

배구선수에서 Training과 Detraining 기간의 식행동 및 혈중 지질농도

김지현** · 조여원† · 조미란* · 선우섭**

경희대학교 식품영양학과, 임상영양연구소*, 경희대학교 체육과학대학**

Food Habits and Serum Lipid Concentrations during the Periods of Training and Detraining in Volleyball Players

Jihyun Kim,** Ryowon Choue,† Miran Cho,* Sup Sunoo**

Department of Food and Nutrition, Research Institute of Clinical Nutrition,*
Department of Health Management,** Kyung Hee University, Seoul Korea

ABSTRACT

This study was done to investigate the 12 college volleyball player's food behavior, nutrient intakes, and their serum lipid levels during the periods of training and detraining and to provide basic data for an effective program for the volleyball players during the period of detraining after the game season. The results were summarized as follows : The total daily energy intake of the players was $3,363 \pm 339$ kcal and $3,692 \pm 499$ kcal during the periods of the training and detraining, respectively. During the training period, daily intakes of protein, calcium and vitamin A, and B₂ were lower than the recommended dietary allowance for the players. During the detraining period, the players' daily intakes of calcium, iron, and vitamin A were even lower. However, the consumption of alcohol was dramatically increased during the period of detraining. The levels of serum triglyceride and very low density lipoprotein were significantly increased during the detraining period. Basal metabolic rates were significantly increased after the training period and diastolic pressure was decreased during the detraining period. In conclusion, our results suggest that the detraining of volleyball players for 10 days after intensive training, negatively affects their food behavior and serum lipid concentrations. Therefore, for the improvement of performance for the next game season, a planned program for the players' detraining period should be developed. (*Korean J Community Nutrition* 4(2) : 231~238, 1999)

KEY WORDS : training · detraining · eating behavior · nutrition education · serum lipid levels.

서론

운동 선수들의 경기 수행 능력은 선천적인 재질과 과학적인 훈련을 통하여 발휘되며, 재능과 훈련을 통하여 습득된 기량의 발휘는 신체의 원동력이 되는 열량과 영양소의 충분한 섭취 없이는 이루어 질 수 없다. 운동선수에게 적당한 영양을 공급한다는 것은 운동수행 능력을 증가시키는 것 뿐만 아니라 심적인 안식과 피로를 해소 시키는 데도 중요하다. 따라서 훈련이나 체중조절시 또는 경기전, 후의 영양상태는 운동수행에 매우 중요하며 이를 잘 관리함으로써 자신이 갖고

있는 최대 기량을 발휘할 수 있다(조성숙 1984). 운동 선수들은 특정 영양소섭취가 운동 수행능력에 미치는 영향에 대하여 많은 관심을 가지고 자기 자신들의 독특한 식사요법을 실시하거나 특별한 식품을 섭취하는 예가 적지 않다. 이러한 관습적인 식사방법이 운동수행에 실질적으로 미치는 영향을 대하여 과학적인 뒷받침이 결여되어 있는 경우가 많으므로 선수들의 운동능력을 최대로 증진시킬 수 있는 과학적인 영양관리가 요구된다.

Shoaf 등(1986)은 대학 운동선수들은 정기적인 영양교육을 받을 기회가 매우 적으며, 주요 영양지식을 부모, 코치, 매스컴 등에서 얻고 이를 시행함으로써 운동 수행능력에 도움이 되는 것으로 믿고 있다고 지적하면서 대학에서 영양학 과목의 필요성을 지적하였다. Steen & McKinney(1986)도 운동선수들의 기초적인 영양지식은 매우 낮으며 식품에 대한 미신, 민간요법 등을 신뢰하고 있는 것으로 보고하였

†Corresponding author : Ryowon Choue, Department of Food & Nutrition, Kyung Hee University, #1 Heikidong, Dongdeamoonku, Seoul 130-701, Korea
Tel : (02) 961-0769, Fax : (02) 965-8904
E-mail : rwcho@nms.kyunghee.ac.kr

