이 있지만, 체중감량에 의한 체력에 변화는 개인별 특성, 성별, 감량의 방법, 감량의 정도에 의해서 다양한 결과가 나오고 있다. 하루에 경기를 마쳐야 하는 태권도 선수들은 단기간 감량 시 경기 결과에 부정적으로 작용할 가능성을 시사한다고 하겠다. 따라서 단기간의 체중감량이 아니라 장기간의 계획에 의한 감량이 되도록 지도자나 선수들은 노력해야할 필요성이 있으며, 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 2. 단기간 체중감량에 따른 전해질의 변화

전해질이란 물과 같은 용매에 이를 넣었을 때, 이온으로 해리되는 물질을 말한다. 인체를 구성하고 있는 체액 내에 함유되어 있는 전해질은 양이온과 음이온으로 구분되며, 이는 체액 내에서 전기적으로 균형을 이루고 있으므로 음이온의 총수와 양이온의 총수는 같아지며 따라서 중성을 띠게 된다. 체액 내에 포함되어 있는 이온 중 중요한 양이온은  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ 이며, 대표적인 음이온은  $Cl^-$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2PO_5$  등을 들 수 있다(Aurell et al., 1967).

운동부하에 따른 체액에 함유된 전해질은 운동부하 전후의 체액의 삼투질 농도의 조절에 매우 중요한 역할을 담당할 뿐만 아니라 체액의 pH 조절 및 신경세포와 근육세포 같은 체내의 활동성 조직의 흥분성을 조절하는데 매우 중요한 작용을 한다.

운동을 하는 동안 적당량의 전해질 농도는 최대능력을 발휘하며 운동과 훈련을 통해 전해질이 인체 내에서 활발히 증가되고 있다고 밝혀지고 있다. 그러나 아직까지 운동하는 동안에 일어나는 생리적 변화에 관해서는 불확실한 점들이 남아있다(Bohmer, 1986).

탈수에 의한 단기간 체중감량시 전해질 농도의 불균형 및 체액의 감소 등을

통해서 수분대사에 부정적인 영향이 미칠 가능성이 높다. 전해질 농도의 불균형은 운동성 피로발생의 중요한 요인으로 작용함은 물론 안정막 전위차의 변화를 초래하여 근력 및 근지구력이 부정적인 변호를 나타내는 중요한 요인으로 작용한다(Costill 등, 1976).

본 연구에서 체중 감량 전의 피험자들의 전해질 농도는 모두 정상범위 내에 있었다.

체중 감량 후  $Na^+$ 의 변화는 훈련그룹에서는 현저히 증가 하였으며, 식이그룹은 약간의 감소를 보였고, 사우나 그룹에서는 약간의 증가를 보였으나, 유의한 수준은 나타나지 않았다. 체중조절 방법 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

$Na^+$ 농도는 훈련그룹에서 증가현상을 보였는데, 이성운(1998)은 고등학교 레슬링 선수를 10명을 대상으로 단기감량 4일 장기감량 20일 동안 체중의 7%를 감량한 결과 단기감량과 장기감량 모두에서  $Na^+$ 이 증가를 보였으며, 이강찬(2003) 또한 증가를 보였다. 그러나 오이택(1986)은 평상시보다 체중감량 시  $Na^+$ 농도는 감소한다고 보고 하였으며, 민경선(1994)또한 고등학교 선수를 대상으로 단기체중 감량이 체력, 에너지 대사 및 호르몬 농도에 관한 연구에서  $Na^+$ 의 감소를 보였다고 보고 하였으며, 윤영복(2005)역시 고등학생을 대상으로 감량 후  $Na^+$ 농도가 감소하였다고 보고 하여, 이성운(1998), 이강찬(2003)과는 서로 상반된 결과이다. 이러한 결과는 발한 시 피부를 통해 나가는 소금의 양이 많음을 알 수 있으며, 이에 따른 혈장 레닌 활성도(Plasma renin activity) 증가로 인해 알도스테론(aldoosterone) 분비량 증가가 신 세뇨관에서 소금의 강력한 재흡수를 일으키기 때문인 것으로 사료된다.

