

영양상담을 통한 식사행동의 변화가 운동선수의 운동능력 향상에 미치는 효과

장문경 · 안창식* · 박선민[§]

호서대학교 식품영양학과, 체육과학과*

A Behavior-Modification Approaches to Improved Exercise Performance for Athletes Through the Multiple Nutritional Counseling

Chang, Moonkyoung · Ahn, Changsik* · Park, Sunmin[§]

Department of Food and Nutrition, Sports Science,* Hoseo University, Asan 395-500, Korea

ABSTRACT

Management of nutrient intakes through behavior-modification can be important for improving exercise performance in athletes. The purpose of this study was to determine the effectiveness of nutritional counseling for improving exercise performance capability in athletes. The subjects were seven golfers and fourteen ju-do athletes from Hoseo university, and they have not received professional help from dieticians. Prior to a nutritional counseling, their dietary intakes, lifestyles and dietary habits were evaluated. Nutritional counseling sessions were conducted by a trained dietitian every 2 – 3 weeks for 3 – 4 month. After 5 counseling sessions, nutrient intakes, lifestyle and dietary habits were re-evaluated. Exercise performance capability was measured by maximal exercise stress test using treadmills. Individual data were assessed as quality index. The lower quality index represents the better nutritional status. The common dietary and lifestyle problems were overeating, binging, overeating, snacking and drinking alcohol prior to the nutritional counseling. After counseling sessions, the quality index of dietary habits seemed to decrease, especially in ju-do athletes, representing nutritional problems were resolved. Body fat and body mass index decreased in ju-do athletes, but not in golfers. Both athletes have shown to increase oxygen uptake at anaerobic threshold and maximal oxygen uptake status, which represented that the athletic performance capacity was improved after counseling sessions. Their respiratory quotients were decreased. In conclusion, nutritional counseling sessions over five times are an effective and efficient approach to change dietary habits to improve exercise performance capacity. Furthermore, clients can have good dietary habits and learn how to manage muscle strength by behavior modification through multiple nutritional counseling sessions. (*Korean J Nutrition* 34(1) : 79~88, 2001)

KEY WORDS: exercise performance, behavior-modification, multiple nutritional counseling sessions.

서 론

운동선수의 경기력은 왕성한 체력, 탁월한 기술, 투철한 정신력 등이 정립되었을 때 내재적인 능력이 충분히 발휘된다. 그 중 무엇보다 경기력과 관련이 깊은 요인은 체력 즉, 근지구력, 폐활량, 악력, 배근력 등을 포함한 운동수행능력이다.¹⁾ 운동수행능력은 훈련과 식생활에 영향을 받는 체구 성에 의해 좌우된다.²⁻⁴⁾ 경기력을 향상시키기 위해서 대부분의 선수들은 근육에 저장된 glycogen을 증가시키기 위하여 선수마다 나름대로 특별한 방법으로 경기 전에 식사와 운동

량의 종류와 시기를 조절하는 방법을 이용한다. 그런데 대부분 선수들은 영양지식의 부족으로 단순 당질 식품이나 과다한 단백질을 섭취하는 방법, 커피 같은 카페인 음료를 마시는 방법 등의 신체 기능에 무리를 가져올 수 있는 잘못된 식사행동을 이용하거나, 단기간의 과도한 체중 감량을 위하여 사우나, 고무 땀복, 설사약, 이뇨제 등을 이용하여 탈수 현상을 일으키는 경우도 많았다.⁵⁾ 그 결과 경기에서 좋은 성적을 원했던 운동선수들은 실제 경기에서 훈련으로 축적된 능력을 제대로 발휘할 수 없었던 것으로 나타났다.^{6,7)} 이것은 선수들이 전문 영양사의 관리를 받는 것이 아니라 선배나 동료들이 주로 사용하는 관리법에 따라 스스로 관리하기 때문이었다. 단점을 보완하기 위해서는 전문 영양사의 관리가 절대적으로 필요하다. 그러나 전문 영양사를 고용하

책임일 : 2000년 12월 19일

*To whom correspondence should be addressed.

여 운동선수를 지속적으로 관리하는 것은 과다한 비용과 시설이 요구되어지므로 불가능하다. 따라서 전문가의 지속적인 관리 없이도 선수 스스로가 영양관리와 체중관리를 올바르게 할 수 있도록 교육을 통해 지속적인 관리 방법을 익히는 것이 바람직하겠다.

영양상담은 상담자(counselor)와 내담자(client) 간의 인간적인 접촉을 통해 내담자의 식생활 및 건강 상태 전반에 걸친 구체적인 진단 아래, 내담자가 올바른 영양과 건강에 대한 지식을 갖도록 정보를 제공해 줄 뿐 아니라 내담자 자신의 문제를 깨달아 스스로 식생활을 올바르게 조절할 수 있는 능력을 키워 영양 문제를 효과적으로 해결하여 건강 상태를 증진시키도록 도와주는 일련의 과정으로 효과적인 전문적 관리 방법이다.⁵⁻¹⁰⁾ 영양상담 방법 중에서도 식사행동을 변화시키는 방법으로 가장 많이 이용되는 상담이론은 행동 수정 요법(behavior-modification therapy)이 있다. 이 상담 이론은 질환을 유발시킬 수 있는 잘못된 생활 습관이나 식사행동을 대상으로 학습동기 부여, 보상을 통하여 자발적으로 생활 습관이나 식사행동을 변화하도록 하는 것이다.¹¹⁾ 즉 스스로 올바른 식사행동에 대한 모델을 만들어 (modeling) 이를 본보기로 삼아 학습하고, 스스로가 감시자가 되어(self-monitoring) 스스로 관리(self-management) 할 수 있도록 돋는 과정이다.¹²⁻¹⁴⁾

따라서 본 연구의 목적은 전문가의 관리를 받고 있지 않은 골프와 유도 선수에게 5회에 걸친 영양상담(multiple nutritional counseling)을 실시한 후 영양 상담의 효과를 영양소 섭취량과 운동 능력의 향상에 미치는 영향에 의해서 측정하였다.

연구 방법

1. 연구 대상 및 디자인

연구 대상은 일반 운동 선수로 호서대학교 사회체육학과에 재학 중이며 골프나 유도를 특기로 하고 전문가의 도움 없이 체력관리를 하는 남학생으로 각각 7인과 9인이었다.