다. 특히 레슬링 선수들은 고단백질 식품을 선호하여 탄수화물 식품은 되도록 제한하고 있었으며, 단백질은 지방으로 전환되지 않는 것으로 인지하고 있었다. 또한 수분섭취가 훈련이나 운동수행시에 필수적인 것으로 알고 있는 선수는 매우 적은 것으로 보고하였다(Steen & Mckinney 1986). 운동선수와 영양문제에 관련된 국내 연구로는 운동선수에 대한 영양교육의 필요성이 이기열·성낙용(1964)에 의해 보고되었고, 운동선수들의 영양지식 및 정보원, 관심주제 등도 우순임 등(1997)에 의해 조사되었다. 이들 연구에 의하면 운동선수들의 경기력 향상을 위해서는 영양에 대한 관심도를 고취시키는 일이 중요하며, 적극적인 실천의욕을 실행할 수 있는 프로그램 개발이 시급한 것으로 지적하였다.

운동선수들의 에너지 섭취량은 운동과 동반되는 열량소비량에 의하여 결정되며, 여러 가지 영양소 필요량은 운동의 강도와 시간 및 운동의 종류에 따라 달라진다(ADA, 1980). 기본적으로 영양공급을 하는 목적은 특정 경기에 따라 적절한 체성분과 체중을 유지할 수 있도록 하는 것이다. 따라서 운동선수들이 훈련을 실시할 때나 체중조절시, 또는 경기출전 전과 후의 영양소 필요량과 섭취식품의 종류 등에 대한 지식이 있어야 잠재능력을 최대한 발휘하고 발전시킬 수 있다. 운동선수들에게 적절한 영양소 공급을 위하여 우리 나라 국가대표 하키선수들을 대상으로 조사한 바에 의하면 선수들의 하루 총열량 섭취량은 성인 일일 열량 권장량의 1.7배이었으며, 선수를 위한 필요 열량의 81.9%로 나타났다(이명천 등 1992). 또한 열량 구성비는 탄수화물, 단백질, 지방의 비가 56 : 14 : 30로 우리 나라 성인의 열량 구성비인 67 : 15 : 18와 큰 차이가 있었다. 우순임 등(1997)의 연구에서는 빙상, 레슬링 선수가 각각 필요한 열량의 71%, 74%를 섭취하고 있었으며, 열량구성비는 남자선수가 45 : 19 : 36, 여자선수가 51 : 18 : 31로 조사되었다. 이들 결과는 미국 운동선수에 대한 연구결과와 유사하였으나, Grandjean 등(1989)은 훈련시에 이용된 근육과 간의 글리코겐을 재저장 시킬 수 있도록 당질의 섭취를 높이고 지방의 섭취가 지나치게 높지 않도록 교육 및 식사처방이 있어야 할 것을 주장하였다. 그러나 우리 나라의 경우, 대개 운동선수들의 총열량 섭취량이 운동중에 필요한 열량에 크게 미치지 못하므로 선수들의 최대 능력을 발휘할 수 있는 체력관리에 관심이 모아져야 할 것이다.

한편 detraining(휴식기) 기간에는 다음 경기시즌의 training(훈련기)을 위하여 지속적인 체력단련이 요구되며, 동시에 불균형적인 식습관으로 인한 체중감소나 과잉의 에너지 섭취로 인한 비만 방지에 대한 주의가 요구된다(이명천 등 1994 ; 이명천 등 1997). 즉, 경기 시즌 종료 후 선수들은

안도감으로 자신의 기호식품만을 과다 섭취하여 불균형적인 식사를 하거나, 훈련기 동안 익숙해진 과식으로 인하여 비만을 초래할 수 있다. 휴식기의 비만은 다음 훈련기에 무리한 체중감량을 요구하고 이로 인하여 운동 수행에 많은 지장을 초래할 수 있다. 또한 휴식기에 식품의 섭취를 자신의 기호에 따라 일부 식품에만 편중시키게 되면 영양소의 균형적인 섭취가 불가능해지고 선수들의 영양상태는 저조하여 기초체력에 영향을 줄 수 있다. 따라서 선수들은 휴식기에도 적당한 에너지 섭취와 균형잡힌 식사로써 체중증가를 방지하고 양호한 영양상태를 유지하여 다시 훈련에 임할 수 있도록 하는 것이 바람직하다(안승요 등 1984).