체중 감량 후  $K^+$ 의 변화는 훈련그룹과 사우나 그룹에서 높은 증가를 보였으며, 식이그룹에서는 약간의 감소를 보였으나, 유의한 수준은 나타나지 않았다. 체중조절 방법 간에는 유의한 차이를 보였다. 윤영복(2005)은 운동 후에는  $K^+$ 농도가 증가의 경향을 보인 반면 체중감량 후에는 감소현상을 보였다고 보고했다. 김구, 두만균(2002)은 레슬링 선수의 체중감량 전·후의 전해질 농도에 관한 연구에서 중·고등학생에서  $K^+$ 농도가 감소하였다고 보고 하였으며, 고대휴(2004)는 태권도 선수를 대상으로 훈련법과 식이법은 약간의 감소를 보인 반면, 사우나법에



서는 현저한 감소를 보인다고 하였다. 고영호(1998), 이상행(1991) 또한  $K^+$  농도는 감소한다고 보고하여 본 연구와 다소 상반된 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 신혈류량의 감소 및 환경적 요인에 대응하여 세포내외의 체액균형을 유지하기 위해  $K^+$ 이 세포외액으로 유출하였기 때문인 것으로 사료된다.

체중 감량 후  $Ca^{++}$ 의 변화는 사우나 그룹에서 높은 증가를 보였으며, 식이 그룹에서는 약간의 증가를 보였고, 훈련그룹에서는 약간의 감소를 보였지만, 유의한 수준은 나타나지 않았다. 체중조절 방법 간에는 유의한 차이를 보였다. 최선호(2001)는 프로축구 선수들의 경기 전·후 전해질의 변화에서  $Ca^{++}$ 은 경기 후 증가를 보였다고 보고하였고, 이성운(1998) 또한 증가하였다고 보고하였다. 그러나 고대휴(2004)는 훈련법, 식이요법, 사우나법, 모두에서 감소를 보였다고 하였고, 김 구(2002) 또한 중·고등학생을 대상으로  $Ca^{++}$  농도의 감소를 보고 하였다.  $Ca^{++}$ 은 근육수축, 신경전달, 혈액응고, 세포 내 정보전달 등 생체 내 중요한 역할을 담당하고 있다.

체중 감량 후  $Mg^{++}$ 의 변화는 식이그룹에서 높은 증가를 보였으며, 훈련그룹과 사우나 그룹에서는 약간의 감소를 보였으나, 유의한 수준은 나타나지 않았다. 체중조절 방법 간에는 유의한 차이를 보였다. 고대휴(2004)는 훈련법, 식이요법, 사우나법에서  $Mg^{++}$  농도의 증가를 보고하였고, 이성운(1998) 또한 같은 결과를 나타냈으며, 최선호(2001)와는 다소 상반된 결과이다.  $Mg^{++}$ 이 결핍되면 신경이 과도하게 흥분되고, 경련증상을 야기 한다.  $Mg^{++}$ 의 생리 작용은  $Ca^{++}$ 과 길항적으로 작용하여 혈청 중 농도에 있어서도  $Ca^{++}$ 이 의지하는  $Mg^{++}$ 의 증가를 초래한다. 또  $Mg^{++}$ 은 대개의 효소반응을 활성화한다.

이와 같이 선행 연구와 비교 하였을 때 다소 다른 결과가 나타나, 이에 대한 부분적으로 후속적인 연구가 필요하다고 볼 수 있다.