영양상담 기간은 1998년 3월부터 1998년 6월까지로 2~3주에 한번씩 5회에 걸쳐 한 사람씩 개별 상담을 통하여 행하였다. 영양 상담의 효과를 판정하기 위해서 5회에 걸린 영양 상담을 하기 전과 후에 식사행동, 체위, 그리고 운동 능력을 조사하였다. 운동 능력 측정은 영양상담을 시작하기 전인 1998년 3월 17~18일에 용인대학교 생리학 실험실에서 트레드밀을 이용하여 측정하였고, 영양상담을 실시 한 후인 1998년 6월 18~19일에 영양상담 실시 전과 동일한 장소에서 트레드밀을 이용한 방법으로 실시하였다. 그러나

생활 습관은 식사 습관에 커다란 영향을 미치면서도 개인적인 부분이므로 대부분의 내담자들은 사실대로 밝히기를 꺼리기 때문에 친밀감이 생기는 2회 이상의 상담 후 면담을 통하여 조사하였다.

2. 연구 방법

1) 일반 사항 및 식사행동 조사

조사 대상자들의 생활 습관, 식사 습관과 체중 조절 방법에 대한 조사는 연구된 자료들을 참고로 자체 개발한 문진을 이용하였다. 문진의 세부 사항에는 대상자의 일반적인 특징을 나타내는 나이, 운동 종목, 가족관계, 병력, 주거 환경, 운동을 시작한 시기 등의 문항과 잘못된 식사행동인 과식·폭식, 외식의 정도와 종류, 간식의 정도와 종류, 염분의 섭취 정도, 당분의 섭취정도와 술의 섭취 상태, 그리고 흡연 정도를 조사할 수 있는 문항으로 구성하였다. 과식은 평소 섭취 분량의 2배 이상을 섭취하는 행동으로 그리고 한끼니 이상을 먹은 상태에서 과식하는 것을 폭식으로 정의하였다. 체중조절 방법에 관한 문진은 모두 18문항으로 시기, 방법, 체중의 감량이나 증가정도, 지식정도를 측정하는 내용으로 하였다.

식사행동은 좋은 행동일수록 낮은 점수를 주어 단계별로 점수화하였다.¹⁵⁾ 간식의 종류로 탄산 음료, 사탕 등의 단순 당 함유 음식과 튀김, 견과류, 라면과 같이 지방이 많은 음식은 2점, 과자와 스낵, 빵의 복합 탄수화물이 많이 함유되었거나 살코기류의 단백질이 들어있는 음식은 1점, 비타민과 무기질이 풍부한 과일류나 유제품, 열량이 낮은 채소와 차 종류에는 0점을 주어 간식의 섭취 정도를 합산하였다. 외식과 술안주로 섭취하는 식품은 갈비, 삼겹살, 중국음식, 페스트 후드처럼 지방이 많이 함유된 음식과 당, 찌개 국수, 매운탕 등의 염분이 많이 들어있는 음식을 모두 섭취하면 2점, 지방이 많이 함유된 음식이나 염분이 많이 함유된 음식을 섭취하면 1점, 백반이나 한정식처럼 모든 영양소가 골고루 들어있는 음식과 지방이 적고 단백질이 많은 살코기, 회, 생선구이 등은 0점을 주었고 합계로 외식의 섭취현황과 식사행동을 계산하였다(Table 1).

2) 식이 섭취 현황 조사

내담자의 개인 별 식품섭취정도는 식품 섭취 빈도 조사법(food frequency method)을 이용하여 측정하였다. 식품 섭취정도를 정확히 기록할 수 있도록 상담자가 내담자에게 1회 섭취 분량(one serving size)을 실물 크기 식품 모형으로 교육한 후 섭취 빈도와 분량을 기록하도록 하였다.

식품 섭취 빈도 조사법에 의해서 조사한 내담자의 식품

Table 1. Categories of Dietary habits and anthropometric measurements quality index

	Categories	Score
Dietary habits		
Binges · Overeat	no yes	0 1
Kinds of eat-out	Lean meat or Highly nutritious foods Salted foods or High-fat foods Salted and High-fat foods	0 1 2
Kinds of snacks		
Snacks, High-fat foods, Drinking alcohol	Low-calories, high-vitamins or Daily products High-carbohydrate or High-protein High-fat or Sugary foods	0 1 2
Drinking alcohol: Soju(Amount)	≤ 1 times 2 – 3 times ≥ 4 times < 1 bottles(360ml) 1 – 2 bottles(360ml) > 2 bottles(360ml)	0 1 2 0 1 2
Anthropometric measurements		
BMI ¹⁾	20 – 23kg/m ² 15 – 19, 24 – 30kg/m ² < 15, > kg/m ²	0 1 2
Body fat ²⁾	12 – 21mm 8 – 11mm, 22 – 29mm < 8mm, > 29mm	0 1 2

1) Body Mass Index = body weight(kg)/[height(m)]².
 2) Two-Sites Skinfold Measurements; Sum of triceps and subscapular skinfold.

섭취에 따라 영양소 섭취상태를 알기 위하여 영양소 계산 프로그램인 Food Processor II (ESHA Research, Salem, OR, USA)를 이용했는데, 이 프로그램에 없는 식품의 영양소 함량은 제6차 개정 한국인 영양권장량과 농촌 진흥청의 식품 성분표를 이용하여 한국 식품으로 변환하여 이용하였다. 계산된 각각의 영양소 섭취량은 제6차 개정 한국인 영양 권장량을 기준량으로 하여 백분율로 비교하였다. 영양소 섭취량의 비교는 총 에너지(calories), 단백질(protein) 등 권장량이 책정된 것은 권장량과 비교하였고, 이 외의 영양소 권장량이 책정되지 않은 영양소는 다른 나라의 권장량과 연구에 의해 책정된 필요량을 참고하여 권장량을 정하여 비교하였다(Table 2).¹⁷⁻²²⁾

3) 체위 검사

식생활 변화에 따른 체조성의 변화를 알기 위한 방법으로

Table 2. Categories of nutrient quality index

Nutrient	Categories	Score
Energy(% of RDA ¹⁾	91 – 110% 70 – 90%, 111 – < 70%, > 150%	0 1 2
Protein(% of RDA)	91 – 110% 70 – 90%, 111 – < 70%, > 150%	0 1 2
Protein(% of Energy)	14 – 20% 10 – 13%, 21 – 25% < 10%, > 25%	0 1 2
Fat(% of Energy)	14 – 20% 21 – 25% > 25%	0 1 2
Carbohydrate(% of Energy)	61 – 65% 55 – 60%, 66 – 70% < 55%, > 70%	0 1 2
Fiber(g)	> 20g 10 – 20g < 10g	0 1 2
Cholesterol(mg)	< 240mg 240 – 320mg > 320mg	0 1 2
Vitamin B ₂ , Vitamin C, Niacin, Pantothenic acid, Vitamin A, Iron, VitaminB ₁ , Calcium, Phosphorus, Magnesium(% of RDA)	≥ 100% 75 – 99% < 75%	0 1 2
Potassium(mg)	≥ 2000 1500 – 1999 < 1500	0 1 2
Sodium(mg)	< 2400mg 2400 – 3000mg > 3000mg	0 1 2

1) Recommended Daily Allowance for individual clients.