배구경기는 체력을 바탕으로 한 빠른 스피드와 지구력, 정신력과 판단력이 경기를 좌우하는 중요한 요인이므로 최고의 체력을 유지하지 않는 이상 좋은 경기를 수행할 수 없다. 시즌 중에는 경기성적을 높이기 위해 감독 및 코치, 선수 자신이 체력관리를 하고 있으나, 시즌 후에는 체력관리에 미흡한 점이 지적되고 있다. 본 연구는 대학 배구선수들의 training기(시즌기)와 detraining기(휴식기)의 식습관, 영양소 섭취상태 및 혈액성분의 변화를 조사하여 휴식기의 효과적인 체력관리를 위한 기초자료를 제공하고 그에 대한 중요성을 인식하고자 하였다.

조사대상 및 방법

1. 대상자 및 기간

K 대학교 남자 배구선수 15명 중 주전멤버인 12명을 대상으로 하였으며, 조사기간은 training기와 detraining기로 나누어 실시하였다. Training기간은 1998년 배구 수퍼리그 기간인 1997년 12월 27일부터 1998년 2월 13일까지 총 49일간으로, 기숙사에서 합숙생활을 하며 규칙적인 운동과 경기를 하고 있었다. Detraining기간은 경기종료 후부터 1998년 2월 24일까지 10일간으로 합숙을 하지 않고 자유롭게 생활하면서 운동은 하지 않았다.

2. 영양지식 조사

영양지식 조사는 기초영양, 운동영양, 영양보충제에 관하여 설문지를 작성하여 대상자 스스로 기록하는 방법으로 조사하였다. 기초 영양지식은 급원식품, 영양소의 균형 등에 관한 내용으로 10 문항으로 구성되었고 운동영양지식은 경기전 식사, 체중조절식, 수분보충, 훈련시의 식사 등에 관한 내용으로 10 문항, 그리고 영양보충제에 관한 지식은 단백질보충, 비타민 및 무기질보충, 스포츠음료 등에 관한 내용으로 5문항으로 구성되었다(우순임 등 1997 ; 최미자 등

1993; Shoaf 등 1986). 총 문항수는 25 문항이었으며 총점은 정답의 백분율로 나타내었다.

3. 식사섭취량 조사

대상자들의 식사섭취량 조사는 24시간 회상법을 이용하여 일대일 면접법으로 실시하였다. 식사섭취량 조사시 대상자들의 회상을 돕기 위하여 식품모델(food model)을 제시하며 실시하였고, 전날 섭취한 음식의 종류, 분량, 재료명 등을 상세히 조사하였다. Training 기간동안 2회 그리고 휴식기간에 2회를 조사하여 결과분석에 이용하였다. 섭취한 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방 그리고 비타민과 무기질 섭취량은 한국영양학회 CAN Pro 프로그램(에이펙 인텔리전스)으로 분석하여 연령, 성별, 운동강도에 따라 보정한 영양권장량과 비교, 분석하였다.

4. 식습관 조사

본 연구 대상자들의 식습관은 영양사협회에서 개발한 설문지(현민 시스템, 19)를 이용하여 training기와 detraining기에 대상자 스스로 기록하도록 하여 조사자와 면담에 의해 확인하였다. 규칙적인 식생활, 균형잡힌 식생활, 성인병과 식생활에 대한 각각의 점수에 의해 비교, 관찰하였다. 흡연, 알코올, 영양보충제, 커피 섭취 등에 관한 문항을 첨가하여 대상자가 자세히 기록한 후 조사자와의 면담에 의해 확인하였다.

