

석사학위논문

태권도 선수들의 체중조절이 체력,
전해질에 미치는 영향

지도교수 고 대 휴



제주대학교 교육대학원

체육교육전공

고 대 휴

2004년 8월

태권도 선수들의 체중조절이 체력, 전해질에 미치는 영향

지도교수 김 성 찬

이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함.

2004년 7월 일



제출자 고 대 휴

고대휴의 교육학 석사학위논문을 인준함.

2004년 8월 일

심사위원장 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

<국문초록>

태권도 선수들의 체중조절이 따른 체력, 전해질에 미치는 영향

고 대 휴

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 김 성 찬

본 연구는 태권도 선수들의 체중감량 방법간의 차이가 체력과 전해질에 미치는 영향을 규명하기 위하여 제주도 대표 태권도 선수 8명을 대상으로 체중감량 방법인 훈련법, 식이요법, 사우나, 세 방법을 통하여 7일간 체중의 5-7%의 감량을 원칙으로 체력과 전해질을 측정하였으며, SPSS Window 프로그램을 이용하여 방법내에서는 t-test, 방법간에는 one-way ANOVA를 실시하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1 체중감량 방법 전, 후 체력의 변화

- 1) 훈련법에서의 사전 사후, 간의 분석결과 2000m, 윗몸일으키기 에서 유의한 차이를 보였다.
- 2) 식이요법에서의 사전, 사후, 간의 분석결과 2000m, 윗몸일으키기, 왕복달리기에서 유의한 차이를 보였다.
- 3) 사우나법에서의 사전 사후, 간의 분석결과 제자리 멀리뛰기를 제외한 모든 종목에서 유의한 차이를 보였다.
- 4) 방법간 차이에서는 유의한 차이가 없었다

2. 체중감량 방법 전, 후, 전해질 변화

- 1) 훈련법 및 식이요법의 사전, 사후, 간의 분석 결과 유의한 차이가 없었다.
- 2) 사우나법에서의 사전, 사후, 간의 분석결과 Na^+ , K^+ , Ca^{++} 에서만 유의한 차이를 보였다
- 3) 방법간 차이에서는 Na^+ , K^+ , Ca^{++} 에서만 유의한 차이를 보였다.

- 목 차 -

I. 서 론

1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 가설	4
4. 연구의 제한점.....	4

II. 이론적 배경.....5

1. 운동선수의 체력.....	5
2. 체중감량과 체력과의 관계.....	6
3. 체중감량의 정도와 시기.....	7
4. 체중감량의 유형.....	8
5. 체중감량과 전해질.....	10

III. 연구 방법.....13

1. 연구의 대상.....	13
2. 연구설계 및 처치방법.....	13
3. 감량의 범위 및 방법.....	14
4. 측정종목 및 방법.....	16
5. 측정도구.....	17
6. 자료처리방법.....	18

IV. 연구결과.....19

1. 체중.....	19
2. 체력.....	21
3. 전해질.....	24

V. 논의.....27

1. 체중감량에 따른 체력의 변화.....	27
-------------------------	----

2. 체중감량에 따른 전해질의 변화.....	29
VI. 결론.....	32
참고문헌.....	33
Summary.....	41

표 목 차

표1. 신체적 특성.....	13
표2. 식이요법에 의한 식단 예.....	15
표3 측정도구.....	17
표4. 체중조절 방법 내의 체중에 대한 t 검증 결과.....	19
표5. 체중조절 방법 간의 체중에 대한 분산분석 결과.....	20
표6. 체중조절 방법 내의 체력에 대한 t 검증 결과.....	21
표7. 체중조절 방법 간의 체력에 대한 분산분석 결과.....	22
표8. 체중조절 방법 내의 전해질에 대한 t 검증 결과.....	24
표9. 체중조절 방법 간의 전해질에 대한 분산분석 결과.....	25

I. 서론

1. 연구의 필요성

태권도는 우리민족의 역사와 전통을 가진 한국전통의 무술이며 무도이다(박장기, 1996). 태권도의 발생유래를 보면 삼국시대 이전을 투기 중심으로 한 제천행사, 삼국시대의 택견, 고려시대의 수박희, 조선시대의 태권을 거쳐 1954년에 명칭을 제정회의에서 태권도를 통일하여 주는데 이르고 있다(김석연, 1994). 이렇게 발전되어 온 태권도는 1963년 전국체육대회 정식 종목으로 채택되었으며 1971년 우리나라 국기로 지정 1973년 제1회 세계 태권도 선수권 대회를 한국에서 개최, 1980년 모스크바에서 열린 IOC 총회에서는 태권도를 올림픽 경기 종목으로 채택할 것을 승인하였으며(1997 안학구), 태권도는 무술이나 무도로써 뿐만 아니라 스포츠로서의 발전은 주목 할만 하다. 국내는 물론 국외까지 상당한 발전을 거듭하여 국제 스포츠 무대에서 완전하게 인정받는 무예 스포츠로써 국제적인 지위형성과 함께 1986년 서울 아시안 게임(제10회)에서 정식 종목으로 채택, 1994년 히로시마 아시안 게임에서도 정식종목으로 확정되었다. 또한 1988년 서울 올림픽 시범 종목으로 채택, 1992년 바로셀로나 올림픽에서도 시범 종목으로 2000년 시드니 올림픽에서는 정식 종목으로 채택되는 커다란 성과를 거두어 종주국인 태권도가 국제적으로 그 가치를 인정받고 있다. 아울러 세계 130개국 나라에서 태권도를 우리말로 수련하고 있으며 우리나라에서는 현재 초·중·고·대학의 체육교육 과정으로서 까지 채택되었고, 군인들은 의무적으로 수련토록 훈련 되었으며(김정록, 1989), 전국에 퍼져있는 4,000여개의 태권도장에서는 남녀노소를 막론하고 수련의 붐을 일으키고 있어 태권도가 사회 체육으로 각광 받고 있다.

체급경기 종목인 태권도는 우리나라 사람들의 체력 및 체질 조건으로 볼 때 국제 스포츠 무대에서 국위를 선양 할 수 있는 종목으로 한국의 스포츠에서 세계의 스포츠로 발전 될 것이다(김정록, 1989). 이와 같이 태권도가 세계적인 스포츠로 자리함에 따라 동양인에 비하여 체력적으로 우위에 있는 서양인들이 거센 도전을 받게 되었으며 기술의 차이도 점점 좁아져 가고 있는 실정이다. 우리나라 태권도가 계속적으로 종주국으로서 세계의 스포츠로 확실히 자리를 잡기 위해서는 보다 더 과학적인 이론과 기술의 발전을 서둘러야 할 단계에 이르렀음을 시사해 준다. 스포츠의 발전과 함께 체급경기에 대한 세계인의 관심이 확대되고 있고, 경기에 참가하는 선수들은 우승을 하기 위하여 체중조절을 하고 있다(박장기,

1996). 그러나 지나친 체중감량은 체력의 저하를 가져오기 때문에 경기력에 큰 영향을 미치게 되고 무리한 감량을 계속할 경우 신체의 각 부분에 마비증세가 오며 특히 장염까지 겹쳐서 생명이 위태로운 지경에 이르러 사망까지 하는 경우를 유도 전 국가대표 고·정세훈 선수를 통하여 보았고 2003년 전국체전(전라북도) 고등부 레슬링선수인 고 김중두군의 가슴아픈 모습을 언론을 통하여 보았다. 김 군은 대회 열흘을 앞둔 상태에서 10kg이나 살을 빼야 했고 체중감량을 위해 땀복을 입고 40여분간 운동장을 돌던 중 쓰러져 병원으로 옮겨졌으나 중태에 빠졌었다. 그리고 이틀 후 심한 탈수현상으로 장기가 많이 훼손 된데다 뇌사상태가 진행되는 등 가망이 없어 산소호흡기를 뽑았다' 고 밝혔다. 대부분의 선수들이 체중감량을 하는 이유는 평소 체중보다 가벼운 체급의 선수들과 상대하여 경기를 유리하게 이끌어가기 위해서다. 지나친 체중감량은 체력의 저하를 가져오기 때문에 경기력에 큰 영향을 미친다는 주장도 있으며, 이상적인 체중 감량은 오히려 좋은 컨디션을 유지시켜 준다는 것은 지도자나 선수가 다같이 느끼고 있다는 주장도 있다(손주관, 1993).

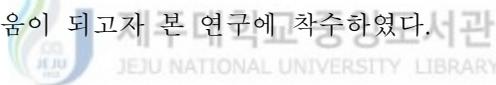
이러한 체중 감량은 태권도 경기의 실제에 있어서 경기자간의 체력 차 특히 체중 차가 승패를 좌우하는 요인이 되고 있다. 그래서 선수는 누구나 현재의 자기 체중보다 낮은 체급에 출전하여 유리한 경기 성적을 얻고자 노력하게 되는 것이며, 때로는 무리한 체중 감량을 모험적으로 강행하게 되는 것인데 일반적으로 약간의 체력 저하는 불가능한 것이겠으나 경기상의 유익을 기대하면서 여러 가지 고통을 감수하며 목표를 세워 체중감량에 전념하게 되는 것이다. 따라서 체중감량을 하고자 하는 방법에 있어서도 선배들의 경험을 쫓아서 습관적으로 실시하고 있는 경우가 많은 반면에 과학적이며 합리적인 이론을 근거로 한 방법으로 실시하려는 경향은 작아 비과학적이며 무리한 체중감량으로 유리한 체급으로 출전하지만 경기 능력을 뒷받침 할 수 있는 체력을 상실하게 되어 불리한 경기 결과를 초래할 때가 많다. 또한 나아가서는 건강장애를 일으켜 선수로서의 생활을 유지하기조차 곤란하게 되는 경우가 있으므로 체중감량의 문제가 현실적으로 크게 요구되고 있는 실정이다.

American College of sports Medicine 등(1976)은 선수들의 체중감량으로 인한 생리적 변화를 다음과 같이 제시하고 있다. 1)근력의 감소, 2)운동수행시간의 감소, 3)혈장과 혈액량의 감소, 4)최대 운동 시 심장기능의 저하, 5)산소소비량 감소, 6)열조절과정의 손상, 7)Renal 혈류의 감소(Kidney에서 걸러진 체액량의 감소), 8)간글리코겐의 고갈, 9)체액손실의 증가 등을 보고하였다.

체중감소를 위해 선수들이 인체 수분을 상실할 경우 이러한 현상이 나타난다. 수증기가 가득한 데서 땀을 흘리거나, 이뇨제 사용 또는 다른 방법으로 체중을 2% 이상 급격히 감소시키면 운동 중의 체온조절과 순환계통의 효율성이 감소한다

(Herbert, 1983). 보통 탈수에 의해서 자기 체중의 6%정도의 급속한 감량을 하면 무기력, 정서불안정, 두통 등이 나타나며 10%를 초과해 감량을 하면 근경련을 초래한다. 그리고 ACSM(1976)은 가장이상적인 체중감량은 5-8%정도라 보고하였고, Ribisl(1975)은 5-10%라 보고했으며, 정영수(1983)은 4-9%정도의 감량이 가장이상적이라 보고하였다. 그러나 이러한 허용한계를 지키더라도 단기간 동안에 급속히 감량을 하면 근력, 운동수행능력, 혈장량 및 혈액량 등이 감소하게 되고 최대 운동 시 심장기능이 저하되어 산소 섭취 능력도 떨어지며 칼륨 및 수용성 비타민의 저하, 심근 혈류량과 혈액량 감소 및 간에 당원질도 감소하게 된다(이성윤, 1999).