체질량 지수(BMI, body mass index)와 체지방 측정법(Skinfold measurement)을 이용하였다. 비만 정도를 나타내는 지표로 가장 많이 쓰이고 있는 체질량 지수는 한국 당뇨병 학회의 기준인 20~23kg/m²을 정상으로 보았다. 따라서 체질량 지수가 정상범위에 속하면 0점, 30kg/m²까지는 1점, 30kg/m²을 초과할 때는 2점을 주어 판정하였다. 근육의 무게가 있기 때문에 신장과 체중만으로 비만도를 구분하기 어려우므로, 체지방량(Body fat)을 견갑근과 삼두근에서 체지방 측정법²²⁾으로 측정하였다. 그 값이 12~21mm이면 정상으로 0점을 주었고, 22~29mm는 1점, 29mm를 초과하면 2점을 주었다(Table 1).

4) 운동 능력 측정

영양상담을 통해 식사행동의 변화가 내담자의 최대 운동

수행 능력에 미치는 영향을 알아내기 위해 피험자의 최대산소섭취량 또는 최고 운동수행능력을 측정하는 방법인 최대운동 부하 검사(maximal exercise stress test)를 실시하여 최대산소섭취량(VO_2 max, maximal oxygen uptake), 호흡 교환율(R.Q., Respiratory Quotient), 심박수(H.R., heart rate)를 측정하여 운동 능력 향상 지표로 평가하였다.²³⁾ 최대 운동 부하 검사에는 여러 가지 방법이 있는데 본 연구에서는 트레드밀을 이용한 방법인 트레드밀의 경사와 스피드를 조절하면서 운동부하를 증가시켜 최대 운동수행능력을 검사하는 방법으로 측정하였다. 트레드밀을 이용한 최대 운동 부하 검사 방법 중에서도 운동 선수 같이 체력 수준이 어느 정도 있는 사람에게 주로 사용하는 방법인 Bruce법으로 시작 단계에서 3~4 METs씩 단계별로 증가시키는 방법으로 실시하였다. MET는 운동강도를 표현하는 단위로 산소 소모를 기초로 하는 상대적 대사율로, 1 MET는 1분에 체중 당 3.5ml O_2 의 소모되는 산소의 양을 나타낸다.²³⁾

4) 영양상담 방법

영양상담은 첫 면담과 5회의 영양상담으로 이루어졌으며, 진행은 처음 기초 조사 단계로 면담을 통해 내담자의 성격, 일반적 특성, 임상적 상태, 영양소 섭취 상태, 식사행동, 생활 습관 등을 알아내고, 이것을 통해 내담자의 영양상태나 식사행동 등을 판정하였다. 이 결과를 바탕으로 내담자에게 잘못된 식사행동과 올바른 식사행동을 인식시키고 내담자 스스로 자신의 식사행동 중 체력 관리를 위해 개선해야 할 점을 자발적으로 변화하고자 하는 동기를 유발할 수 있도록 내담자의 성격적 특성과 임상적 상태를 고려하여 상담하였다.

목표를 실천하지 않을 때는 실천하지 못한 원인을 알아내어 목표를 재인식시키고 방법을 달리하여 다시 계획하여 실천하도록 하고, 실천하였을 때는 상담자와 내담자들이 함께 칭찬을 해주거나 내담자가 원하던 일을 성취하게 하는 등의 보상을 하여 스스로가 지속할 수 있도록 하였다. 인식의 변화, 실천을 통하여 올바른 식사습관을 형성하여 스스로가 질병이 없는 건강한 생활을 영위할 수 있도록 하는 방법을 기본으로 하였다.

상담을 통해서 내담자 스스로 체력 향상을 위하여 가장 필요한 내용을 큰 목표로 삼고 세부계획을 세우도록 하였다. 최종 목표는 운동 능력을 향상시키기 위해 체력을 향상시키는 것이고, 구체적인 목표는 체지방 감소를 통한 체중 감소와 경기 전 glycogen의 축적을 최대로 하기 위해 carbohydrate-loading diet^{24,25)}을 하는 것으로 정하였다. 세

부 계획은 식사 조절, 음식 종류의 변화와 다양화, 생활습관의 변화 등이었다. 목표를 성취하기 위한 계획들 중 변화 가능성이 높은 것부터 개인의 상황에 맞춰 선정하도록 하였다. 영양상담이 진행됨에 따라 목표를 실천하기 위한 올바른 식사습관, 개인의 상황에 맞는 실천 가능한 방법을 영양정보지(leaflet)로 만들어 주어 실천의 필요성을 상기시켜, 실천을 할 수 있도록 도와주었다. 내담자의 문제점에 따라 외식, 간식, 주류의 섭취, 운동 등의 일지를 작성하도록 하여 스스로의 올바른 식사행동을 실천하는데 도움을 주었다. 실천 정도에 따라 칭찬하거나 스스로 보상할 수 있는 방법을 모색토록 하여, 내담자 스스로가 식사행동을 개선하고 평가하여 스스로 계획, 실천할 수 있도록 유도하였다.

3. 자료의 통계 분석 방법

각각의 모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 통계 처리를 하였다. 내담자의 일반 사항을 영양상담 전에 조사하였고, 영양소 섭취, 식사행동, 체중, 운동능력은 5회의 영양상담 전·후에 조사하여 각 항목의 변화를 paired t-test로 통계 처리하였다. 모든 결과는 평균치와 표준 편차를 계산하였다.²⁶⁾

결과 및 고찰

1. 일반사항

골프와 유도선수의 신장은 각각 $174.2 \pm 3.4\text{cm}$, $175.0 \pm 6.1\text{cm}$ 를 나타냈으며, 체중은 골프선수 $69.6 \pm 6.9\text{kg}$ 이고 유도선수는 $87.6 \pm 17.3\text{kg}$ 이었다. 신체질량지수는 골프 선수의 경우 $23.0 \pm 2.2\text{kg/m}^2$ 로 정상 범위에 속했으며, 표준 체중과 비교했을 때도 선수들의 43%가 정상체중을 유지하고 있었다. 유도선수의 경우는 $28.5 \pm 4.7\text{kg/m}^2$ 으로 나타내어, 표준체중과 비교했을 때 모든 선수가 비만 범위에 속하는 것으로 나타났다(Table 3).

2. 식사행동변화

Table 3. Population and anthropometric characteristics of athletes

Characteristics	Golfers(n = 7)	Judo-athletes(n = 9)
Age(year)	$22.3 \pm 2.6^{1)}$	20.0 ± 1.2
Height(cm)	174.2 ± 3.4	175.0 ± 6.1
Weight(kg)	69.6 ± 6.9	87.6 ± 17.3
Ideal body weight(kg) ²⁾	66.8 ± 3.1	67.5 ± 5.5
BMI(kg/m^2) ⁴⁾	23.0 ± 2.2	28.5 ± 4.7

1) Mean \pm standard deviation.