따라서 단기간의 체중감량은 부적절한 것으로 사료되며, 체중감량 시 장기적인 감량을 하는 것이 이상적이라고 할 수 있겠다. 체중감량이 경기력에 있어 보다 낫은 것은 사실이나, 차후 선수생활과 건강상의 문제가 있으므로, 선수의 체격 조건 등을 고려하여 체중조절을 해야 하겠다. 또한 보다 낫은 체중감량 방법, 기간에 대하여 지속적이고 세부적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## VI. 결론

본 연구에서는 체중감량 방법(식이요법, 훈련법, 사우나법)에 따라 체력과 전해질에 미치는 영향을 분석하기 위하여 제주특별자치도 제주시내 여자 고등학교 태권도 선수 28명(식이요법 7명, 훈련법 7명, 사우나법 7명)을 대상으로 7일간 자신의 체중에 7%를 초과하지 않는 범위에서 감량하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1. 체중감량 방법에 따른 전·후 체력의 변화

- 1) 식이요법에서의 ·사후간의 분석결과 유의한 차이가 없었다.
- 2) 훈련법에서의 사전·사후간의 분석결과 근력, 순발력, 민첩성, 근지구력, 전신지구력, 등 모든 항목에서 유의한 차이를 보였다.
- 3) 사우나법에서의 사전·사후간의 분석결과 근력, 전신지구력에서 유의한 차이를 보였다.
- 4) 방법 간 차이에서는 근력을 제외한 모든 항목에서 유의한 차이를 보였다.

### 2. 체중감량 방법에 따른 전·후 전해질의 변화

- 1) 식이요법에서의 사전·사후간의 분석결과  $Mg^{++}$  에서만 유의한 차이를 보였다.
- 2) 훈련법에서의 사전·사후간의 분석결과  $Na^+$ ,  $K^+$ 에서만 유의한 차이를 보였다.
- 3) 사우나법에서의 사전·사후간의 분석결과  $K^+$ ,  $Ca^{++}$  에서만 유의한 차이를 보였다.
- 4) 방법 간 차이에서는  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  에서만 유의한 차이를 보였다.

## 참고 문헌

- 고대휴(2004). 태권도 선수들의 체중조절이 체력, 전해질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 제주대학교 교육대학원.
- 고영호(1998). 장기간의 지구성 훈련이 전해질 및 혈압조절 호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문. 전남대학교.
- 김건수(2005). 고등학교 태권도 선수의 단기체중감량 방법에 따른 체력수준과 유·무산소성 운동능력에 변화. 미간행 석사학위논문. 관동대학교 교육대학원.
- 김구,두만균(2002). 레슬링 선수의 체중감량전후의 전해질 농도에 관한 연구. 원광대학교 부설 체력과학연구소.
- 김기전(1999). 운동피로 발생 시 반응시간과 전기 역학적 지연현상의 변화. 스포츠 의학 운동과학 학술대회.
- 김기태(1999). 중학교 여자 태권도 선수들의 체중감량 기간이 기초 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 인천대학교 교육대학원.
- 김봉래(2002). 태권도 선수의 시합 전 체중 조절이 근 손상에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 연세대학교 교육대학원.
- 김사용(1990). 중학교 복싱 선수들의 체중감량이 체력과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 동아대학교.
- 김영진(1979). 복싱선수의 체중조절이 체력의 변화에 미치는 영향. 한국체육학회지 제 18호.
- 김윤규(2000). 중학교 태권도 선수들의 체중조절이 체력변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 울산대학교 교육대학원.
- 김재순(1983). 유도선수의 체중감량에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 경희대학교 교육대학원.
- 김정록(1989). 태권도. 서울: 서림문화사.
- 김중훈(1991). 운동생리학. 서울: 교학연구사.
- 김창규(1982). 체중감량에 따른 생리적 변화에 관한 연구. 국제 스포츠과학 세미나, 대한체육회 스포츠 과학연구서.