체급종목의 경기력 향상과 관련하여 체중감량에 관한 연구는 태권도에는 이강찬(2003), 김봉래(2002), 성대중(2000), 김기태(1999), 김기진(1999), 이창남(1996), 박장기(1996), 복싱에는 정희조(1999), 장경태(1998), 김사용(1990), 이광무(1987), 유도에는 홍부귀(1985), 김재순(1983)등의 많은 연구가 연구자들이 상당한 관심의 대상이 되고 있다는 것을 나타낸 것이라 볼 수 있겠다. 이와 같이 태권도는 특히 체중 감량에 유의해야 하며 체중 감량으로 인한 체력 저하를 막아야 할 것이다. 이에 본 연구는 체중 감량 방법 간의 차이와 체력과 전해질에 미치는 영향을 연구함으로써 일반 지도자의 선수들에게 체중 조절의 효과적인 방법을 제시하고 경기력 향상에 도움이 되고자 본 연구에 착수하였다.



2. 연구의 목적

체급경기 선수의 경우 항상 자기의 한계 체급의 체중에서 체력과 체중을 유지하는 것이 중요하며, 선수들에게 식이요법과, 훈련법, 사우나법을 통하여 체중감량을 하였을 때 감량으로 인한 체력과 전해질 변화에 따라 운동능력 뿐만 아니라 경기력 향상에 많은 영향을 끼친다고 본다. 이에 본 연구는 감량 방법간의 차이가 체력과 전해질 손실에 미치는 영향을 비교 분석하여 경기력 향상에 필요한 기초적 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 연구문제

- 1) 감량 방법, 훈련법, 식이요법, 사우나법간의 전·후 체력의 차이는 어떠한가?
- 2) 감량 방법, 훈련법, 식이요법, 사우나법간의 전·후 전해질의 차이는 어떠한가?

4. 연구의 제한점

- 1) 도 대표 고·대·일 태권도 선수를 대상으로 측정하였다.
- 2) 체급 종목 선수들이 많이 사용하고 있는 감량 방법, 훈련법, 식이법, 사우나법으로 선정 하였다.
- 3) 전해질은 K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} 로 제한하였다.
- 4) 체중의 7%를 넘어서지 않은 범위로 감량하였다.
- 5) 감량 기간은 태권도 선수들이 가장 많이 감량하는 기간인 7일로 제한하였다.

II. 이론적 배경

1. 운동선수의 체력

체력이란 흔히 영어의 physical fitness 즉, 신체적성이라는 말로서 널리 사용됐으나 최근에는 physical fitness 대신 physical resource라는 용어를 사용하기도 하나, 모두 본질적인 의미를 지닌 신체적인 능력을 가리키며 정신력이나 심리적인 경향을 되도록 개입시키지 않는 신체능력을 의미한다.

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 시작하였다.

체급경기선수들에 의해 주로 사용되고 있는 급속 체중감량 방법 중 탈수법(dehydration)은 생리적 변인에 많은 영향을 미치기 때문에 체육학자들 간에 관심이 높아지고 있다. 최근의 연구들은 주로 이러한 탈수법이 최대근력, 무산소성 능력, 그리고 최대 산소 섭취량에 미치는 영향에 초점을 두고 있다. (Armstrong et al(1985): Caldwell et al.(1984). Webster et al.(1990)은 대학 레슬링 선수 7명을 대상으로 하여 36시간 동안 체중의 4.9%를 감소 시켰을 때 나타나는 근력, 무산소성 파워, 젖산 역치(LT), 그리고 최대유산소성 파워 등 여러 가지 생리적 변인들의 변화를 관찰한 결과, 모든 변인에서 의미 있는 감소를 보였다. 여기에서 자기 체중의 4.9% 감소된 것은 혈장용량의 감소와 관련이 있는 것으로 보았다. 또한 혈중 젖산 농도가 급격하게 상승하는 지점이 농도의 변화와는 상관없고 혈장 용량의 변화와 관계가 있기 때문에 젖산역치와 최고 젖산 수준에서 산소소비량이 감소된다는 사실은 무산소성 대사가 급격한 체중 감소에 영향을 받는다는 개념을 뒷받침 해준다.

American College of sports Medicine 등(1976)은 레슬링 선수들의 체중감량으로 인한 생리적 변화를 다음과 같이 제시하고 있다. 1)근력의 감소, 2)운동수행시간의 감소, 3)혈장과 혈액량의 감소, 4)최대 운동 시 심장기능의 저하, 5)산소소비량 감소, 6)열조절과정의 손상, 7)Renal 혈류의 감소(Kidney에서 걸러진 체액양의 감소), 8)간글리코겐의 고갈, 9)체액손실의 증가 등을 보고하였다. 그러나 최영일 등(1990)은 대학 남자 태권도 선수 6명을 대상으로 9일간의 체중의 약 9%를 급속 감량시킨 후 감량단계별로 비교 분석하여 급속감량이 체력 및 호흡순환계기능에

미치는 영향을 연구하였다. 연구결과 악력은 일정한 변화를 보이지 않았으나 배근력은 감량 후에 약 21% 증가하였고, 체전굴은 약 5% 저하하였으며, 체후굴은 약간 증가되는 경향을 나타냈다. 또한 Ahlman & Karvonen (1964)는 탈수 후 보충한 수분 보충 시 오히려 근력수준이 강화되었음을 보고하였다. Bock & Bowers(1967)는 40시간동안 3.8% 수분을 감량시켰을 때, 최대산소섭취량과 운동심박수는 체온에 의미 있는 영향을 미치지 못했고, Singer 와 Weiss(1966)는 5일(24X5=120시간) 동안 7%체중감량 시켰을 때, 근력이나 심혈관계 지구력에 의미 있는 영향을 미치지 않았으며 오히려 체중감량후 반응시간에 있어서 향상되는 결과를 나타냈다. 백정(1963)은 레슬링선수 13명을 대상으로 7일간에 체중의 2-9%를 감량시킨 후에 전신반응시간을 측정한 결과 5% 이내로 감량한 선수에게서 오히려 7%빨라졌다고 보고하였다. 이와 같이 체중감량에 따른 체력에 대한 보다 객관적인 연구가 기대된다.

2. 체중감량과 체력과의 관계

대부분의 연구는 체중감량이 체력의 감소를 가져온다는 주장과 오히려 증가를 가져온다는 주장으로 나누어지고 있다. 연구 결과 과다한 땀의 배출과 탈수를 통한 체중감량은 Power를 발휘하는데 있어서 20%의 효능을 감소 시킨다는 것이 밝혀졌다. (대한 아마추어 복싱연맹 편집위원회편, 복싱 코우치법, 대한 아마추어 복싱연맹, 1983) 체중감량이 체력에 감소를 가져온다는 주장은 여남희(1983), 김창규(1982), 송석영(1982), 이규석(1982), 임상학(1981), 김영진(1979)등의 연구에서 보고되고 있다.

구체적으로 살펴보면 김창규(1982), 송석영(1982), 등은 체중감량에 따라 근력, 민첩성 요인은 감소하였다고 보고하고 있으며, 임상학(1981), 역시 악력은 체중이 1kg~2kg 감소 전 상태에서 증가를 보였으나 4kg이상의 체중 변화가 있을 때는 평상시 보다 감소되었음을 보고하고 있고, 이규석(1982)은 조사 대상의 73.6%가 체중감량 후 자각증상으로 현기증을 느끼며, 경기에 참여했을 때 역시 35.8%가 현기증을, 28.3%가 조바심을 느끼고 또한 81.8%가 체중감량 후 체력은 감소되었다고 자각하고 있음을 보고하고 있다.

그러나 체중감량에 따라 체력의 증가를 가져온다는 주장은 성낙용(1966), 정영수(1983), 김재순(1983), 김창규외6인(1982), 박무계(1980), 민경선(1994), 정동구(1978)등에서 볼 수 있다.

김재순(1983)은 유도선수를 대상으로 연구한 결과 턱걸이는 체중 감량 후 증가 현상을 보이고 있으며, 이원영(1984)도 2시간 후의 체중감량 후 턱걸이가 증가현

상을 보이고 초과 중량의 정도와 관계없이 시합 10일전부터 시작하여 시합 당일 까지 감량할 때 뒤편물으키기는 증가현상을 나타내고 있다고 보고하고 있다. 그 동안 수행된 선행 연구 결과를 요약하면 체급경기 선수들의 체중감량과 체력과의 관계는 체중감량 후 체력의 감소를 가져온다는 주장과 오히려 증가를 가져 온다는 주장으로 대별할 수 있는데 연구의 결과만으로는 체중감량에 의해서 체력이 감소하느냐 또는 증가하느냐에 관한 확연한 결론을 얻을 수 있다. 따라서 체중감량 후 경기력 향상을 위해서 체력에 영향을 미치는 요인을 찾아야 할 것이다.

3. 체중감량의 정도와 시기

체중감량은 선수의 습관이나 경기일정에 따라서 시합을 며칠 앞두고 급속하게 하는 경우와 1~2주일 전부터 점진적으로 감량하는 경우로 구분 할 수 있다.

정동구 외 1인(1978)은 레슬링선수의 체중감량 시기는 8일 내외가 적당하다고 보고 있다. 김창규(1982)의 연구에 의하면 대부분의 선수들은 3~5일, 유길준(1986)은 한국선수는 약 10일, 일본선수는 7일로 나타났고, 이진희(1985)와 이종영(1984)의 연구에 의하면 높은 수준의 심폐지구력과 근지구력을 유지, 향상시키기 위해서는 초과체중을 경기 3~5일 전까지 유지하기 보다는 경기당일에 감량하는 것이 효과적이라고 보고하였고, 이삼열(1981)에 의하면 태권도 선수의 경우 43.4%가 8~9일에 감량하는 것으로 나타났다.

김창규(1982), 이삼열(1981)는 대부분의 선수가 체중감량시기를 경기 전 3~14일 부터 시작한다고 보고하고 있으며, 최만준(1982)은 체급경기선수들의 체중감량은 경기 전 3일에 가장 많이 시작한다고 보고했다. 또한 중량급 선수를 대상으로 연구한 결과 7~10일 정도의 단기간 내에 감량하기보다는 약 20일 정도 물리학적 및 영양학적 측면에서 장기간에 감량하였을 경우 체력에 저하가 없었다고 주장하고 있다. Fox등(1980)의 연구에 의하면 체력의 변화가 크게 없는 이상적인 체중감량의 정도는 자기체중의 5%라고 했고, Wideman(1982)은 8%감량은 신체기능이나 최대근력에 해를 미치지 않는다고 했고, Ribisl(1975)은 레슬링선수들의 이상적인 체중감량은 5~10%라고 보고했으며, 미국의학회(ACSM)는 5~8%정도의 감량이 가장 이상적이라고 보고했다. 또한 가장 이상적인 체중감량의 한계에 대하여 전중(1979)은 정상체중의 5~8%, 정영수(1983)는 4~9%로 보고하고 있다. 그러나 실제선수들의 시합에 대비하는 체중감량은 자기체중의 10%이상일 경우도 많이 있다.