2) Ideal Body Weight = [height(cm)-100] $\times 0.9$.

3) BMI: Body Mass Index = body weight(kg)/[height(m)]².

4) Two-Sites Skinfold Measurements: Sum of triceps and subscapular skinfold.

과식과 폭식은 영양상담 후 골프선수와 유도선수에서 모두 감소되었으며, 와식과 간식의 섭취 횟수는 영양상담 전 후에 큰 변화는 없었다. 이는 내담자들이 자취생활을 하고 있어서 대부분의 끼니를 학교 구내 식당이나 학교 주변 식당에서 매식하였기 때문이고, 이것을 모두 외식으로 간주되었다. 그리고 영양상담 시 외식의 횟수는 제한하지 않았기 때문에 영양상담 전·후에 변화가 없었다. 영양상담 전에도 특별히 삼겹살과 같은 고기의 섭취는 1달에 1회에서 2회로 많지는 않았지만, 운동 수행에 도움이 되는 외식의 종류에 대한 인식이 부족하였기 때문에 상담시 고지방 식품을 피하고, 비타민, 무기질과 단백질을 다 함께 섭취할 수 있는 백반류를 섭취하도록 권장하였다. 영양상담 전·후에 운동선수들이 선택한 외식의 종류로부터 자주 선택되어지는 외식 종류를 퍼센트로 계산하여 Table 4에 나타내었다. 골프선수는 영양상담 전·후에 변화가 없었으며 외식의 종류로는 찌개·백반 > 탕 > 한정식 > 페스트 푸드·중국음식(정식)의 순이며 주로 식사 할 때 찌개·백반류를 섭취하여서

각각의 외식 종류에 따른 선택 퍼센트에도 변화가 없었다. 유도 선수는 삼겹살 > 탕 > 찌개 > 페스트 푸드의 순서로 지방이 많이 함유된 음식 위주로 섭취하였으나, 영양상담 후에는 살코기·동심 > 찌개 > 탕 > 중국음식(정식)의 순서로 고지방 육류의 섭취가 감소하는 것을 볼 수 있었고 이것은 자주 선택한 외식의 퍼센트에도 반영되었다.

영양상담 전에 간식은 라면, 과자, 빵류, 아이스크림의 당질식품을 주로 섭취하였다(Table 4). 영양상담에서는 평상시 간식을 되도록 피하도록 권유하였고, 간식을 할 경우에는 비타민이 부족하지 않도록 유제품과 과일 혹은 과일, 야채 주스를 이용하도록 권유하였다. 경기 전 체중 감량이 요구되는 선수들을 제외한 다른 선수들에게는 단순당과 지방이 많이 함유되지 않은 과일, 빵, 떡과 같은 당질 식품의 간식을 섭취하도록 하였다. 결과적으로 골프선수에서는 영양상담 후에 라면과 음료수의 섭취가 감소하고 우유 및 유제품의 섭취가 증가하는 경향을 나타내는 좋은 결과를 보여주었다. 유도선수는 음료 > 라면·튀김 > 스낵·비스킷의 순

Table 4. Comparison of dietary habit modification between pre- and post- multiple nutritional counseling for athletes

Dietary habits	Golfers		Judo-athletes	
	Pre - (n = 7)	Post - (n = 6)	Pre - (n = 9)	Post - (n = 9)
Binges · overeat(%)	100 ¹⁾	40 ²⁾	92.9	75
Eat out(per week)	11.4 ± 7.7 ³⁾	11.9 ± 7.9	10.3 ± 6.9	5.9 ± 7.5
Kinds of eat out(score)	1.4 ± 1.0	1.2 ± 1.1	0.9 ± 0.9	0.8 ± 0.7
Kinds of eat out(%)*				
Stew, Regular meal	30.6	30.0	16.9	16.0
Soup(Ribsoup, Seollong soup)	16.9	20.0	13.6	14.0
Fatty meat(Belly)	5.6	5.0	20.3	6.7
Lean meat(Lion)	5.0	5.0	6.8	18.3
Traditional korean meal	5.6	15.0	3.4	6.7
Fast foods	17.0	15.0	10.2	10.0
Noodles(Chajangmyon)	11.1	5.6	16.9	13.3
Chinese style meal	5.6	0	6.8	10.0
Snack(per week)	3.6 ± 1.7	3.7 ± 1.1	4.7 ± 4.2	4.0 ± 4.1
Kinds of snack(score)	1.3 ± 0.5	0.8 ± 0.5 ⁵⁾	1.8 ± 0.6	1.1 ± 0.4 ²⁾
Kinds of snack(%)*				
Crackers, Breads	32.7	27.8	9.1	13.6
Soft drinks, Monosaccharides	13.1	5.6	22.7	2.3
Ramyon, Fried foods	12.6	5.6	40.9	15.9
Daily products	13.6	27.8	4.5	13.6
Fruits, Vegetables, Juices	27.3	33.0	22.7	38.6
Frequency of drinking alcohol(per week)	1.4 ± 2.7	0.9 ± 1.1	3.2 ± 1.7	0.4 ± 0.2
Amounts of alcohol at once(bottles)	1.1 ± 0.9	0.8 ± 0.3	3.2 ± 0.9	1.1 ± 0.6
Dietary Habit score ⁷⁾	10.1 ± 3.3	9.0 ± 2.1	9.4 ± 2.5	5.5 ± 1.9 ²⁾
Knowledge score	11.7 ± 2.2	15.0 ± 1.6 ⁵⁾	11.9 ± 2.7	13.5 ± 14.4

1) Percentage of clients with overeat · binges.

2) Post-values for clients were significantly different from the pre-values at $\alpha = 0.1$.

3) Mean ± standard deviation.

4) Percentage of counts of selected foods from total number of selected foods.

5) Post-values for clients were significantly different from the pre-values at $\alpha = 0.05$.

6) Percentage of counts of selected snacks from total number of selected snacks.

7) Sum of each quality index of overeat, binges, eat out, snack, high fat food intakes, instant food intakes and drinking alcohol.

서에서 스낵·비스킷·빵 > 유제품 > 단순당이 함유된 음료의 순서로 영양상담 후 큰 변화를 보였다. 결과적으로 골프와 유도 선수에서 모두 과도한 지방의 섭취를 감소시키고 유제품의 섭취를 증가시키는 경향을 나타내었다.