- 김창근(1983). 복싱선수의 체중감량 시 혈액성분 변화에 관한 연구. 한국체육대학교부속 체육과학연구소 논문집. 69-79(11쪽)
- 김현미(2000). 무용수의 운동 전 음료섭취가 최대 운동 후 에너지대사 및 전해질에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문. 전남대학교.
- 민경선(1994). 운동선수의 단기간 체중감량이 체력, 에너지대사 및 호르몬 농도에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 동아대학교.
- 민진아(2007). 체급별 운동선수의 급속체중감량이 신체구성과 근력에 미치는 영향. 미간행 이학박사학위논문. 경북대학교.
- 박수원(1996). 씨름 선수의 체중조절이 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 건국대학교 교육대학원.
- 박장기(1996). 태권도 선수들의 체중조절 방법 간의 체력에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 연세대학교 교육대학원.
- 성낙웅(1996). 체중조절에 관한 연구. 스포츠 과학연구 보고서. 3(1).
- 성대중(2000). 태권도 선수들이 체중조절에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 강원대학교.
- 손주관(1993). 체중감량이 체력에 미치는 영향에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 강원대학교.
- 송석영(1982). 체급경기의 체중감량에 대한 실태 조사연구. 미간행 석사학위논문. 인하대학교.
- 안학구(1997). 태권도 경기 중 발차기 공격횟수와 득점력에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 수원대학교.
- 양상훈(2003). 유도선수의 체중감량이 기초체력 및 전신 지구력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 군산 대학교.
- 여남희(1983). 고도에 따른 체력요인변화에 관한 연구. 한국체육학회지.
- 오명훈(2007). 씨름선수들의 단기간 체중감량이 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 경기대학교 교육대학원
- 오이택(1986). 싸이클 선수의 장거리 주행 시 현장기능 및 당데사의 변화에 관하여. 미간행 석사학위논문. 전북대학교 대학원.
- 오효선(2000). 일부 체급경기 선수들의 체중감량 실태 조사. 미간행 석사학위논문. 경희대학교 체육대학원.

- 윤영복(2005). Helicobacter Pylori 감염 여부에 따른 여자 체급경기 선수의 체중  
감량이 운동능력, 혈중 철분지표 및 적혈구조혈인자에 미치는 영향.  
미간행 석사학위논문. 전남대학교 대학원.
- 이강찬(2003). 중학교 태권도 선수의 급성 체중감량에 따른 체내 전해질의 변화.  
미간행 석사학위논문. 고려대학교 교육대학원.
- 이광무(1987). 복싱 선수들의 체중감량이 체력과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행  
석사학위논문. 동아대학교
- 이규석(1982). 태권도 선수의 체중감량과 그 실정과 문제점. 태권도지 대한태권도  
협회.
- 이명천(1986). 운동부하 후 혈중 무기질 효소 및 중성지방의 변화. 한국체육 학회  
지, 25(2), 209-207.
- 이문석(2006). 유도선수의 단기간 체중감량이 운동수행능력에 미치는 영향. 미간  
행 석사학위논문. 용인대학교.
- 이민철(1999). 남자 중학교 태권도 선수의 체중감량 방법 간 체력 및 신체구성  
변화의 비교. 미간행 석사학위논문. 계명대학교 교육대학원.
- 이삼열(1981). 임상병리 검사법. 연세대학교 출판부 27-33.
- 이상행(1991). 체중감량에 따른 수분, 전해질 및 호르몬의 변화에 관한 연구. 미  
간행 석사학위논문. 전북대학교 대학원.
- 이용환(1990). 태권도 선수의 체중감량이 기초체력에 미치는 영향. 미간행 석사학  
위논문. 인하대학교.
- 이원영(1985). 레슬링선수의 체중감량 시 체력 및 혈액성분에 미치는 영향. 미간  
행 석사학위논문. 경희대학교 체육대학원.
- 이성윤(1998). 체중감량기간이 체력, 전해질, 호르몬농도에 미치는 영향. 미간행  
이학박사학위논문. 국민대학교.
- 이진노(2001). 복싱 선수의 체급별 체중 감량이 체지방과 기초체력에 미치는 영  
향. 미간행 석사학위논문. 동국대학교 교육대학원.
- 이정옥(2000). 남·여 태권도 선수들의 체중감량 실태에 관한 비교 분석. 미간행  
석사학위논문. 상지대학교 교육대학원.
- 이종영(1984). Wrestling 선수의 체중감량 정도와 시기가 체력에 미치는 영향. 미  
간행 석사학위논문. 한국체육대학교.