체중감량의 정도는 연구자에 따라 다소 차이가 있다. 이삼열(1981)윤희중(1978)에

의하면 일반적으로 체급경기선수들은 한계체중보다 평상시 1~7kg 까지 초과하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 유길준(1986)는 한국선수는 평균 3.45kg, 일본 선수는 평균 2.95kg 감량하는 것으로 보고하였고, 정동구(1978)은 1984년~1976년까지 올림픽 대회에서 금메달을 획득한 레슬링선수들의 감량정도는 자기체중의 6%이상이라고 한다. 또한 이진희(1985), 이종영(1984)은 레슬링선수를 대상으로 한 연구에서 한계체중의 3kg이하로 감량하는 군은 체력이 오히려 증가하며, 3kg 이상 감량하는 군은 보편적으로 체력이 감소한다고 보고하고 있다.

체중감량의 정도를 국가적으로 비교해보면, 7%이상 감량하는 나라는 한국, 미국, 아프가니스탄, 파키스탄, 등이고 그 외의 나라는 대체로 6%이하로 감량하고 있다. 여기서 보면 7% 이상의 체중감량을 하고 있는 나라 중에서 세계정상으로 금메달을 딴 나라는 미국일 뿐이고, 기타 다른 나라는 성적이 좋지 못한 편이다 (정동구 1978).

체급경기 선수들의 감량의 정도는 연구자마다 약간의 차이가 있어, Pittsetal(1984), Saltin(1972), 성낙웅(1966)등은 체중의 1~3%만 감소되어도 운동능력이 저하되고 혈액성분에 현저한 변동을 일으키며 신체조절의 평형이 깨진다는 보고가 있는 반면, Widerman(1982), Fox et al(1980), Ribisl(1975)은 자기체중의 5~8% 정도를 감량하고 운동능력에는 지장이 없고, 신체기능이나 최대근력에도 별다른 영향이 없다고 보고하는 등 서로가 상이한 결과를 보고하고 있으나, Pittsetal(1984), Ribisl(1975), Saltin(1972)등은 1970년대 이후에 발표한 최근 연구들임을 볼 때, 시대적으로 선수들의 영양섭취나 운동의양, 강도, 과학적인 훈련 등의 여러 가지 변인들의 작용에 차이가 있다고 볼 수 있으며, 따라서 Widerman(1982), Fox et al(1980), Ribisl(1975) 등이 발표한 최근의 연구보고가 현실과 더 잘 부합된다고 사료된다.

체급경기 선수들의 감량기간은 시합 전 3~14일정도가 가장 많이 나타나고 있으며, 대부분의 선수들도 시합 3~15일 전부터 감량한다고 하였으나, 개인별 경기종목별 특성에 따라 약간 차이가 있으므로, 레슬링 경기에 있어서는 개인별 특성 및 습관을 고려하여 선수자신에게 알맞은 감량기간을 설정하여 주는 것이 효과적이라 사료된다.

4. 체중 감량의 유형

체급 경기 선수들이 체중을 감량하기 위한 방법으로는 음식물 제한 법, 수면 시간 단축법, 훈련을 통한 감량법, 사우나법, 투약법 등을 사용한다. 그러나 체중 감량 방법은 경기에 필요한 체력을 소모하지 않는 범위 내에서 체중의 조절과

몸의 컨디션 유지를 하면서 선수의 연령·환경조건·공복에 대한 인내력 등을 고려하여 그 방법을 신중히 다루어야 한다. (이창남, 1996).

1) 훈련을 통한 방법

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 제기관에 좋은 영향을 미쳐 근지구력을 증가하며 경기력 향상에 도움이 된다.

건조한 긴 팔 셔츠에 타이즈를 입고 연습하거나 필요에 의해서 상의를 입은 채로 웨이트트레이닝 기타 체력 훈련 보조 훈련 시에는 더욱 이상적이다.

이와 같이 두텁게 옷을 입고 체력 훈련을 하는 게 가장 효과적인 방법이다.

그러나 신체를 차갑게 시키는 일이 없도록 주의가 필요하다 (이창남, 1996).

2) 음식물 제한 법

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. 또한 음식물이 양을 계속적으로 줄이는 방법은 경기자의 체력에 저하를 가져오므로 영양소(단백질, 탄수화물, 지방, 비타민) 등에 유의하고 비타민, 철분, 염분, 당분이 다량으로 포함되어 있는 음식물을 섭취하도록 한다. 감량의 기간 중에는 염분이나 비타민 등은 매일 충분한 양을 섭취해야 되는데 그 까닭은 체내의 세포 조직은 필요한 단백질을 저장할 수 없고, 신진대사도 활발히 되지 않으며 단백질을 필요 이상으로 소모시켜 체력을 현저하게 감퇴시키기 때문이다.

하루의 단백질(고기, 생선, 계란) 필요량은 약 80g과 기타로 야채, 과일, 홍차 등은 비타민과 철분을 많이 포함하고 있어 섭취하는 것이 좋다.(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(1973)에 의하면, 감식에 의한 감량 방법은 실시 2일 후 근지구력이 감소되고, 5일 후 복근력이 감소하여 6일 후 약력이 감소된다고 보고하고 있다.

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

3) 사우나법

70℃~110℃의 뜨거운 욕탕에서 3~5분 동안 2~3회 반복하면서 체중을 감량하는 방법으로 사우나법을 이용하여 체내의 수분을 줄이는 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 탈수현상과 염분소실, 혈액 감소에 의한 순환 장애로 운동 지속시간 즉, 전신지구력이 감소되고 근육의 기능저하로 운동능력이 저하된다(이민철, 1999). 박장기(1996)에 의하면 체중감량으로 인한 체중조절 방법간의 체력에 관한연구에서 사우나법에 의한 감량에서 순발력과 민첩성에서 감소를 보였다.

5. 체중감량과 전해질

Costill & Sparks(1973), Costill & Miller(1975), Robinson(1970) Saltin(1972) 등의 체중감량이 혈액성분에 미치는 영향을 연구하기 시작된 이래 우리나라에서도 1980년대 초부터 감량 시 혈액성분의 변화에 대한 연구가 시작되었다(정영수(1989) 김창규(1982) 송석영(1982). 전해질은 몸의 내부환경을 조절하는 중요한 요소로, 격렬한 운동 시에는 대사가 활발해 짐에 따라 부족현상을 일으키게 되어 신체조절의 이상을 유발할 수 있다.

체액 중 전해질은 주로 Na^+ , K^+ , Cl^- , P^{+++} , Ca^{++} 등이 가장많이 있는데, 체내에 일정한 비율로 포함되어 있으며, 신장, 폐, 소화기관 및 내분비 기관을 통해 조절 받고 있다. 이들은 매일 일정한 양의 노와 분, 그리고 땀 등으로 배설되므로, 그만큼씩 매일 음식물을 통하여 보충하지 않으면 안된다.

Vander et al.(1980) 은 정상활동 시 체내 무기질들은 고유의 기능을 갖고 있는데 세포 수준에서 근본적인 역할을 하고 있으며, 소량의 과다 또는 과소와 불균형상태는 심한 기능장애를 나타내어 제대로 신체적인 기능을 발휘할 수 없다고 하였고, Costill et al.(1974)은 무기질의 변화에 관한 연구에서 세포 내와 세포 외의 Na^+ , K^+ , Cl^- 이온의 농도는 저수증의 정도에 비례해서 점진적으로 증가를 하

며, 이로 인해 환류가 부적절하게 되고, 무산소 대사물질이 정상상태보다 빠르게 온다고 보고하였다.

이한우(1990)은 다량의 발한은 수분손실과 염분 및 기타 전해질의 지나친 손실을 일으키며, 이러한 현상이 일어날 때에는 열에 대한 활동수행력과 인내력이 감퇴되어 고열병과 혈장량이 감소하고 혈액성분의 농도가 변하며 전해질의 손실로 인한 심한 갈증, 근 무력증, 혼수상태 등이 야기되어 결과적으로 운동선수에게 경기력이 급속히 저하되는 결과를 초래하게 된다고 하였고, 김성수(1990)은 운동을 통한 탈수의 정도는 주어진 운동부하나 환경온도에 따라 다르지만 체온상승이나 세포막을 통한 전해질의 변화, 세포외액에서의 pH농도의 감소 등으로 인한 심한 갈증, 근무기력증, 혼수상태 등의 여러 문제가 발생하여 선수들의 경기력 향상이 급격히 저하된다고 보고하였다.

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(Adrenal Cortex, H) 호르몬에 의해 조절되고 있다(김전, 1983). 체내에서 물의 재흡수에 의해 수분의 평형이 조절되는 것은 Na^+ 의 역할이 크다. Na^+ 은 거의 대부분이 염화나트륨의 형태로 존재하므로 혈청 중의 Na^+ 가 형평 혹은 농도에 변화가 있을 때는 Cl^- 의 평형 혹은 농도에도 비슷한 변화가 있다(이명천 외 1986). 즉, Na^+ 의 손실이나 세포 외액의 농도 저하 시 부신피질(Adrenal Cortex, H)을 자극하거나 중뇌를 자극해서 glomerulotropin을 분비하거나 renin을 분비하게 한다. renin은 다시 angiotensin I, II를 형성해 이것이 부신피질(Adrenal Cortex, H)로 가게 된다. 위의 3가지 기전에 의해 부신피질이 자극되고 이곳에서 aldosteron 이 분비되고 이것에 의해 세뇨관에서 나트륨이온과 염화이온의 재흡수가 이루어지며 삼투압 차이에 의해 물이 재 흡수되어 수분의 평형이 조절된다. 또한 나트륨이온은 신경이나 근육에서 신경전달이나 근 활동이 일어날 수 있는 세포막 전압에 관여한다.

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).

생체 내의 나트륨이온의 총량은 1,700mM(64g) 이며 뼈를 제외한 세포외에 약 55%, 뼈에 43%, 나머지 2%가 세포 내에 존재하고 있다. 임상적으로 나트륨이온의 혈청 내 정상치는 135~145mEq/ℓ 이다(김전, 1983).

K^+ 이온은 세포와 근육의 중요한 양이온이며, 조직 세포에서 Na^+ 이온의 평형이

양일 때 K^+ 은 세포 내로 들어가고 음일 때에는 세포 외로 나오며 많은 양의 이온이 수분과 함께 소실될 때 K^+ 은 세포로부터 혈장(Plasma)를 포함한 세포의 체액으로 나온다(이원영, 1985). K^+ 은 Na^+ 과 반대로 주로 세포내액 중에 존재하며 양이온의 대부분을 차지하며 혈액 중에서는 혈구중에 대부분이 내포되어 있지만, 혈장 중에도 일정량이 내포되어 있으며, 물 및 그 밖의 전해질 이온과의 상대적 조성에 의해 체액의 평형유지에 관여하고 삼투압 및 산·염기 평형의 조성에 관여할 뿐만 아니라 신경, 근육의 흥분서의 유지에 관여하고 특히 심근의 활동에 중요한 작용을 하고 있다(김진, 1983).