내담자의 식사 습관 지표 점수 변화를 보면, 골프 선수의 경우 10.1 ± 3.3 점에서 9.0 ± 2.1 점으로 감소하는 경향을 보였고 유도선수는 9.4 ± 2.5 점에서 5.5 ± 1.9 점으로 유의적인($p = 0.0004$) 감소를 보였다. 즉, 유도선수에서 영양상담 후 식사 습관이 올바른 방향을 변화되었다.

식사행동의 변화에 관한 다른 연구²⁹⁾를 보아도 영양상담을 통해 전문가가 도움을 주는 것이 식사행동 변화에 가장 효과적인 것으로 나타났다. 이러한 점으로 미루어 볼 때, 영양상담은 영양사가 내담자의 식사행동을 스스로 변화시키도록 도와주어 내담자의 운동 능력을 향상시키는 바람직한 방법이라 할 수 있겠다²⁷⁻³⁰⁾.

영양상담 전에 체중 조절 방법, 기간 등에 대한 지식정도를 평가한 점수를 보면 전체 18문항 중 골프 선수는 11.7 ± 2.2 점이었고, 유도선수는 11.9 ± 2.7 점으로 본 연구의 내담자는 100점 만점에서 65점을 나타내어, 체중조절에 대한 지식이 부족한 것으로 나타났다. 영양상담 전에 체중 감량 방법을 살펴보면 감량 기간은 대체로 경기 전 4일 이내였으며, 식사 관리 방법에는 고 단백질 식사, 저 탄수화물 식사를 하는 것이 일반적이었다. 또한 일부에서는 금식을

하는 경우도 있었으며, 강도 높은 운동과 사우나를 하거나 이뇨제 등을 사용하여 탈수를 유도하는 것 등이 있었다. 영양상담 후 체중 조절에 대한 지식정도가 골프선수는 15.0 ± 1.6 점으로 100점 만점에 83점, 유도선수는 13.5 ± 14.4 점으로 72점을 나타내어 지식정도가 향상된 것을 볼 수 있었다(Table 4). 또 체중 감량 기간도 7 ± 1 일로 늘어났으며 이뇨제는 복용하지 않는 것으로 나타났다.

3. 영양소 섭취 상태

영양상담 전·후의 영양소 섭취량을 비교해 보면(Table 5), 골프 선수의 경우는 현저한 변화를 보이지 않았다. 유도선수는 영양소 섭취상태 점수가 3.5점 낮아지고, 영양소 섭취상태에 대한 점수의 평균도 0.85 ± 0.15 점에서 0.77 ± 0.21 점으로 낮아져 전반적인 영양소 섭취상태가 향상된 것으로 나타났다. 이러한 영양소 섭취 상태의 변화는 식사행동의 변화와 유사한 경향을 나타내었고, 이것은 영양상담 후 식사행동의 변화가 영양소 섭취상태에 많은 영향을 준다는 사실을 나타내었다.

골프선수의 총에너지 섭취량은 거의 변화가 없었고, 유도선수는 하루에 평균 2090kcal 감소를 나타내었다. 운동량을 감안하여 계산된 일일 에너지 권장량은 골프선수는 2688.7 ± 155.7 kcal, 유도선수는 3115.9 ± 370.2 kcal로 나타났으며, 일일 에너지 섭취량과 비교해본 결과, 영양상담 후 총 에너지 섭취량이 과잉상태에서 권장량 수준의 섭취상태에

Table 5. Comparisons of nutrient intakes by food frequency method between pre- and post- multiple nutritional counseling for golfers

Nutrients	Golfers		Judo-athletes	
	pre - (n = 7)	post - (n = 7)	pre - (n = 9)	post - (n = 9)
Energy(kcal)	$3891 \pm 1815^{1)}$	3674 ± 864.6	6003 ± 4696	3913 ± 1291
% of RDA ²⁾	142.3 ± 57.6	137.4 ± 34.1	194.2 ± 155.8	126.5 ± 42.7
Protein(g)	129.6 ± 38.4	115.8 ± 30.1	198.9 ± 72.0	151.2 ± 129.0
% of RDA	229.7 ± 50.4	211.4 ± 66.5	221.7 ± 95.9	218.2 ± 162.4
% energy	14.4 ± 2.7	13.0 ± 1.9	13.4 ± 2.9	13.7 ± 6.1
Total fat(g)	111.1 ± 62.2	94.7 ± 23.4	159.9 ± 146.3	111.6 ± 61.2
Saturated fat(g)	21.6 ± 7.1	20.8 ± 7.5	34.9 ± 42.1	25.9 ± 16.6
Mono-saturated fat(g)	23.7 ± 8.2	21.0 ± 9.5	40.8 ± 42.1	30.9 ± 19.2
Polyunsaturated fat(g)	21.6 ± 8.2	19.9 ± 11.0	28.1 ± 20.8	28.9 ± 15.1
% energy	26.3 ± 4.7	23.7 ± 2.6	23.8 ± 9.3	25.7 ± 6.6
Carbohydrate(g)	508.9 ± 176.6	530.9 ± 119.8	799.3 ± 675.6	570.5 ± 164.1
% energy	56.0 ± 9.2	59.0 ± 3.8	52.9 ± 9.8	58.3 ± 11.9
Alcohol(% energy)	3.1 ± 8.3	4.4 ± 5.8	9.9 ± 12.3	5.2 ± 11.2
Nutrient score ³⁾	20.3 ± 4.1	22.3 ± 6.3	23.5 ± 5.2	20.0 ± 12.2
Nutrient average ⁴⁾	0.71 ± 0.15	0.74 ± 0.18	0.85 ± 0.25	0.77 ± 0.21

1) Mean \pm standard deviation.

2) Recommended Daily Allowance for individual clients.

3) Sum of quality index of energy, protein, fat, fiber, cholesterol, vitamin A, vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin B₆, vitamin B₁₂, vitamin C, vitamin E, folate, pantothenic acid, calcium, phosphorous, sodium, potassium, iron and alcohol.

4) Averaged quality index of energy, protein, fat, fiber, cholesterol, vitamin A, vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin B₆, vitamin B₁₂, vitamin C, vitamin E, folate, pantothenic acid, calcium, phosphorous, sodium, potassium, iron and alcohol.

Table 6. Comparisons of anthropometric between pre- and post- multiple nutritional counseling for athletes.

Anthropometric measurements	Golfers		Judo-athletes	
	Pre - (n = 7)	Post - (n = 7)	Pre - (n = 9)	Post - (n = 9)
Body weight(kg)	69.6 ± 6.9 ¹⁾	68.4 ± 6.9	89.4 ± 17.3	84.4 ± 15.3
Triceps(mm)	7.1 ± 2.8	7.5 ± 2.9	12.4 ± 6.2	10.2 ± 4.0
Subscapular(mm)	10.9 ± 3.7	11.2 ± 3.3	18.6 ± 10.3	14.8 ± 6.5
Body fat(mm) ²⁾	17.9 ± 5.9	16.0 ± 8.6	22.1 ± 19.9	16.1 ± 14.9 ³⁾
Physical-activity(kcal/kg/day)	44.5 ± 20.9	43.3 ± 2.1	31.9 ± 14.5	32.1 ± 18.0

1) Mean ± standard deviation.