- 이진희(1985). 레슬링 선수의 체중감량이 심폐지구력과 근지구력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 연세대학교 교육대학원.
- 이창남(1996). 태권도 선수의 체중감량에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 명지대학교 교육대학원.
- 임상학(1981). 체중조절 법에 따르는 근력변화의 연구. 서울 산업대학교 논문집 127.
- 임혜연(2002). 운동과 사우나 후 성별에 따른 땀의 전해질 분석. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 장용규(1985). 태권도 선수들의 체중감량에 따른 체격 및 체력요인의 변화의 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 경남대학교 대학원.
- 전해섭(1996). 레슬링 선수의 체중감량 시 전신 반응시간에 관한연구. 미간행 석사학위논문. 경희대학교.
- 정동구(1978). Wrestling 선수의 체중조절에 관한 연구. 한국체육학회지 16: 1-7
- 정진진,조현철(1994). 신체조성과 체중조절. 서울, 태근 문화사.
- 정진우(2003). 중학교 복싱선수들의 체중감량이 체력변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 전주대학교 교육대학원.
- 정찬모(1982). 태권도. 서울대학교 체육연구소.
- 정희조(1999). 복싱선수들의 장·단기 체중감량이 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 계명대학교 스포츠산업대학원.
- 조병곤(2000). 동계 지구성 훈련에 따른 Cross-Country 스키선수의 전해질, 호르몬 및 체력의 변화. 미간행 석사학위논문. 전남대학교.
- 최만준(1982). 체중감량에 따른 체급별 체력변화에 관한 비교 연구. 미간행 석사학위논문. 전남대학교.
- 최병찬(2005). 씨름선수의 장·단기간 체중감량이 생리적 변화 및 운동 수행에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 대구대학교 교육대학원.
- 최선호(2001). 프로축구 선수의 경기 전·후  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  변화에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 건국대학교 교육대학원.
- 최영근(1983). 한국인의 체격에 관한 연구, 미간행 석사학위논문. 경희대학교.
- 홍부귀(1985). 중학교 복싱선수들이 체중감량의 체력변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 충남대학교 교육대학원.

- 황상훈(2005). 고등학교 유도 및 태권도 선수들의 체중감량 실태분석. 미간행 석사학위논문. 영남대학교 교육대학원.
- 대한 아마추어 복싱연맹 편집위원회편(1983). 복싱 코우치법, 대한 아마추어 복싱연맹 p22.
- 문교부. 태권도(1976). 서울: 서울 신문사 출판국.
- 문교부. 체육원리(1976). 서울: 서울 신문사 출판국.
- ACSM(1996). American college of sport medicine. American college of sports medicine position stand on weight loss in wrestlers. Med. Sci. Sports Exercise. 28.
- Astrand et al.(1964). Plasma and red cell volume after prolonged severe exercise. Journal of Applied Physiology, 19, 829-832.
- Aurell et al.(1967). Plasma concentration and urinary excretion of certain electrolytes, during supine work J. App-1. Physiol. 22.
- Baroga(1978). Ciplea Urinary Vasopressin aldosterone and electolytes exploration during weight-lifting training, physiologie, 15 : 29-33.
- Bohmer(1986). Loss of electrolytes by swcat on sport. Human Kinetics Publishers, Champaign Illinois, 67-74.
- Claremont et al.(1975). Comparison of Metabolic, Temperature, Heart Rate, and Ventilatory Responses to Exercise at Extreme Ambient Temperature, Med. Sci. Sports., 7(2) : 150-154.
- Clarkson et al.(1992). Muscle function after exerciseinduced muscle damage and rapid adaptation. Med. Sci. Sports. Exerc., 24 : 512-20.
- Costill, D. L., Cote, R., & Fink, W.(1976). Muscle water and electrolytes follwing varied levels of dehydration in man. J. Appl. Physol., 40 : 6-11.
- Coyle et al.(1978). Gastric emptying rates for selected athletic drinks. Research Quar-terly, 49, 119-124.
- Cureton(1947) T. K. "Physical Fitness", St. Louis, C.V.Mosby Col.