세포 내에 주로 존재하는 K^+ 은 세포막 흥분에 있어서 중요한 역할을 하고 세포막을 횡단하는 수송에도 관련이 있으며, 근육 및 간에 글리코겐 저장, 단백질 합성 및 중요한 세포의 반응에 대한 효소의 조절 등에도 관련이 있다. 근 수축으로부터 K^+ 의 세포 외 유입은 역시 국소적으로 혈관 확장을 증진시키고 따라서 대사요구가 증가하는 지역에 혈류의 공급을 돕게 한다.

K^+ 은 음식물 중 육류나, 우유, 여러 종류의 과일 등에서 얻을 수 있으며, 부족 시에는 근육의 약화와 기절을 일으킬 수 있으며 과다 시에는 근육이 약해지고 심한 경우에는 생명을 잃게 될 수도 있다.

생체 내 K^+ 의 총량은 3,000mM(180g) 정도이며, 전체 K^+ 중 세포 외에 존재하는 것은 1,00mM 정도이고 95%는 세포 내에 존재하고 있다. K^+ 의 혈청내의 정상치는 3.6~5.0mEq/ℓ 이다.

Mg^{2+} 은 생체에는 영양 상 필수 물질이어서 이것의 결핍은 신경의 과도흥분, 경련의 증상을 야기한다. Mg^{2+} 은 적혈구, 혈청의 양자에 있으며, 인체 중의 Mg^{2+} 총량은 체중 70kg에서 약 25g정도이다. 그 중 70%는 인산염, 탄산염으로서 뼈에, 나머지 30%는 혈청, 적혈구, 근육중에 있다. Mg^{2+} 의 생리작용은 Ca^{2+} 과 길항적으로 작용하여 혈청 중 농도에 있어서도 Ca^{2+} 의 저하는 Mg^{2+} 의 증가를 초래한다. 또 Mg^{2+} 은 대개의 효소반응을 활성화 한다. 예를 들어 알칼리성 포스파타제, 에노라제, 펩티다아제나 APT에서 인산을 운반하는 모든 효소반응의 부활제로서 작용하여 체액의 밸런스나 근육의 흥분도 조절한다.

Ca^{2+} 은 생체 중에서 가장 다량으로 함유된 무기질로써 그 90%는 골격속에 있다. 체액중에 이온화된 미량만이 혈액응고, 심근, 골격근, 신경의 정상적인 흥분성의 유지, 막투과성 등에 기여하고 있으며, 일반성인 남성의 경우 1일 약 700mg의 칼슘이 뼈에 드나들고 있다. 따라서 식사중에 1일 800mg은 필요하고, 임산부의 경우에는 1일 1.2g이 필요하고 그 장으로부터의 흡수에는 비타민 D가 필요하다. 칼슘대사는 부갑상샘 호르몬 파라토르몬과 갑상샘호르몬 카르시토닌의 지배하에 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구의 대상

이 연구의 대상은 제주도대표 태권도 선수 8명을 대상으로 선정하였으며 이들의 신체적 특성은 다음과 같다.

표1. 신체적 특성

대상자	나이	신장(cm)	체중(kg)	선수경력(년)
K.J.W	18	171	59.2	8
H.C.S	20	171	60.6	10
O.S.S	24	156	52.8	12
O.W.J	22	173	65.0	11
N.C.H	19	182	69.9	7
K.D.H	28	176	67.9	17
L.E.S	26	177	74.0	14
K.D.U	25	183	71.7	
M±SD	22.75±3.58	173.63±8.45	65.14±7.17	11.63±3.34

2. 연구설계 및 처치방법

본 연구의 설계는 사전실험설계 방식중의 하나인 단일집단 전,후 검사설계 (one-group pretest-posttest design)를 이용하여 사전, 사후의 처치를 통한 체력과 전해질 변인들의 변화정도를 규명하는 것이다. 실험처치에 있어서 체중감량법으로 혼련법, 식이요법, 사우나법으로 하였으며, 이세 방법을 사용하여 7일간 체중의 5-7%의 감량을 원칙으로 하였으며 한 방법의 실험이 끝난 후 일주일간의 휴식을 취한 후 다음 실험을 하였으며 피험자가 각각 3가지방법을 모두 감량하는 방법을 사용하였다.

전해질 측정을 위하여 실험시작 전날과 실험 마지막날 피검사 전 8시간동안

공복상태를 유지한 상태에서 채혈하였다.

종속변인으로는 체력, 전해질농도를 변인으로 구체적 변인내용 기술을 설정하였다.

3. 감량 범위 및 방법

1) 감량의 범위

체중감량의 정도는 체급경기 종목마다 차이가 있으며 생리학적 입장에서는 단기간에 많은 체중을 무리하게 감량하는 것은 바람직하지 못하다고 볼 수 있다. 일반적으로 경량급은 체중감량이 많은 편이고 중량급은 체중감량이 비교적 적다. 그러므로 체중 비에서 본 발한량은 경량급 선수가 많고 중량급 선수는 적다(이원재, 1994). 본 연구에서는 감량 적정치인 5-7%의 감량을 하였다.

2) 감량의 기간

체급경기 선수들의 체중조절 준비기간은 4Kg미만의 감량선수는 시합 2일전, 길어도 7일내 4~6Kg인 선수는 6~7일이 가장 많고 6Kg이상의 감량에서는 10~30일이 가장 많았으며, 감량정도가 크게 요구되는 선수일수록 오랜 기간에 걸쳐 감량하고 있다(정정진, 조현철, 1994). 전해섭(1996)에 의하면 체중 감량 기간은 경기종목에 따라 차이가 있는데 레슬링, 복싱선수들은 9~13일 정도라 보고 하였고, 이규석(1981)은 태권도선수들을 대상으로 연구한 보고에서 53명중 26명의 선수가 6~7일 동안 체중 감량에 소요되었다고 보고 하였다.

본 연구에서는 훈련법, 식이요법, 사우나법을 7일간 기간으로 감량을 하였다.

3) 감량의 방법

① 훈련 요법

연습이나 체력훈련 시 두껍게 옷을 입고 땀을 흘리는 방법은 체내의 수분을 내보내고 필요한 지방조직을 제거하는데 효과적이다. 본 연구는 트레이닝복을 입힌 후 달리기를 통하여 감량하였다. 운동량의 결정은 실험 전 선수를 운동강도 70%로 10분동안 달리기를 실시한 후 체중측정을 통하여 감소하는 것을 기준으로 하였다. 예를 들어 운동강도 70%로 10분동안 달리기로 200g의 감소를 보였다면 20-30분 동안 달리기를 실시하여 하루 400g-500g의 감량을 원칙으로 하였다.

② 식이요법

식이 섭취량은 1주일간 자기 기입으로 기록한 것을 식품열량 분석표로 분석 후 그 조사한 양을 가지고 감량 체중을 감량할 수 있도록 식단표를 작성하여 식사량을 조절 할 수 있도록 식품에 대한 열량분석표로 제시하고 그것을 응용하여 선수들의 식단을 구성함으로써 식이 조절을 통제하였다. 체중감량은 감량분의 70%는 식이요법으로 감량하며 30%는 훈련법을 병행하도록 하였다. 체 지방 1kg의 감량을 위해서는 7700kcal를 소모해야 하므로 일주일내 3kg의 70% 감량을 위해서는 2.1kg 즉, $7700 \times 2.1 = 16170 \text{kcal}$ 이며 하루에 2310kcal를 제안하였다.

목표치를 위하여 측정 마지막 날은 식사를 제안하였다.

표2. 식이요법에 의한 식단 예

아침			점심			저녁		
식단명	분량	kcal	식단명	분량	kcal	식단명	분량	kcal
쌀보리밥	2/3공기	200	쌀보리밥	2/3공기	200	쌀보리밥	2/3공기	200
곰탕	편육2쪽	67	만두국	만두3개	138	해물탕	해물1/3	67
어묵볶음	1/2컵	118	미더덕찜	1/3컵	64	오이무침	70g	32
김무침	1/6컵	24	겉절이	1/2컵	40	진미조림	1/4컵	98
배추김치	4쪽	14	깍두기	3~4개	17	배추김치	4쪽	14
423 kcal			459 kcal			411 kcal		
간식 1: 우유 1팩 118kcal			간식 2: 천도복숭아 100g 38kcal					
총열량 (1,499 kcal) : 주식(1,239 kcal) + 간식(206 kcal)								

③ 사우나 법

본 연구에서는 피검자 전원을 오후 7시~8시 사이에 실시하였으며 1회 사우나를 하는 시간은 4-7분으로 하고 즉시 냉탕으로 들어가 1분간 있은 후 온탕으로 들어가 1분간 있도록 하며 사우나내의 온도는 80°~120°에서 실시하며 사우나는 1일(2회~3회) 약 400g-500g을 감량하였다.

4. 측정 종목 및 방법

1) 체력

① strength(근력)

배근력 (back strength)

배근력계를 사용하여 Kg소수점 이하 한자리까지 반올림하여 기록하였다.
양발끝을 15cm정도 벌려서 등을 펴고 상체를 30°전방으로 기울이고 무릎을 굽히지 않고 상체를 일으키도록 하여 2회 실시하여 가장 좋은 기록을 측정하였다.

② power (순발력)

제자리멀리뛰기 (standing broad long jump)

구름판선 앞으로 발끝이 나가지 않도록 하여 충분하게 반동을 주어 뛰도록하며 구름판에서 가장 가까운 착지점 까지 거리를 cm단위로 기록한다. 2회 실시하여 가장 좋은 기록을 측정하였다.

③ agility (민첩성)



10m왕복 달리기 (shuttle run)

출발선에서 10m의 거리에 반원 안의 나무토막 2개를 출발선 반원까지 옮기는데 소요되는 시간을 0.1초 단위로 기록한다. 2회 실시하여 가장 좋은 기록을 측정하였다.

④ muscular endurance (근 지구력)

윗몸 일으키기 (Sit-up)

피검자는 매트위에 반드시 누워서 발을 약 30cm 넓이로 벌리고 보조자가 양팔로 발목을 잡아준다. 무릎은 90°각도로 굽히고 두 손을 머리 뒤에서 깎지를 낀다. 시작 신호로 윗몸을 일으켜 앞으로 굽히고 오른쪽 팔꿈치로 왼쪽 무릎을 닿게 한 후 다시 눕는다. 1분간의 횟수를 측정하였다.

⑤ body endurance (전신 지구력)

<2,000m달리기>

출발신호와 동시에 400m 트랙을 5바퀴 뛰는 종목이다. 측정은 1회에 한하여 하고 단위는 1초단위로 하였다.