2) Two-Sites Skinfold Measurements: Sum of triceps and subscapular skinfold.

3) Post-values for clients were significantly different from the pre-values at $\alpha = 0.1$.

도달한 것으로 나타났다.

단백질 섭취상태를 비교해 보면, 골프선수와 유도선수의 섭취량은 영양상담 후 감소를 나타냈지만, 영양상담 후의 단백질 섭취량도 골프선수의 일일 권장량 $60.6 \pm 6.1\text{g}$, 유도선수의 일일 권장량 $70.4 \pm 12.5\text{g}$ 과 비교했을 때 100% 이상으로 섭취가 부족하지는 않았다. 영양상담 전에 운동선수들은 대부분 단백질의 섭취가 충분해야만 운동 능력이 증가된다고 생각하여 대부분 단백질의 과잉 섭취를 하고 있는 실정이었다. 그러나 단백질의 과잉 섭취는 신장기능에 무리를 가져올 뿐 아니라 운동 시 에너지 효율을 떨어뜨리는 원인이 되므로 권장량 수준을 섭취하는 것이 바람직하다.¹⁹⁾ 이⁶⁾의 연구에서도 유도선수가 단백질을 전체 열량의 21.2 %를 섭취하여 단백질의 과잉이 우려된다고 하였으나 본 연구에서는 영양상담 후 단백질의 섭취비율이 15%미만으로 나타났다.

지방의 섭취상태는 골프선수와 유도 선수에서 유의적이지는 않지만 모두 감소하였는데 골프선수보다 유도선수에서 큰 폭으로 감소하였다. 골프선수는 영양상담 후에 16.4g 감소하였고, 유도선수는 48.3g 감소하였다.

탄수화물의 섭취상태는 골프선수의 경우 간식으로 인하여 탄수화물 식품의 섭취량이 증가한 것으로 나타났다. 반면에 유도선수는 탄수화물 섭취량에 변화가 없었다.

총 에너지 중 탄수화물 : 단백질 : 지방의 섭취 비율은 골프 선수의 경우 $56.0 : 14.4 : 26.3$ 에서 $59.0 : 13.0 : 23.7$ 로 탄수화물의 섭취가 증가하고 지방 섭취는 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 유도선수의 경우는 영양소 섭취비율은 $52.9 : 13.4 : 23.8$ 에서 $58.3 : 13.7 : 25.7$ 로 유의적인 변화는 없었다(Table 5). 본 연구의 대답자들의 영양소 섭취비율은 영양상담 전 후에 모두 운동선수의 권장 비율인 $60 : 15 : 25$ 와⁶⁾ 비교했을 때 비슷하여 영양상담의 효과가 미미하였다.

4. 체위의 변화

체지방량을 살펴보면 골프선수의 경우 삼두근과 견갑근

의 지방 두께를 합한 값이 $17.9 \pm 5.9\text{mm}$ 로 체지방 비율로는 16%를 나타내어 정상범위인 9~19%안에 속했으며, 유도선수는 $22.1 \pm 19.9\text{mm}$ 로 체지방 비율로는 21%로 약간 비만의 범위를 나타내어, 유도선수가 골프선수에 비해 체지방량이 많았다(Table 3).

체위의 변화를 보면(Table 6), 체지방량의 변화를 보면 골프선수는 $17.9 \pm 5.9\text{mm}$ 에서 $16.0 \pm 8.6\text{mm}$ 로 거의 감소하지 않았고, 유도선수는 $22.1 \pm 19.9\text{mm}$ 에서 $16.1 \pm 14.9\text{mm}$ 로 현저한 감소를 나타내었다. 체중의 변화도 골프선수는 $69.6 \pm 6.9\text{kg}$ 에서 $68.4 \pm 6.9\text{kg}$ 으로 큰 변화를 나타내지 않았지만, 유도선수는 $89.4 \pm 17.3\text{kg}$ 에서 $84.4 \pm 15.3\text{kg}$ 으로 유의적이지는 않지만 감소를 나타내었다. 유도선수의 체중과 체지방의 감소는 영양상담 전과 후에 운동 시간과 강도가 같았기 때문에 영양상담 후 식사습관과 식품 섭취의 변화가 영향을 주었다고 사료된다.

유도선수는 운동을 할 때 에너지원으로 무산소원을 90% 정도 이용하는 무산소적 해당작용을 사용하고, 골프선수는 10초 이내의 단시간에 순간적인 힘을 내기 위하여 무산소원을 95%이상을 이용하는 ATP-PC system으로 에너지를 공급받아 운동을 수행한다.²⁰⁾ 두 종목 모두 단시간에 큰 힘의 에너지를 발산해야 하는 공통점을 갖는다. 따라서 체구성성분으로 지방에 비해 근육량이 많아야 glycogen을 많이 저장하여 경기동안 충분히 에너지를 공급하여 운동 능력을 최대한 발휘할 수 있다. 그리므로 영양 상담은 특히 유도선수의 체지방량의 감소에 큰 영향을 미쳤고 이것은 경기력 향상에 도움을 줄 것으로 사료된다.

5. 운동능력의 변화

내답자의 운동능력 변화를 보면(Table 7), 골프선수의 경우 무산소 역치 상태의 산소 섭취량은 분당 0.3ml/kg 가 증가되었고, 최대 산소섭취량은 분당 6.6ml/kg 가 증가하는 경향을 나타내었다. 유도선수의 경우도 무산소 역치 상태에서 산소섭취량이 7.2ml/kg 이 증가되었고, 최대산소섭취량도 분당 5.0ml/kg 의 증가를 보였다. 최대산소 섭취량은 일

Table 7. Comparisons of performance between pre- and post- multiple nutritional counseling for athletes