5. 신체계측

신체계측으로 신장 및 체중을 측정하였으며, 측정된 신장과 체중에 의해 체질량지수(body mass index, BMI), 비만도%를 계산하였다. 피하지방 두께는 lange caliper(Cambridge scientific, USA)를 이용하여 잘 사용하지 않는 팔의 상완후부(triceps), 견갑골하부(subscapular), 장골능상부(suprailiac), 복부(abdomen), 대퇴부(thigh) 및 하퇴부(calf)를 mm단위로 측정하였다. 모든 측정치는 2번 측정하여 평균을 내었다. 체지방은 bioelectric impedance assay(BIA)법으로 출력전류를 1mA, 50kHz로 한 4 전극법의 임피던스계(GIF-891, USA)를 이용하여 대상자가 편안히 누운 상태에서 electrode를 오른쪽 손과 발에 부착시켜 impedance를 측정하여 체지방률(%)을 측정하였다.

6. 혈당 및 혈중지질 농도 측정

Training기와 Detraining기 각각 1회 10~12시간 금식 후 아침 공복상태에서 finger-prick에 의해 채혈하여 Cholestech LDX(Cholestech corp., USA)를 이용하여 혈당, 중성지방, 총콜레스테롤 및 VLDL-, LDL-, HDL-콜레스테롤을 측정하였다.

7. 기초대사량 측정

Training기와 detraining기동안 12명의 선수들을 1일 4명씩 배분하여 각각 3일동안 기초대사량을 측정하였다. 기초대사량 측정은 Douglas Bag법으로 기초대사시의 호기가스를 40분간 4회(10분/회) 채기하여 가스분석기(LB-2, OM-11, Sensormedic, USA)로 산소 및 탄산가스 농도를 측정하여 산소섭취량을 계산한 다음 단위시간 및 체표면적당 기초대사량으로 환산하였다. 측정시의 평균온도는 17.2°C(16.0~18.3°C), 평균기압은 754mmHg(749~785mmHg)이었다. 기초대사량 측정시 호기가스 채기와 함께 혈압과 심박수(Heart check-system, HNF-120, Japan)를 측정하였다.

8. 통계분석

Training기와 Detraining기에 측정한 모든 변수들은 SAS(statical analysis system, SAS Institute, USA) 통계프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였고 p<0.05 유의수준에서 기간에 따른 변화를 paired t-test로 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 일반적 특성

대상자의 평균 연령은 19.3±1.5세이었으며, 운동경력은 평균 8.5±2.3년으로 초등학교나 중학교 시절부터 운동을 시작하였다(Table 1). 선수들은 49일간의 합숙기간동안 하루 평균 7.1±0.6시간의 운동을 하였으며, 휴식기간동안은 하루 평균 0.7±1.2시간의 운동을 하고 있었다. 대상자의 평균신장은 190.2±1.5cm이었으며, 평균체중은 80.5±7.0kg이었다.

한편 Table 1에서 보는 바와 같이 체지방율은 training

Table 1. General characteristics of the subjects during training and detraining periods

Variable	Condition	Training	Detraining
Age (yrs)		19.3±1.5 ¹⁾	19.3±1.5
Weight (kg)		80.5±7.0	80.9±6.1
Height (cm)		190.3±1.5	190.3±1.5
% of Fat (%)		14.4±2.3	13.7±1.9
LBM (kg) ²⁾		69.0±6.7	69.9±5.5
TBW (l) ³⁾		47.9±5.5	48.6±4.6
Careers (yrs)		8.5±2.3	-
BP systolic (mmHg)		120±6.0	116±12
Diastolic (mmHg)		80.0±4.0	71±8.0*
BMR (kcal/m ² /hr) ⁴⁾		39.2±4.2	43.3±3.0*

1) Mean±SD, 2) BM : Lean Body Mass, 3) TBW : Total Body Water, 4) BMR : Basal metabolic rate, *p<0.05