2) 전해질

전해질 분석은 제주소재 모 건강센터에서 실시하였으며 전해질 분석을 위하여 피험자들은 채혈 8시간 전 공복상태에서 해파린으로 처리된 1회용 주사기를 사용하여 정완정맥에서 10ml정도를 채혈하였으며 자기체중의 5-7%정도의 감량을 실시한 뒤 전과 동일한 방법을 사용하여 채혈하였다.

전해질 분석은 혈액을 실온 3,600rpm에서 15분간 원심분리시킨 후 혈장을 뽑아 -70℃의 급속 냉동 보관하였다가 단백질 분해를 위해서 혈장과 Nitric acid을 1:3으로 혼합하여 3시간 동안 100℃에서 가열한 후 원자흡수분광기를 이용하여 혈장내의 Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺농도를 분석하였다.

5. 측정도구



표 3. 측정도구

측정기기	모델명	용도
Back strength dynamometer	TAKEI (Japan)	배근력측정
Stop watch	SEIKO (Japan)	왕복달리기, 2000m
Komelon	NEO330	제자리멀리뛰기
Vitros Chemistry Systems	Johnson & Johnson Clinical Diagnostics inc	혈액분석
원심분리기	Micro 17TR/Hanil Science Industrial co. Ltd	혈액으로부터 혈청분리
체중계	NAVINNE/CAS	체중측정
플라스틱 채혈기	보인메디카	채혈용

6. 자료처리 방법

본 연구는 통계패키지 SPSS 10.0 통계 package를 이용하여 각 변인들간에 평균(Mean) 및 표준편차(SD)를 구하였으며, 체중감량전, 후간의 평균차 검증은 t-test를 실시하였고, 체중감량방법간의 평균차 검증은 일원변량 분석(one-way ANOVA)을 실시하였다.



IV. 연구결과

본 연구의 대상은 제주도 도대표 태권도 선수 8명을 대상으로 하였으며, 체중감량 방법으로 훈련법, 식이요법, 사우나 법으로 나누었으며 이 세 방법을 사용하여 7일간 체중의 5-7%의 감량을 원칙으로 하여 체중, 전해질, 체력의 결과는 다음과 같다.

1. 체중

체중의 변화를 알아보기 위하여 사전·사후간 및 방법 간의 변화를 분석한 결과 <표 4>, <표 5>과 같다.

표4. 체중조절 방법 내의 체중에 대한 t 검증 결과

집 단	사전 M±S.D	사후 M±S.D	t값	p
훈 련 법	65.15±7.16	61.59±7.30	15.145	.000***
식이요법	65.36±7.49	62.08±7.25	20.30	.000***
사우나법	64.88±7.15	62.10±7.00	32.235	.000***

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

표4에서 보는 바와 같이 훈련법에 의하여 체중의 변화를 보면 사전 65.15±7.16kg에서 사후 61.59±7.30kg으로 t값은 15.145로 나타난 바 통계적으로 유의한 수준을 보였다. 식이법에 의한 체중의 변화를 보면 사전, 65.36±7.49kg에서, 사후 62.08±7.25kg으로 t값은 20.30로 나타난 바 통계적으로 유의한 수준을 보였다. 사우나법에 의한 체중의 변화를 보면 사전, 64.88±7.15kg에서, 사후 62.10±7.00kg으로 t값은 32.235로 나타난 바 통계적으로 유의한 수준을 보였다.

표5. 체중조절 방법간에 체중에 대한 분산분석 결과

방법	훈련법	식이법	사우나법	F	P
	M± S.D	M±S.D	M±S.D		
사 전	65.15±7.15	65.36±7.49	64.88±7.15	.009	.991
사 후	61.59±7.30	62.08±7.26	62.10±6.70	.013	.987

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

표5에서 보는 바와 같이 방법 간 체중의 변화에서는 사전, 훈련법은 65.15±7.15,kg 식이법, 65.36±7.49kg, 사우나법, 64.88±7.15,kg으로 나타남에 유의한 차이는 나타나지 않았다. 사후 훈련법은 61.59±7.30,kg 식이법, 62.08±7.26,kg 사우나법, 62.10±6.70,kg으로 나타남에 유의한 차이는 보이지 않았다.

2. 체력

체력의 변화를 알아보기 위하여 사전·사후간 및 방법간의 변화를 분석한 결과 <표 6>, <표 7>과 같다.

표6. 체중조절 방법 내의 체력에 대한 t 검증 결과

요인		사전 M±S.D	사후 M±S.D	t값	p
2000m	훈련법	8.04±.56	8.30±.52	-4.029	.005**
	식이요법	8.08±.57	8.37±.52	-3.284	.013*
	사우나법	8.05±.58	8.39±.52	-4.578	.003**
윗몸일으키기	훈련법	55.50±5.86	51.75±5.68	4.160	.004**
	식이요법	55.88±3.76	52.12±4.76	4.072	.005**
	사우나법	54.63±3.76	49.75±4.76	4.837	.002**
배근력	훈련법	144.08±28.74	140.44±29.77	1.823	.111
	식이요법	146.39±28.67	136.61±26.06	3.854	.006**
	사우나법	144.31±28.67	133.36±26.06	4.121	.004**
제자리멀리뛰기	훈련법	248.88±22.40	249.25±27.73	-.178	.864
	식이요법	252.25±22.79	249.37±22.41	1.740	.125
	사우나법	250.75±22.79	247.75±22.40	1.775	.119
왕복달리기	훈련법	10.19±.40	10.25±.41	-1.124	.298
	식이요법	10.16±.38	10.30±.44	-3.123	.017*
	사우나법	10.20±.39	10.30±.44	-2.881	.024*

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

표6에서 보는 바와 같이 훈련법에 의한 체력의 변화를 보면 2000m은 사전 8.04±.56 (분/초), 사후 8.30±.52(분/초)로 t값은 -4.029, 윗몸일으키기는 사전 55.50±5.86, 사후 51.75±5.68로 t값은 4.160로 유의한 수준을 보였으나, 배근력, 사전 144.08±28.74(kg), 사후 140.44±29.77(kg)t값은 1.823과 제자리멀리뛰기 사전, 248.88±22.40(cm), 사후 249.25±27.73(cm) t값은 -.178와 왕복달리기, 사전

10.19±.40(sec), 사후 10.25±.41(sec), t값은 -1.124로 나타남 통계적으로 유의한 수준을 보이지 못하였다. 식이요법에 의한 체력의 변화를 보면 2000m은 사전 8.08±.57(분/초), 사후 8.37±.52로(분/초) t값은 -3.284, 윗몸일으키기는 사전 55.88±3.76, 사후 52.12±4.76로 t값은 4.072로 배근력은 사전 146.39±28.67(kg), 사후 136.61±26.06(kg)t값은 3.854와 왕복달리기,사전 10.16±.38(sec),사후 10.30±.44(sec), t값은 -1.740로 나타남 통계적으로 유의한 수준을 보였으나, 제자리멀리뛰기 사전, 252.25±22.79,(cm) 사후, 249.37±22.41(cm) t값은 1.740,로 유의한 수준을 보이지 못하였다. 사우나법에 의한 체력의 변화를 보면 2000m은 사전 8.05±.58(분/초) ,사후 8.39±.52(분/초)로 t값은 -4.578, 윗몸일으키기는 사전 54.63±3.76, 사후 49.75±4.76로 t값은 4.837로, 배근력, 사전 144.31±28.67(kg) , 사후 133.36±26.06(kg) t값은 4.121,와 왕복달리기, 사전 10.20±.39(sec), 사후 10.30±.44(sec), t값은 -2.881로 나타남 통계적으로 유의한 수준을 보였으나, 제자리멀리뛰기는 사전, 250.75±22.79(cm), 사후, 247.75±22.40(cm)t값은 1.775,로 유의한 수준을 보이지 못하였다.

표7. 체중조절 방법간에 체력에 대한 분산분석 결과

체력	방법	훈련법	식이법	사우나법	F	P
		M±S.D	M±S.D	M±S.D		
2000M	사전	8.04±.57	8.08±.57	8.05±.55	.007	.993
	사후	8.30±.52	8.37±.52	8.39±.53	.054	.947
윗몸일으키기	사전	55.50±5.86	55.88±3.76	54.63±5.10	.133	.876
	사후	51.75±5.67	52.12±4.76	49.75±4.55	.517	.604
배근력	사전	144.08±28.74	146.39±28.67	144.31±28.43	.016	.984
	사후	140.43±29.77	136.60±26.05	133.35±24.97	.138	.872
멀리뛰기	사전	248.87±22.40	252.25±22.79	250.75±20.10	.047	.954
	사후	249.25±27.73	249.37±22.40	247.75±23.18	.011	.989
왕복달리기	사전	10.19±.40	10.16±.38	10.19±.39	.023	.978
	사후	10.25±.41	10.30±.44	10.30±.47	.036	.964

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

표7에서 보는바와 같이 체중조절 방법 간 체력의 사전변화에서 2000M의 훈련법은 8.04 ± 0.57 (분/초) 식이법은 8.08 ± 0.57 (분/초), 사우나법은 8.05 ± 0.55 (분/초)로, 윗몸 일으키기의 훈련법은 55.50 ± 5.86 (분/초), 식이법은 55.88 ± 3.76 (분/초), 사우나법은 54.63 ± 5.10 로(분/초) 배근력의 훈련법은 144.08 ± 28.74 (kg), 식이법은 146.39 ± 28.67 (kg) 사우나법은 144.31 ± 28.43 (kg),으로 멀리뛰기의 훈련법은 248.87 ± 22.40 (cm), 식이법은 252.25 ± 22.79 (cm), 사우나법은 250.75 ± 20.10 (cm)로, 왕복달리기의 훈련법은 10.19 ± 0.40 (sec), 식이법은 10.16 ± 0.38 (sec), 사우나법은 10.19 ± 0.39 (sec)로 나타난 바 유의한 차이는 보이지는 않았다. 체중조절 방법 간 체력의 사후변화에서 2000M의 훈련법은 8.30 ± 0.52 (분/초) 식이법은, 8.37 ± 0.52 (분/초), 사우나법은 8.39 ± 0.53 (분/초)로 윗몸일으키기의 훈련법은 51.75 ± 5.67 식이법은 52.12 ± 4.76 사우나법은 49.75 ± 4.55 로 배근력의 훈련법은 140.43 ± 29.77 (kg), 식이법은 136.60 ± 26.05 (kg), 사우나법은 133.35 ± 24.97 (kg)로 멀리뛰기의 훈련법은 249.25 ± 27.73 (cm), 식이법은 249.37 ± 22.40 (cm), 사우나법은 247.75 ± 23.18 (cm)로 왕복달리기의 훈련법은 10.25 ± 0.41 (sec),식이법은 10.30 ± 0.44 (sec), 사우나법은 10.30 ± 0.47 (sec)로 나타난 바 유의한 차이는 보이지 않았다.



3. 전해질

전해질의 변화를 알아보기 위하여 사전·사후간 및 방법간의 변화를 분석한 결과 <표 8>, <표 9>, 과 같다.