Exercise Performance	Golfers		Judo-athletes	
	Pre - (n = 7)	Post - (n = 7)	Pre - (n = 9)	Post - (n = 9)
Rest²⁾				
Oxygen uptake(ml/min)	360.3 ± 120 ¹⁾	286.8 ± 147	427 ± 143	395 ± 126
Oxygen uptake(ml/kg/min)	5.2 ± 1.6	4.3 ± 2.3	5.2 ± 2.0	4.7 ± 1.0
Heart rate(number/min)	93.6 ± 16.9	85.3 ± 11.6 ²⁾	72.4 ± 10.3	79.4 ± 11.6
Respiratory Quotient	1.0 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.1
AT³⁾				
Oxygen uptake(ml/min)	2070 ± 458	2415 ± 707	3333 ± 890	3568 ± 641
Oxygen uptake(ml/kg/min)	27.4 ± 7.0	31.5 ± 9.9	33.4 ± 5.5	38.8 ± 7.2
Heart rate(number/min)	144.7 ± 22.9	143.2 ± 26.0	143.4 ± 14.1	151.1 ± 17.6
Respiratory Quotient	0.9 ± 0.1	0.8 ± 0.1 ³⁾	2.0 ± 0.2	0.8 ± 0.05
Max⁴⁾				
Oxygen uptake(ml/min)	3752 ± 585.7	4181 ± 240.4	4898 ± 788	4956 ± 574
Oxygen uptake(ml/kg/min)	54.0 ± 6.6	61.6 ± 4.7	55.2 ± 4.3	59.7 ± 7.5
Heart rate(number/min)	200.1 ± 83.9	197.2 ± 5.8	185.7 ± 10.3	186.6 ± 9.1
Respiratory Quotient	1.1 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.2 ± 0.3	1.0 ± 0.03

1) Mean ± standard deviation.

2) Resting status.

3) Anaerobic Threshold.

4) Maximal oxygen uptake.

5) Post-values for clients were significantly different from the pre-values at $\alpha = 0.05$.6) Post-values for clients were significantly different from the pre-values at $\alpha = 0.1$.

반 성인 남자는 분당 40~50ml/kg을 나타내며, 운동선수의 경우는 분당 60~80ml/kg을 나타내는데 최대 산소 섭취 능력이 좋을수록 근육의 피로를 덜 느껴 요구되는 수준의 운동을 수행할 수 있는 능력이 좋다는 것을 의미한다.³¹⁾ 이러한 결과는 골프선수나 유도 선수 모두에게서 영양상담 후 운동능력이 향상됐다는 것을 나타내었고, 체지방이 낮아질수록 최대산소섭취량이 증가한다는 보고^{23,33)}와 일치하는 결과를 나타내었다.

흡교환율은 골프선수의 경우 휴식 상태와 무산소 역치 상태에서 영양상담 후 0.8 ± 0.1, 0.8 ± 0.1로 감소하는 경향을 나타내어, 호흡할 때 지방의 이용이 증가된 것으로 나타났다. 최대 산소 섭취 상태에서는 1.1 ± 0.1에서 1.0 ± 0.1로 감소하는 경향을 나타내었다. 유도선수의 경우 휴식 상태에는 변화가 거의 없었고, 무산소 역치 상태에서의 호흡교환율은 2.0 ± 0.2에서 0.8 ± 0.05로 58.4%의 감소를 나타내었고, 최대 산소 섭취 상태에서의 호흡교환율도 1.2 ± 0.3에서 1.0 ± 0.03으로 현저히 감소하였다. 호흡 교환율은 일정 기간 내에 섭취된 산소(O₂)의 양과 배출된 탄산가스(CO₂) 양의 용량비를 나타낸다. 그러므로 운동 수행 중 어느 영양소를 주로 이용하는지를 알 수 있어 식사 관리를 통하여 운동 시 이용하는 영양소의 종류를 조절할 수 있다는 것을 의미한다. 호흡 교환율이 0.8에 가까울수록 에너지원으로 지방을 이용하는 것이고 호흡 교환율이 1.0에 가까울수록 탄수화물을 에너지원으로 이용한다는 것을 나타낸다.^{23,33,34)} 내담자들은 영양상담 후 에너지원으로 지방의 이용도

가 증가되었음을 알 수 있다. 지방의 에너지 대사가 증가한다는 것은 심폐기능이 향상되어 근육의 모세혈관이 활발히 작용하여 그리고 근육에 myoglobin 함량이 증가되어 근육의 산소저장 능력이 상승된 것을 나타낸다. 따라서 휴식상태에서 지방의 에너지 대사가 높은 신체 조건을 만들어 주면서 간장과 근육의 glycogen 축적량을 증가시킬 수 있다. 이렇게 되면 운동능력이 향상된다고 할 수 있다.³⁵⁾

운동 능력을 평가하는 최대산소섭취량과 호흡 교환율은 운동 강도와 시간에 영향^{23,33)}을 받음에도 불구하고, 영양상담 전, 후 운동 강도와 시간의 변화가 없었던 본 연구의 내담자에서도 최대산소섭취량이 증가하고, 호흡 교환율은 감소하였다. 따라서 영양상담을 통한 식사행동의 변화와 영양소 섭취상태의 변화가 운동능력 향상에 영향을 미쳤다고 여겨진다.

6. 영양상담

첫 면담(interview)은 50 ± 6분 정도가 소요되었는데, 내담자의 잘못된 식사행동인 과식, 폭식, 음주, 취침전 당질 간식의 섭취, 과다한 지방의 외식등 불규칙한 생활 습관, 영양소 섭취상태, 운동 정도 등의 문제점을 알 수 있었다. 본 상담은 2~3주에 한 번 한 사람씩 개별적으로 실시되었고, 5회 이상 수행하였으며 1회에 20~30분 정도 소요되었다.

1, 2회의 영양상담에서는 내담자들은 자신의 잘못된 점을 수긍하고 식사습관을 바꿔야겠다는 동기는 얻었지만, 스스로 계획하고 바꿀 수는 없었다. 3회 이상부터는 내담자가 영

양 관리를 스스로 계획하고 실천하는 것이 가능했고, 5회가 지나면서 스스로 식습관도 교정하면서 식사조절을 할 수 있었다. 특히 유도선수에서 식사행동 변화, 영양소 섭취상태의 변화, 체지방의 감소, 운동능력의 향상이 두드러졌다. 이는 유도선수는 골프선수와 달리 체급경기를 하기 때문에 체중을 일정하게 유지해야 한다는 부담감을 항상 갖고 있으며 체중 조절과 체력 관리에 대한 관심과 경험이 많기 때문에^{6, 7, 37, 38)} 영양상담의 효과가 더욱 크게 나타났다.

결 론

5회 이상의 영양상담은 내담자 스스로가 식사행동, 체중 조절을 계획하고 실천하여 식사행동에 변화를 가져왔으며, 특히, 영양지식이 부족하고 식생활 습관이 좋지 않았던 유도 선수에게서 식사행동과 영양소 섭취 상태의 변화가 컸을 뿐만 아니라 영양상담 전후의 운동강도, 운동시간의 변화가 없음에도 불구하고 운동능력 향상의 효과를 나타내었다. 영양상담을 통해 스스로 식사 행동을 교정하여 체중을 조절하거나 운동 능력을 향상시키는 방법은 그 효과가 나타나는데는 장기간 소요되지만, 일단 이 방법을 습득하여 자신의 생활에 적용시키면 그 효과는 매우 높고 오랫동안 지속되므로 영양상담을 통한 식사 행동변화 방법이 다이어트를 하는 사람이나 운동선수 등에게 가장 바람직한 방법이다.