기간중 $14.4 \pm 2.3\%$, detraining기간에는 $13.7 \pm 1.9\%$ 로 유의적인 차이가 관찰되지 않았고, 체지방(lean body muscle, LBM)와 총수분함량(total body water, TBW)도 training기에 각각 $69.0 \pm 6.7\text{kg}$, $47.9 \pm 5.5\text{l}$, detraining기에 각각 $69.9 \pm 5.5\text{kg}$, $48.6 \pm 4.6\text{l}$ 로 유의한 차이는 없었다. 수축기혈압은 training기에 $120 \pm 6.0\text{mmHg}$, detraining기에는 $116 \pm 12.0\text{mmHg}$ 로 차이가 없었으나 이완기혈압은 training기에 $80 \pm 4.0\text{mmHg}$, detraining기에는 $71 \pm 8.0\text{mmHg}$ 로 유의하게 detraining기에 낮았다. 선수들의 기초대사량은 training기에 $39.2 \pm 4.2\text{kcal/m}^2/\text{hr}$, detraining기에 $43.3 \pm 3.0\text{kcal/m}^2/\text{hr}$ 로 detraining기에 높았다.

2. 영양지식

대상 선수들중 83.3%는 영양에 관하여 강의를 들은 경험이 없었으며, 16.6%만이 영양과 관련된 교양과목을 선택한 경험이 있었으나 경기, 합숙 등으로 강의를 자주 결강하였다고 응답하였다(Table 2). 영양지식 및 정보의 습득경로는 부모나 가족이 40.0%로 가장 많았고 다음으로 코치와 트레이너, 대중매체 순이었으며, 영양전문가나 의사 또는 건강관련 서적에 의한다는 경우는 매우 낮았다. Wiita 등(1995)은 대부분의 운동선수들이 코치로부터 영양정보를 얻는 것으로 보고하였으며, 우순임 등(1997)도 대중매체, 가족, 코치로부터 정보를 얻는 것으로 보고하였다. 한편 Coley 등(1990)의 연구에서는 코치들은 건강관련 서적이나 교과서에서 주로 영양에 관한 정보를 얻고 있으며, 영양사나 영양전문가에 의해 영양정보를 얻는 경우는 매우 드문 것으로 보고하였다. 따라서 영양에 대한 과학적이고 체계적인 정보가 영양전문인을 통하여 전달될 수 있도록 운동선수를 위한 영양프로그램이 요구된다.

본 조사에서 영양에 대하여 관심이 많다고 응답한 선수는 25.0%이었으며 66.7%는 보통이다, 8.3%는 관심이 없다고 응답하였다. 영양에 대한 관심있는 주제는 근육량증가(31.8%), 영양보충제(22.7%), 올바른 식습관(18.2%), 경기전의 식사(18.2%) 등의 순으로 나타났다. 근육량의 증가는 운동수행능력과 상관관계가 있어 가장 관심이 있다고 하였으며, 운동선수들은 단백질을 많이 섭취하면 근육량이 증가하여 운동능력을 증진시킨다고 믿고 단백질을 가장 중요한 영양소로 생각하고 있었다(Cho & Fryer 1974). 그러나 근육량은 운동과 훈련을 통하여 증가시킬 수 있으며 필요량 이상의 단백질 섭취는 근육량증가에 영향이 없음이 이미 연구에서 지적된 바 있다(김화영 1984).

Caliendo 등은 식사의 질에 영향을 미치는 요인들을 분

석한 일련의 연구에서 식사의 다양성, 성별, 교육정도, 영양지식정도, 주부의 직업유무 등이 개인의 식사의 질과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고하였다. 한편 Wiita 등(1995)은 육상선수에 관한 연구에서 영양지식이 식습관에 많은 영향을 미치는 것으로 밝히면서 효과적인 영양교육은 식사태도에 많은 변화를 주고, 영양교육을 받은 선수들은 영양지식 및 식사태도의 점수가 높아 섭취하여야 음식과 피해야 할 음식을 잘 선택하는 것으로 보고하였다. 그러나 우리나라 국가 대표선수들을 대상으로 실시한 우순임 등(1997)의 연구에서는 운동선수의 영양지식 정도는 선수들이 섭취하는 총열량, 지방, 철분량에 영향을 미치지 못하는 것으로 보고하였다. 경기력 향상을 위해서는 영양에 대한 관심을 고취시키는 일이 우선적으로 이루어져야 하며, 영양교육은 단순히 영양에 대한 지식을 전달하는데 그칠 것이 아니라 적극적인 실천의욕을 고취시켜 지속적으로 실생활에 적용할 수 있어야 교육의 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구 대상자들의 기초영양지식의 평균점수는 $64.2 \pm 15.6\%$, 운동영양지식 점수는 $65.3 \pm 14.4\%$, 영양보충에 관한 지식 점수는 $51.7 \pm 23.3\%$ 로 다소 낮은 경향을 보였다. 특히, 영양보충제에 관한 지식이 가장 낮았는데 이는 선수들이 식품으로부터 충분한 영양소를 섭취하는 것은 쉽지 않으며 특별한 방법으로 영양보충을 해야한다는 막연한 생각에 민간 영양제의 남용과 잘못된 영양정보에 기인하는 것으로 사료된다. 운동선수의 경우, 영양적으로 균형잡힌 식사를 하면 모든 영양소의 적정량을 충분히 섭취할 수 있으므로