표8. 체중조절 방법 내의 전해질에 대한 t 검증 결과

요인		사전 M±S.D	사후 M±S.D	t값	p
Na ⁺	훈련법	140.13±3.04	141.75±1.49	-1.455	.189
	식이요법	139.88±.99	140.63±1.06	-1.426	.197
	사우나법	141.13±1.13	139.38±1.92	3.564	.009**
K ⁺	훈련법	4.39±.28	4.36±.36	.132	.898
	식이요법	4.53±.27	4.41±.44	.690	.512
	사우나법	4.38±.27	4.00±.14	3.767	.007**
Ca ⁺⁺	훈련법	9.23±.23	9.45±.38	-1.655	.142
	식이요법	9.20±.21	9.19±.28	.126	.903
	사우나법	9.21±.21	8.98±.15	3.054	.018*
Mg ⁺⁺	훈련법	2.18±.20	2.23±.14	-.706	.503
	식이요법	2.12±.14	2.30±.31	-1.665	.140
	사우나법	2.19±.19	2.23±.15	-.813	.443

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

표8에서 보는 바와 같이 훈련법에 의하여 전해질의 변화를 보면 Na⁺은 사전 140.13±3.40mg/dl, 사후 141.75±1.49mg/dl로 t값은 -1.455, K⁺은 사전 4.39±.28mg/dl, 사후 4.36±.36mg/dl로 t값은 0.132, Ca⁺⁺은 사전 9.23 ±.23, 사후 9.45 ±.38로 t값은 -1.655, Mg⁺⁺은 사전 2.18 ±.20, 사후 2.23 ±.14mg/dl로 t값은 -0.706로 나타난 바 통계적으로 유의한 수준을 보이지 못하였다. 식이법에 의하여 전해질의 변화를 보면 Na⁺은 사전 139.88±.99mg/dl, 사후 140.63±1.06로mg/dl t값은 -1.426, K⁺은 사전 4.53±.27mg/dl, 사후 4.41±.44mg/dl로 t값은 0.690, Ca⁺⁺은 사전 9.20 ±.21mg/dl, 사후 9.19 ±.28로 tmg/dl t값은 -.126, Mg⁺⁺은 사전 2.12 ±.14mg/dl, 사후 2.30 ±.31mg/dl로 t값은 -1.665로 나타난바 통계적으로 유의한 수준을 보이지

못하였다. 사우나법에 의하여 전해질의 변화를 보면 Ca^{++} 은 사전 9.21 ± 0.21 mg/dl, 사후 9.43 ± 0.30 mg/dl로 t값은 -2.693 ,으로 유의한 수준을 보였으나, Na^+ 은 사전 140.00 ± 2.92 mg/dl, 사후 141.38 ± 2.20 mg/dl로 t값은 -0.956 와 K^+ 은 사전 4.38 ± 0.27 mg/dl, 사후 4.60 ± 0.63 mg/dl로 t값은 0.928 , Mg^{++} 은 사전 2.19 ± 0.19 , mg/dl, 사후 2.23 ± 0.15 mg/dl로 t값은 -0.813 로 나타남바 통계적으로 유의한 수준을 보이지 못하였다.

표9. 체중조절 방법간에 전해질에 대한 분산분석 결과

전해질	방법	훈련법 M±S.D	식이법 M±S.D	사우나법 M±S.D	F	P	Duncan
Na^+	사전	140.13±3.04	139.88±.99	141.13±1.13	.912	.417	
	사후	141.75±1.49	140.63±1.06	139.38±1.92	4.815	.019	A<C
K^+	사전	4.39±.28	4.53±.27	4.38±.27	.756	.482	
	사후	4.36±.36	4.41±.44	4.00±.14	3.536	.047	A<B,C
Ca^{++}	사전	9.23±.23	9.20±.21	9.21±.21	.027	.974	
	사후	9.45±.38	8.98±.15	9.43±.30	5.583	.011	A<C
Mg^{++}	사전	2.18±.20	2.12±.14	2.19±.19	.405	.672	
	사후	2.23±.14	2.30±.32	2.23±.15	.259	.774	

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

표9.에서 보는바와 같이 체중조절 방법간에 전해질 농도의 사전변화에서는 Na^+ 은 훈련법에서는 140.13 ± 3.40 mg/dl, 식이법은 139.88 ± 0.99 mg/dl, 사우나법은 141.13 ± 1.33 mg/dl로, K^+ 은 훈련법에서는 4.39 ± 0.28 mg/dl, 식이법은 4.53 ± 0.27 , mg/dl 사우나법은 4.38 ± 0.27 로mg/dl, Ca^{++} 의 훈련법에서는 9.23 ± 0.23 mg/dl, 식이법은 9.20 ± 0.21 mg/dl, 사우나법은 9.21 ± 0.21 mg/dl로, Mg^{++} 의 훈련법은 보면 2.18 ± 0.20 mg/dl, 식이법은 2.12 ± 0.14 mg/dl 사우나법은 2.19 ± 0.19 mg/dl로 나타남바 유의한 수준을 보이지 않았으며, 전해질 농도의 사후변화에서는 Na^+ 에서는 훈련법은 141.75 ± 1.49 mg/dl, 식이법은 140.63 ± 1.06 mg/dl, 사우나법에서는 139.38 ± 1.92 mg/dl로, K^+ 에서는 훈련법은 4.36 ± 0.36 mg/dl 식이법은 4.53 ± 0.27 mg/dl, 사우나법에서는 4.00 ± 0.14 mg/dl로, Ca^{++} 에서는 훈련법은 9.45 ± 0.38 mg/dl, 식이법은 9.19 ± 0.27 mg/dl,

사우나법은 $9.43 \pm 0.30 \text{mg/dl}$ 으로 나타난바 체중조절 방법간에서는 유의한 차이를 보였다. 그러나 Mg^{++} 에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

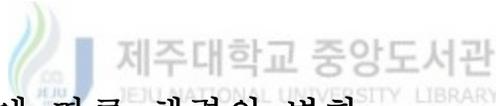


V. 논의

체급경기 선수들이 체중감량을 하기 위해서 수분 및 음식물 섭취를 제한하면서 탈수하는 과정을 겪어야 하고, 이러한 방법으로서 훈련법, 식이조절, 사우나 등을 이용하고 있다. 이러한 문제는 태권도 선수는 물론 모든 체급경기 선수가 당면하고 있는 문제중의 하나이다.

Fox(1980)의 연구에 의하면 체력의 변화가 크게 없는 이상적인 체중감량의 정도는 자기 체중의 5%라 보고 했고, Widerman, et al.(1982)은 8%감량은 신체기능이나 최대근력에 해를 미치지 않는다고 보고했고 이창남(1996)은 태권도선수들의 체중감량은 8%를 넘어서는 안된다고 하였고, 미국 스포츠 의학회(ACSM, 1976)는 5-8%정도의 감량이 가장 이상적이라고 보고하고 있다. 그러나 실제선수들의 시합에 대비하는 체중감량은 자기 체중의 10%이상일 경우도 많이 있다.

본 연구에서는 태권도 선수들의 체중감량에 있어 7일간 5-7%감량을 하였고 체중감량 방법간의 체력, 전해질에 미치는 영향을 알아보았다.



1. 체중감량에 따른 체력의 변화

체중감량이 체력에 미치는 영향에 대한 선행 연구들 중 체력이 감소를 가져온다는 주장은 김기태(1999)은 중학교 여자 태권도 선수 21명을 대상으로 감량전 체중의 5%를 3일, 6일, 9일 동안 감량하여 감량전과 감량 후를 측정비교 하였는데 체력이 감소를 가져왔다고 보고하였고, 성낙웅(1996)또한 고등학교 복싱선수를 대상으로 단기감량 하였을 때 감소를 가져온다고 보고하였으며 김영진(1979)도 고등학교 복싱선수를 대상으로 단기감량 시 체력의 변화에 관한 연구에서도 감소를 보고하였다. 그러나 김재순(1983)은 고등학교 유도선수를 대상으로 체중의 5%를 단기감량 하였을 때 체력의 증가를 보고하였으며, 이원영(1985)또한 고등학교 레슬링 선수를 대상으로 체력 및 혈액성분에 관한 보고에서 순발력과 민첩성, 근력에서 증가한다고 보고하였다. 이 연구들은 서로 상반된 연구 결과를 보고하고 있다.

본 연구에서는 태권도 선수들의 체중감량 방법 간에 체력의 변화를 알아보기 위하여 7일간에 걸쳐 5-7%의 체중감량을 시킨 후 근력, 순발력, 민첩성, 근지구력, 전신지구력을 측정하였다.

근력의 측정에서 훈련법은 약간의 감소를 보였으나 식이법과 사우나법에서는 많은 감소를 보였으며 집단 간 약간의 차이는 보였으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 박장기(1996)는 대학태권도선수 6명을 대상으로 방법별로(다이어트, 사우나, 이뇨제)2명의 선수로 나누어 체력(근력, 유연성, 순발력, 민첩성)을 측정 분석한 결과 세 방법 모두 감소 하였다고 보고하였으며, 반면 이민철(1999)은 중학교 태권도 선수를 대상으로 감식법, 사우나법, 약물법에서 감량후 배근력의 증가를 보였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고하였다. 이는 근력의 증가를 보인 상반된 결과가 나타남으로써 앞으로 지속적인 연구가 이루어져야 한다고 사료된다. 순발력의 측정에서는 훈련법은 약간의 증가를 보였고 식이법과 사우나법에서는 약간의 감소를 보였으나 그룹간의 유의한 차이는 보이지 않았다.

김영진(1979)은 고등학교 복싱선수를 대상으로 단기감량 시 체력의 변화에 관한 연구에서 순발력의 감소한다고 보고하였고, 김재순(1983)또한 유도선수를 대상으로 단기감량 하였을 때 순발력의 감소를 보고하고 있다. 이것은 체중감량을 실시함에 따라 에너지, 수분, 산염기평형 등의 이상으로 신체의 전반적 근수축과 신경기능이 둔화되어 나타나는 것으로 사료된다.

민첩성의 측정에서 훈련법은 약간의 감소를 보였고 식이법과 사우나법에서는 많은 감소를 보였으며, 집단간의 약간의 차이는 있으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 박장기(1996)는 대학교 태권도 선수를 대상으로 식이법 사우나법 이뇨제법의 세 가지 집단의 체중감량 전·후 체력을 비교하였는데 민첩성이 사우나법에서 감소를 보인 동일한 결과를 보고하였으며, 정희조(1999)는 복싱선수를 대상으로 장·단기 체중감량 시 민첩성의 증가를 보인 상반된 결과를 보고하였으며, 이종영(1984)또한 장·단기감량 후 민첩성의 증가를 보고하였다. 이것은 민첩성의 변화만을 고려할 때 훈련법에 의한 감량이 효과적인 것으로 사료된다.

근지구력의 측정에서는 훈련법, 식이요법, 사우나법 모두가 많은 감소를 보였으며 집단간의 유의한 차이는 없었다.