- Fox(1980). the physiological basics education and Athletics, Pub. co.
- Garong, W. F.(1983). Reviess of medical Physiology, 10th ed, California, Lange Med. Pub.
- Guyton, A. C.(1981). Textbook of medical physiology. Philadelphia: W. B. Saunders.
- McArdle et al.(1991). Exercise physiology, 3rd ed. philadelphia: lea & febiger. pub.
- Pitts et al.(1984). Work in the Heat, as Affected by Intake of Water, Salt Glucose, J. Physiol.
- Robert C. Serfass, G. Alan Stull & John F. Alexander.(1984). The effects of rapid weight loss and attempted dehydration on Strenth & endurance of the handgripping muscles in college wrestlers, R.Q. for exer. & Spo., vol. 55, No. 1, pp. 46-52.
- Saltin(1964). Aerobic and anaerobic work capacity after dehydration. J.Appl. Physiol. Vol. 19.
- Saltin(1974). Aerobic work capacity and circulation at exercise in man. Acta Physiol. Second, 62(Suppl.230).
- Tipton, C. M.(1987). Skinfold Equation for Wrestlers. Phys and Sport. Med, 15(5) : 35-36.
- Vander et al.(1980). Human Physiology. 4th ed, McGraw-Hill Book Compamy, 636~640.
- Webster S, Rutt R, & Weltman A.(1990). physiological effects of a weight loss regimen practiced by college wrestlers. Med. Sci. Sports Exerc. 22(2), 229-234.
- Widerman et al(1982). Body Weight Loss in a Wrestler Preparing for Competition: a case report, Mad Sci. Sport. Exrcise, 14(6), 413-418.



<Abstract>

**The effect of short period training down programs on  
the fitness and electrolyte of  
female Taekowndo players in high school**

Park Yang-bae

Department of physical education Graduate School of Education,  
Jeju National University

Directed by Proffessor Nam Sa-woong

The purpose of this study is to examine the effect of short period training down programs on the fitness and electrolyte of female Taekowndo players in high school. The subjects are 21 Taekowndo players, who are female high school students in Jeju city. Short period training down programs are diet therapy, training and sauna therapy. This study is to examine the change of the fitness and electrolyte after the weight reduction within 7 % of weights for 7 days. Statistical technique for the data analysis is t-test and one-way ANOVA by SPSS PC+(version 12.0) program.

The following results are obtained from this study.

1. The change of the fitness according to the training down programs
  - 1) There was no significant effect in the diet therapy.
  - 2) There was significant effect on all items, muscle power, reflexes, agility and muscular endurance, in training.

- 3) There was significant effect on muscle power and body endurance in the sauna therapy.
  - 4) There was significant effect of the programs on all items except muscle power.
2. The change of the electrolyte according to the training down programs
- 1) There was significant effect only on  $Mg^{++}$  in the diet therapy.
  - 2) There was significant effect on  $Na^+$ ,  $K^+$  in the training.
  - 3) There was significant effect on  $K^+$ ,  $Ca^{++}$  in the sauna therapy.
  - 4) There was significant effect of the programs on  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ .

These results suggest that short period training down is not effective and long period training down is effective. Training down promotes the ability in Taekwondo but can cause health problems to the players. Therefore, it is important to consider the players fitness conditions in weight reduction. The further studies needs to be done about training down programs and periods of weight reduction.

---

※ This thesis submitted to the Committee of the Graduate school of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of education in August 2010.