영양상담이 주로 이루어지는 대상은 당뇨병, 신장질환, 고지혈증, 심장질환, 비만 등의 식이 섭취를 조절해야 하는 만성 퇴행성 질병에서 주로 이루어지고 있다. 이러한 질병이 있는 사람을 중심으로만 영양상담이 이루어진다면 영양상담은 질병을 치료하기 위한 보조 수단정도로 인식될 것이다. 이러한 문제를 방지하기 위해서는 영양상담 대상을 질병을 예방할 수 있는 일반인이나 특별한 관리를 필요로 하는 사람들로 확대 실시하여 병원에서뿐만 아니라 일상에서도 식사관리가 매우 중요하다는 것을 인식시켜야 할 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Kim DJ, Nam JH. Development of sports program for improving exercise performance of Judo athletes-Short training program. *Youngin University Thesis* 11: 319-339, 1995
- 2) Lee HK, Kim HY. Comparison of body composition and dietary behavior in university students majoring physical exercise. *Youngin University Thesis* 13: 619-626, 1997
- 3) Park YS, Lee YH, Hyun TS. Comparison of dietary behavior by type of residence among collage students. *Kr J Diet Cult* 10: 391-404, 1995
- 4) Kim HY. A study of dietary behavior of university students majoring in Judo. *Kr J Diet Cult* 10: 449-455, 1995
- 5) Pek KH. Exercise · sports and nutrition. *Sungsin Womens University*, Seoul, 1995
- 6) Lee MC, Kim YS, Park H, Choi SS. Weight control and nutrition management of athletes of weight difference. *Sports Sci Res* 8: 1-18, 1997
- 7) Kim HY. A Study of dietary behavior of university students majoring in Judo. *Kr J Diet Cult* 10: 449-455, 1995
- 8) Choue RW, Hong JY, Lee HW, Lee SL. A study on the necessity and development of nutritional consultation during medical examination of employees and of worksite. *J Kr diet Assoc* 2: 20-28, 1996
- 9) Yim KS, Min YH, Lee TY. Evaluations of the elderly nutritional improvement program in the community health center: Effects of the nutritional counseling and education program on elderly dietary program. *J Kr diet Assoc* 3: 197-210, 1997
- 10) Lyu ES, Lee SM, Heo KY. A study of satisfaction with nutritional counseling service for consumers. *J Kr diet Assoc* 2: 62-68, 1996
- 11) Kim HT. Understanding counseling therapy. *Hannam University*, Seoul, 1997
- 12) Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment-second edition. Mosby-year book, New York, 1996
- 13) Hollis BB, Calabrese RJ. Communication and education skills: the dietitian's guide. second edit. Lea & Febiger Philadelphia, London, 1991
- 14) Snetselaar LG. Nutrition counseling skills for medical nutrition therapy. pp.258-259, Mosby-Year Book, New York, 1997
- 15) Sallis JF, Haskell W, Wood P. Physical activity assessment methodology in the five-city Project. *Am J Epidemiol* 121: 9-106, 1985
- 16) Patterson RE, Haines PS, Popkin BM. Dietary quality index: Capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 94: 57-64, 1994
- 17) Pilch SM. Physiological effects and health-consequences of dietary fiber(FDA 223-84-2059). Bethesda, MD, 1987
- 18) Recommended dietary allowances for Korean, 6th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
- 19) Tobian L Jr. The relationship of salt to hypertension. *Am J Clin Nutr* 32: 2739-2748, 1979
- 20) Dahl LK. Salt and hypertension. *Am J Clin Nutr* 25: 231-244, 1972
- 21) Houston MC. Sodium and hypertension: A review. *Arch Intern Med* 146: 179-185, 1986
- 22) Yun YO, Kim ES, No HK. Potassium intakes of some industrial workers. *Kr J Nutr* 24: 344-349, 1991
- 23) Melvin H, Williams. Nutritional aspects of human physical and athletic performance. Charles C Thomas · publisher, Philadelphia, 1985
- 24) Lee SC. Sports of nutrition, Hyung-Seol, Seoul, 1992
- 25) Cho IH. Exercise and application of SAS program. Sungindang, Seoul, 1998
- 26) Pritchard JE, Nowson CA, Wark JD. A worksite program for overweight middle-aged men achieves lesser weight loss with exercise than with dietary change. *J Am diet Assoc* 97: 37-42, 1997
- 27) Astrup A, Toubro S, Raben A, Skov A. The role of low-fat diets and fat substitutes in body weight management: What have we learned from clinical studies?. *J Am diet Assoc* 97(suppl): S82-S87, 1997
- 28) Seidell JC. Dietary fat and obesity: an epidemiologic perspective. *Am J Clin Nutr* 67(suppl): 546S-550S, 1998
- 29) Glanz K. Review of nutritional attitudes and counseling practices of primary care physicians. *Am J Clin Nutr* 65(suppl): 2016S-2019S, 1997
- 30) Wiesesment A. Nutritional counseling in Germany general practices: a holistic approach. *Am J Clin Nutr* 65(suppl): 1957S-1962S, 1997
- 31) Cha KS, Kim EH, Yoon JR, Shin CH. Development of evaluation method for maximum oxygen intake of men and women aged twenties and thirties. *Sports Sci Res* 9: 65-84, 1998
- 32) Sung DJ. Sports nutrition for exercise treatment. Hongkyung, Seoul, 1997
- 33) Jung JO. Correlation between Anaerobic Capacity and Anaerobic Re-

- serve in Men and Women. *Kr J Phys Edu* 37: 193-200, 1998
- 34) Lee YS, Ko SS. The effects of exercise intensity and dietary restriction on body composition, and metabolic variables during exercise and recovery period in obese women. *Kr J Phys Edu* 37: 264-277, 1998
- 35) Lee KP, Kim DK. Sports physiology. Bokkyung Culture, Seoul, 1995
- 36) Kim KJ, Kim CK, Son RW. Correlation among muscle fiber compositions, Anaerobic and Anaerobic exercise capacity and exercise fatigue patterns. *Sports Sci Res* 7: 11-25, 1996
- 37) Perriello VA Jr, Almquist J, Conkwright D Jr, Cutter D, Gregory D, Pitrezzi MJ, Roemmich J, Snyders G. Health and weight control management among wrestlers. A proposed program for high school athletes. *Va Med Q* 122(3): 179-83, 185, 1995
- 38) Oppliger RA, Harms RD, Herrmann DE, Streich CM, Clark RR. The Wisconsin wrestling minimum weight project: a model for weight control among high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 27(8): 1220-1224, 1995