근 지구력 종목에서 김기태(1999)는 태권도 선수들이 체중감량 기간이 기초체력에 미치는 영향에서 단기감량 시 근지구력은 감소의 폭이 크다고 보고하였고 이 전노(2001)또한 중·고등학교 복싱선수 20명을 대상으로 경량급 과 중량급으로 구분하여 기간별 체중감량을 하였을 때 경량급에서 단기감량하였을때 근지구력의 감소를 보고하였다. 이것은 근력이 7일간의 감량으로는 훈련법, 식이요법, 사우나법 모두 감소한다는 연구결과이며 좀더 장기적으로 감량하였을 때 근력이 나아진다고 사료된다.

진신지구력의 측정에서는 훈련법, 식이요법, 사우나법 모두 많은 감소를 보였으며 집단간의 유의한 차이는 없었다.

진신지구력 측정에서, 김기태(1990)는 여자 태권도 선수 21명을 대상으로 각각

감량전 체중의 5%를 3일, 6일, 9일동안 감량하여 체력의 감량전과 후를 비교하였는데 모든 집단에서 감소하였고 이용환(1990)또한 고등학교 태권도 선수를 대상으로 단기감량 하였을 때 전신지구력에서 많은 감소를 보고하였으며, 양상훈(2002)은 대학교 유도선수 15명을 대상으로 비교군, 5%감량군 8%로 나누어 3주간 체중감량 후 기초체력을 측정된 결과 5%감량군과 8%감량군에서 전신지구력의 감소를 보고하였다. 많은 선행연구에서 전신지구력이 감소한다는 결과가 나왔고, 본 연구에서도 같은 결론이 나왔다. 이창남(1996)은 태권도 선수들의 체중감량에 관한 조사연구에서 선수들의 97%가 체중감량 전 보다 전신지구력이 떨어진다고 느끼고 있다고 보고하였다. 이것은 7일간의 5-7%의 감량은 전신지구력에 영향을 미치는 것으로 사료된다. 체중감량에 의한 체력의 변화는 개인별 특성감량의 정도, 방법에 의해서 다양한 결과를 나타내고 있다.

2. 체중감량에 따른 전해질의 변화

체액의 구성 성분을 이루고 있는 전해질은 주로 Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{++} , Ca^{++} 등인데 일정한 비율로 포함되어 있으며 신장, 간, 소화기관 및 내분비기관을 통해 조절 받고 있다. 정상활동 시 이 전해질들은 고유의 기능을 가지고 있는데 세포수준에서 근본적인 역할을 하고 있으며 소량의 과다 또는 과소와 불균형 상태는 심한 기능 장애를 나타내어 제대로의 신체적인 기능을 발휘 할 수 없다고 하였다(임상우, 2001).

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

본 연구에서 체중 감량 전의 피험자들의 전해질 농도는 모두 정상범위내에 있었다. 체중감량 후 Na^+ 의 변화는 훈련법과 식이요법에서는 약간의 증가를 보였으나 사우나법에서는 현저한 감소를 보였다. 체중조절 방법 간에서는 유의한 차이를 보였다.

체중감량 후 K^+ 의 변화는 훈련법과 식이요법에서는 약간의 감소를 보였으나 사우나법에서는 현저한 감소를 보였다. 체중조절 방법 간에서는 유의한 차이를 보였다.

체중감량 후 Ca^{++} 의 변화는 훈련법과 식이요법, 사우나법에서 모두 감소를 보였다. 체중조절 방법간에서는 유의한 차이를 보였다. 체중감량 후 Mg^{++} 의 변화는

훈련법, 식이요법, 사우나법 모두 증가를 보였다.

집단간에는 유의한 차이는 보이지 않았다.

이러한 결과는 Na^+ 농도는 훈련법과 식이요법에서는 증가현상을 보였는데, 이성윤(1998)은 고등학교 레슬링선수를 10명을 대상으로, 단기감량 4일간, 장기감량 20일동안 체중의 7%을 감량한 결과 단기감량과 장기감량 모두에서 Na^+ 이 증가를 보였으며, 이강찬(2003) 또한 증가를 보였다. 그러나 민경선(1994)은 고등학교 선수를 대상으로 단기체중 감량이 체력, 에너지 대사 및 호르몬농도에 관한 연구에서 Na^+ 감소를 보여 상반된 결과를 나타냈다. 이러한 증가 현상은 운동으로 인해서 삼투질화 된 세포 외액에 대하여 삼투질 평형을 이루기 위해서 혈장 내 고형 성분으로부터 수분이 세포 외액으로 유출되어 나올 때 세포막에 존재하는 능동적 이동 기전에 의하여 Na^+ 이 수분과 함께 수반되어 나오기 때문인 것으로 사료된다.

K^+ 는 훈련법과, 식이법은 약간의 감소를 보였으나 사우나법에서는 현저한 감소를 보였는데 고영호(1992)는 고등학교 운동선수를 대상으로 장기간 지구성운동이 전해질에 미치는 영향에서 감소를 보였으며, 이상행(1991) 또한 일치하는 결과를 보였으나 이성윤(1998), 이강찬(2003) 등과는 상반된 결과를 나타냈다.

이러한 결과는 신혈류량의 감소 및 환경적 요인에 대응하여 세포내외의 체액균형을 유지하기 위해 K^+ 가 세포외액으로 유출하기 때문에 감소한 것으로 사료된다.

Ca^{++} 는 훈련법과 식이법, 사우나법에서 모두 감소를 보였다. 이는 이성윤(1999)과 상반된 결과이며 최선호(2001) 또한 프로축구 선수들의 경기 전, 후 전해질의 변화에서 Ca^{++} 는 경기 후 증가한다고 보고하였다. Ca^{++} 은 생체내 무기질의 75% 차지하며, 뼈, 치아의 주된 구성 성분인 뿐만 아니라 Ca^{++} 은 근육수축, 신경전달, 혈액응고, 세포 내 정보전달 등 생체 내 중요한 역할을 담당하고 있다. 체중감량 후 Mg^{++} 의 변화는 훈련법, 식이법, 사우나법 모두 증가를 보였다.

이는 이성윤(1998)과 같은 결과이며 최선호(2001)와는 상반된 결과를 보였다.

Mg^{++} 이 결핍되면 신경이 과도하게 흥분되고, 경련증상을 야기한다. Mg^{++} 의 생리작용은 Ca^{++} 와 길항적으로 작용하여 혈청 중 농도에 있어서도 Ca^{++} 의 지하는 Mg^{++} 의 증가를 초래한다. 또 마그네슘은 대개의 효소반응을 활성화한다. 집단간의 결과에서는 훈련법, 식이법에 비하여 사우나법은 유의한 차이를 보였으며 이는 운동시에는 발암물질이 배출되고 사우나 시에는 전해질만 배출된다는 황수관과 최건식(1994)의 주장과 같은 결과이다. 그러나 임해연(2001)에 의하면 사우나에 비해 운동시의 땀속의 무기질이 더 많이 포함됐다는 주장과는 차이가 있는 것이다. 그러므로 이에 대한 후속연구가 부분적으로 필요하다고 볼 수 있다.

따라서 단기간의 체중감량은 부적절한 것으로 사료되며, 장기적인 체중 감량이

가장 이상적이라 하겠다. 그리고 체중감량이 경기력에 있어서 유리한 것은 사실이나 차후 건강의 문제가 되두되고 있어 앞으로 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.



VI. 결론

본 연구는 제주도 대표 태권도 선수 8명을 대상으로, 체중감량 방법인 훈련법, 식이요법, 사우나, 세 방법을 실시하여 7일간 체중의 5-7%의 감량을 원칙으로 체력과 전해질에 미치는 영향을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1 체중감량 방법 전, 후 체력의 변화

- 1) 훈련법에서의 사전, 사후간의 분석결과 2000m, 윗몸일으키기 에서 유의한 차이를 보였다.
- 2) 식이요법에서의 사전, 사후간의 분석결과 2000m, 윗몸일으키기, 왕복리기에 서 유의한 차이를 보였다.
- 3) 사우나법에서의 사전, 사후간의 분석결과 제자리 멀리뛰기를 제외한 모든 종목에서 유의한 차이를 보였다.
- 4) 방법간 차이에서는 유의한 차이가 없었다.

2. 체중감량 방법 전, 후, 전해질 변화

- 1) 훈련법의 사전, 사후간의 분석 결과 유의한 차이가 없었다.
- 2) 식이요법의 사전, 사후간의 분석 결과 유의한 차이가 없었다.
- 3) 사우나법에서의 사전, 사후간의 분석결과 Na^+ , K^+ , Ca^{++} 에서만 유의한 차이를 보였다
- 4) 방법간 차이에서는 Na^+ , K^+ , Ca^{++} 에서만 유의한 차이를 보였다.

- 참고 문헌 -

- 고흥환(1994), <체육의 측정평가> . 연세대학교, 출판부.
- 강 헌(2001), “지구성 운동이 심폐기능 및 전해질 농도에 미치는 영향” 원광대학교 대학원 석사학위 논문.
- 고영호(1992), “체중감량 방법에 따른 생리적 변화에 관한 연구”.
- 김기전(1999), “운동피로 발생시 반응시간과 전기역학적 지연현상의 변화. 스포츠의학 운동과학 학술대회(1999.2).
- 김기태(1999), “중학교 여자태권도 선수들의 체중감량 기간이 기초체력에 미치는 영향” 인천대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김봉래(2002), “태권도 선수의 시합 전 체중조절이 근 손상에 미치는 영향” 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김영진(1979), “복싱선수의 체중조절이 체력의 변화에 미치는 영향”. 한국체육학회지 제 18호
- 김종훈(1991), “운동생리학. 서울, 교학연구사.
- 김명기(1985), “레슬링선수의 체중감량전, 후와 시합직전의 체력에 관한비교 연구”.
경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김사용(1990), “중학교 복싱선수의 체중감량이 체력변화에 미치는 영향”. 경남 대학교, 교육대학원, 석사학위논문.
- 김석연(1994), “다산 정약용의 교육사상에 나타난 체육관 연구.
경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김성수(1996), “전해질 음료의 시차별 섭취에 따른 여성운동수행 능력과 혈중 전해질 농도의 변화.
한국운동과학회 심포지움, 1. 97-101.
- 김창규(1982), “체중감량에 따른 생리적 변화에 관한 연구”. 국제 스포츠과학 세미나. 대한체육회 스포츠 과학연구서.
- 김경룡(1981), “체중감량으로 인한 신체이상에 관한 연구”.