Table 2. Interest subjects and routs for nutrition information(%)

Experience of nutrition education	Yes	16.7
	No	83.3
Interest in nutrition	Very	25.0
	Moderate	66.7
	No	8.3
	Muscle mass	31.8
Subjects of interest	Supplements	22.7
	Good food habits	18.2
	Pre-game diets	18.2
	Water intake	9.1
	Weight control	9.1
	Glycogen stores	4.5
	Diets during training	4.5
Sources for nutrition information	Parents	40.0
	Coach	25.0
	Mass communication	10.0
	Books	5.0
	Friends	5.0
	Doctor/dietitian	5.0

어떤 특별한 식품이나 영양제 보충이 필요하지 않다. 따라서 운동선수들은 운동으로 인한 추가 에너지를 얻기 위하여 식품의 섭취를 증가시키며, 만약 추가로 필요한 에너지가 영양적으로 잘 조화된 식단을 통해 얻어진다면 비타민과 같은 미량영양소는 자연적으로 충분히 얻게 된다(Katch & McArdle 1993).

Table 3. Nutrition knowledge scores of the subjects

	Scores(%)	(Range)	No. of Questions
Basic nutrition knowledge	64.2±15.6 ¹⁾	(40-90)	10
Athletic nutrition knowledge	65.8±14.4	(50-90)	10
Dietary supplements	51.7±23.3	(0-80)	5
Average score	62.3±8.4	(48-80)	25

1) Mean±SD

3. Training기와 detraining기의 영양소 섭취 상태

Training기와 detraining기의 영양소 섭취량(Table 4)을 영양권장량과 비교하여 Fig. 1에 나타내었다. 본 연구에서 사용한 영양권장량은 운동선수들의 경우 일반인과 달리 한국인의 영양권장량(한국영양학회 1995)과 이명천 등(1994)의 연구에서 제시한 운동선수의 영양권장량을 기초로 각 개인의 영양권장량을 계산한 후 평균값을 이용하였다.

Training기동안 선수들의 하루 평균 총열량 섭취량은 3,363±339kcal로 이명천 등(1997)의 연구에서 조사된 레슬링 선수들의 훈련시 평균 섭취량인 3,327±936kcal와 유사하였으며, Ann (1989)의 연구에서 미국의 배구선수들의 평균 열량 섭취량 4,076±764kcal 보다 다소 낮았으나, 권장량과 비교할 때 107%를 섭취하여 training기 동안의 열량 섭취량은 적절한 것으로 나타났다. 한편 detraining기에는 3,692±499kcal를 섭취하여 총 열량 섭취량에서는 training기와 통계적으로 유의적인 차이는 관찰되지 않았으나 약 10%정도 높게 섭취하는 것으로 조사되었다. 이는 detraining기 동안 알코올의 섭취가 1일 평균 719.0±239.2 kcal로 training기동안에는 전혀 알코올의 섭취가 없었던 것과 비교하면 실질적인 식품섭취에 의한 열량섭취는 오히려 감소하였다.