- 동원공업전문대학교 연구보고서, 제3권.
- 김운용(1989), “국기태권교본”, 오성출판사.
- 김재순(1983), “유도 선수의 체중감량에 관한연구”.
경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 대한아마츄어 복싱연맹 편집위원회편(1983). 복싱코우치법, 대한 아
마츄어 복싱연맹, p22
- 민경선(1994), “운동선수의 단기간 체중감량이 체력, 에너지대사
및 호르몬농도에 미치는 영향”.
동아대학교 박사학위논문.
- 박무계(1980), “체중감량이 운동능력에 미치는 상관성에 관한 연
구”. 상지실업 전문대학 논문집, p20
- 박장순(1998), “레슬링 선수의 체중감량이 전문체력 및
심폐기능에 미치는 영향”.
한국체육대학교 석사학위 논문.
- 박장기(1996), “태권도 선수들의 체중조절 방법간의 체력에 관한
연구”. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박종필(1998), “단기간의 체중감량이 유도선수들의
운동수행능력에 미치는 영향”
한국체육대학교 석사학위 논문.
- 신희수(2002), “여성 고령자의 운동강도가 면역기능과 전해질에
미치는 영향” 박사학위 논문.
- 송석영(1982), “체급경기의 체중감량에 대한 실태 조사연구”.
인하대학교 석사학위논문
- 손주관(1993), “체중감량이 체력에 미치는 영향에 관한 연구”.
강원대학교, 석사학위논문
- 성대중(1999), “태권도 선수들이 체중조절에 관한 연구”
강원대학교 석사학위논문.
- 성낙웅(1966), “체중조절에 관한 연구. 스포츠 과학연구 보고서”.
제 3집 제1호. .

- 이규석(1982), “태권도 선수의 체중감량과 그 실정과 문제점”.
태권도지, 대한태권도협회.
- 이강찬(2003), “중학교 태권도 선수의 급성체중감량에 따른 체내 전해질의 변화”.
고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이민철(1999), “남자중학교 태권도선수의 체중감량 방법간 체력 및 신체구성 변화의 비교”
계명대학교 교육대학원 석사논문.
- 이명천(1986), “운동부하 후 혈중 무기질 효소 및 중성지방의 변화”. 한국체육학회지, 25(2), 209-207
- 이전노(2001), “복싱 선수의 체급별 체중 감량이 체지방과 기초체력에 미치는 영향”
동국대학교 교육대학원 석사논문.
- 이상행(1991), “체중감량에 따른 수분, 전해질 및 호르몬의 변화에 관한 연구” 전북대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이창남(1996), “태권도 선수의 체중 감량에 대한 조사연구”
명지대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이용환(1990), “태권도선수의 체중감량이 기초체력에 미치는 영향”
인하대학교 석사학위논문.
- 이종길(1987), “체중감량이 체력에 미치는 영향”
인하대학교 석사학위논문.
- 이종영(1982), “레슬링 선수의 체중감량의 정도와 시기가 체력변화에 미치는 영향. 한국체육대학교 석사학위논문.
- 이원재(1994), “과학적인 체중조절법. 서울: 중외출판사
- 이광무(1987), “복싱선수들의 체중감량이 체력과 혈중지질에 미치는 영향” 동아대학교 석사학위논문.
- 이성윤(1998), “체중감량기간이 체력, 전해질, 호르몬농도에 미치는 영향” 국민대학교 대학원 이학박사학위 논문.
- 이상행(1991), “체중감량에 따른 수분, 전해질 및 호르몬의 변화에

- 관한 연구”. 전북대학교 석사학위논문.
- 이삼열(1979), “임상병리 검사법”. 연세대학교 출판부 27-33.
- 이종영(1984), “Wrestling 선수의 체중감량 정도와 시기가 체력에 미치는 영향”. 한국체육대학교, 석사학위논문.
- 이진희(1985), “레슬링 선수의 체중감량이 심폐지구력과 근지구력에 미치는 영향”. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이정숙, 장경태(1997). 스포츠 영양학. 서울 :대한미디어
- 이전노(2001), “복싱선수의 체급별 체중감량이 체지방과 기초체력에 미치는 영향. 동국대학교 석사학위논문.
- 이원형(1985), “레슬링선수의 체중감량 시 체력 및 혈액성분에 미치는 영향” 경희대학교 석사학위논문.
- 이한우(1990), “종목별 운동부하에 따른 혈액성분의 변화”. 대한스포츠 의학회지 23(2).
- 임상우(2001), “레슬링 선수의 체중감량전후의 혈액성분 및 전해질 농도에 관한 연구”. 원광대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 임상학(1981), “체중조절법에 따르는 근력변화의 연구. 서울 산업대학교 논문집 127.
- 윤종국(1995), “고등학교 체급경기 선수들의 체중감량에 관한 연구” 단국대학교 석사학위논문.
- 유길준(1986), “Wrestling 선수의 체중감량에 관한 비교연구” 충북대학교 석사학위논문.
- 여남희(1983), “스포츠 과학 연구 보고서. 제 20권 제1호, p143.
- 안학구(1999), “태권도 경기중 발차기 공격 횟수와 득점력에 관한 연구. 수원대학교 석사학위논문.
- 양상훈(2002), “유도선수의 체중감량이 기초체력 및 전신지구력에 미치는 영향. 군산대학교 석사학위논문.
- 정영수(1983), “레슬링선수의 체중감량 전후의 체력과 뇨 및 혈액

- 성분변화에 관한 연구..
스포츠 과학 연구보고서 제 20권 제1권.
- 정동구, 윤의중(1978), “Wrestling 선수의 체중조절에 관한 연구.
한국체육학회지 16: 1-7.
- 정희조(1999), “복싱선수들의 장·단기 체중감량이 체력에 미치는 영향”
계명대학교 스포츠산업 대학원 석사학위 논문.
- 정찬모(1982), “태권도, 서울대학교 체육연구소.
- 정정진, 조현철(1994) “신체조성과 체중조절. 서울: 태근문화사.
- 전해섭(1996), “레슬링 선수의 체중감량시 전신반응시간에 관한 연구” 경희대 학교 석사학위 논문.
- 최건식(1994), “트래드밀 운동프로그램 적용이 성인비만자의 심폐기능과 혈청지질에 미치는 영향”
경희대학교 박사학위논문.
- 최만준(1982), “체중감량에 따른 체급별 체력변화에 관한 비교 연구. 전남대학교 석사학위논문.
- 최선호(2001), “프로축구선수의 경기 전·후 Na, K, Ca, Mg 변화에 관한연구”
건국대학교 교육대학교 석사학위 논문.
- 최영일(1990), “태권도 선수의 급속감량이 호흡순환계 기능에 미치는 영향에 관한 연구.
한국체육학회지, 제 29권 2호.
- 한동훈(2002), “레슬링선수의 개인별 체중감량 전·후·회복기의 혈액성분 및 전해질 농도변화”
부산외국어대학교 교육대학원.
- 홍부귀(1985), “중학교 복싱선수들이 체중감량의 체력변화에 미치는 영향. 충남대학교 교육대학원 석사학위논문.

Armstrong et al(1985), Influence of diuretic-induced dehydration

- on competitive running performance.
Med. Sci. Sports 7.
- American College of sports Medicine(1976), Position Stand on
Weight Loss in Wrestlers. Med.
Sci. Sports. , 8: 11~14
- Ahlman & Karvonen(1964), "Weight reduction by sweating in
wrestlers and its effect on
physical fitness" J. Sports Med
and physic Fit. 1: 58~62
- Bock & Bowers(1967), "effect if acute dehydration upon
cardiorespiratory endurance" J.
Sports. Med. Phys. Fir. 7:62~72
- Bohmer (1986), Loss of electrolytes by sweat on sport. Human
Kinetics Publishers, Champaign Illinois, 67~74.
- Caldwell et al.(1984), Differential effects of Sauna, diuretic, and
exercise-induced hypohy dration J.A.P.
57(4) : 1018~1023.
- Costill & Sparks(1973), Water and electrolytes. In W.
Morgan(Ed.), Ergogenic acid and
muscular performance. New York Academic.
- Costill & Miller(1975), "Water and electrolyte replacement
during repeated days of work in the
heat Aviat." Space Environ. Med.
46: 795~800
- Costill et al.(1974), "Plasma volume changes following exercise
and thermal dehydration" Journal of
Applien Physiology. 37: 521~525.
- Fox(1980), The physiological basics education and Athletics,
Pub. co.

- Fox(1984), Sport physiology, holt saunders international, ed.
- Herbert(1983), Effects of dehydration upon physical working capacity of wrestlers under competitive conditions Research Quarterly. , 43(4): 416~422.
- McArdle et al. (1991), Exercise physiology, 3rd ed. philadelphia: lea & febiger. pub.
- Pittsetal(1984), Work in the Heat, as Affected by Intake of Water, Salt Glucose, J. Physiol.
- Ribisl(1975), Rapid Weight Reduction in Wrestling, Journal of Sports Medicine, 3: 55~57.
- Ribisl(1975), "Effect of rapid weight reduction and subsequent rehydration upon the physical working capacity of wrestlers" Res. Quart, 45: 534~541
- Robinson(1970), Experimental studies of physical fitness relation to age Arbeitsphysiologie. 10: 251~323
- Singer, Weiss(1966), "Effects of Weight reduction on selected anthropometric, physical, and performance measures of wrestlers" Res. Quart 39:361~369
- Saltin(1964), "Aerobic and anaerobic work capacity after dehydration" J. Appl. Physiol. Vol. 19
- Saltin(1972), "Aerobic work capacity and circulation at exercise in man" Acta Physiol. Second, 62(Suppl. 230)
- Vander et al.(1980), Human Physiology. 4th ed, McGraw-Hill Book Compamy, 636~640
- Webster et al.(1990), Physiological effects of a weight loss regimen by college wrestlers. Med. S차. Sports Exerc. Vol. 22: 229-324

Widerman, et, al(1982), Body Weight Loss in a Wrestler
Preparing for Competition: a case
report, Med. Sci. sport. Exercise.
14(6): 413-418



<Abstract>

The Effects of Taekwondo Players' Weight Control on Physical Fitness and Electrolyte

ko, dae-hyu

Major in Physical Education
Graduate School of Education
Cheju National University
Department of Education of P.E.

Supervised by Professor Kim, Seong-Chan

The aim of this study was to reveal the effect of the different methods of Taekwondo players' weight reduction on physical fitness and electrolyte. The subjects participated in the study was composed of 8 members of the Jeju Taekwondo team. the 3 ways of treatment methods for weight reduction by were composed of a dietary treatment, and a sauna remedy.

With these 3 ways for weight reduction of 5-7% weight loss for 7days according to the treatment program. physical fitness and electrolyte were measured. Using SPSS v10.0, paired t-test and one-way ANOVA to accomplish the study problems were carried out. The results were as follows:

1. The changes of pre and post in the weight loss
 - 1) 2000m run and sit-up showed significant differences statistically before and after weight loss in each training treatment.
 - 2) 2000m run, sit-up, and modified shuttle run showed significant differences statistically before and after weight reduction in a dietary treatment.
 - 3) All the events except standing long jump showed significant differences before and after weight loss in a sauna remedy.
 - 4) There was no significant difference statistically by differences between the methods.
2. The changes in electrolyte before and after weight loss
 - 1) There was no significant difference statistilally before and after weight loss in both a training and a dietary treatment.
 - 2) Only Na^+ , K^+ , and Ca^{++} have was significant before and after weight reduction in a sauna remedy.

3) Only Na^+ , K^+ , and Ca^{++} have was significant in the differences between the methods.



※ A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education. Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 2004.