단백질 섭취량은 training기에 109g으로 권장량의 91%를, detraining기에는 153g으로 권장량의 126%를 섭취하였다. 탄수화물의 섭취는 training기에 561g, 그리고 detraining기에 467g으로 detraining기에 섭취량이 낮았다. 한편 지방의 섭취량은 training기에 82g, detraining기에는 117g으로 detraining기에 섭취량이 높았다. 이는 detraining기에 간식, 특히 과자 및 빵류의 섭취가 많았고 알코올 섭취시 안주로 지방이 많은 식품을 다량 섭취한 것에

기인하는 것으로 사료된다.

열량영양소인 탄수화물 : 단백질 : 지방의 구성비율은 training기에 65 : 15 : 20 이었으며 detraining기에는 53 : 17 : 29로 권장하는 총열량 구성 비율인 탄수화물 60~65%, 단백질 15~20%, 지방 20%에 비하여 detraining기에 지방비율이 높게 나타났다. 운동선수들의 경우, 연속적으로 훈련을 하는 선수와 지구력을 필요로 하는 선수는 총 열량의 60~70%를 탄수화물로 섭취하는 것을 권장하고 있다 (Costill 등 1981).

기타 다른 영양소중 특히 칼슘의 일일 섭취량은 detraining기에 737±89.5mg으로 권장량의 74%를 섭취하였으며, detraining기에는 606±155.4mg으로 권장량의 61%를 섭취하고 있는 것으로 조사되었다. 비타민 A의 섭취도 training기와 detraining기에 각각 1,043±162.1 R.E.(권장량의 70%) 782±150.6 R.E.(권장량의 52%)를 섭취하고 있어 권장량에 비해 낮게 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 한편, 철분의 경우 training기동안은 충분히 섭취하고 있었으나(권장량의 118%) detraining기동안 섭취량이 유의적으로 감소하였다(권장량의 77%). 무기질은 근육수축과 운동수행능력에 중요한 역할을 하며, 체내 전해질의 작은 변화에도 근육수축이 민감하게 반응하는 것으로 보고되었다(이명천 등 1997). 근육운동이 활발하게 되면 뇨중 칼슘의 배설량이 감소하고 운동을 중지하고 시간이 경과하면 칼슘의 배설량은 증가하게 된다. 특히, 높은 기온에서 운동할 경우 땀으로 배설되는 칼슘의 양이 증가하여 칼슘의 섭취가 부족하면 골격의 칼슘이 혈액내로 이동하고 섭취부족 현상이 장기적으로 지속될 경우, 골손실을 유도할 수도 있는 것으로 보고되었다.

Table 4. Average daily nutrient intakes during the training and detraining period

	Training	Detraining
	Intake (% RDA)	Intake(% RDA)
Energy (kcal)	3,363±339 (107)	3,692±499 (117)
Protein (g)	109±12.4 (91)	153±53* (126)
Lipid (g)	82±22	116±32
Carbohydrate (g)	561±54	467±55
Ca (mg)	737±89.5 (74)	606±155.4 (61)
P (mg)	1,547±152 (115)	1,670±286 (167)
Fe (mg)	35.3±17.6 (118)	23.2±13.1*(77)
Vit A (R.E)	1,043±162 (70)	782±151* (52)
Vit B ₁ (mg)	3.3±1.5 (207)	2.7±0.7 (170)
Vit B ₂ (mg)	1.6±0.2 (74)	1.9±0.4 (103)
Niacin (mg)	24.7±3.2 (119)	28.7±6.7 (138)
Vit C (mg)	670±195 (447)	188±85 (126)

Values are mean±SD

*Values are significantly different at p<.05 by paired t-test

한편 철분은 헤모글로빈의 구성성분으로 산소를 운반하며 근육의 미오글로빈 구성에도 중요한 역할을 한다. 훈련으로 단련된 운동선수의 근육조직에 철분의 함량이 정상인보다 많으며, 부적절한 철분 섭취시 근력과 지구력이 감소하고 피로가 쉽게 오는 것으로 보고되어 있다. 특히, 과훈련시 과도한 땀의 발산으로 혈장이 감소하면 헤마토크리트치의 상승으로 인하여 운동성 용혈현상을 유발하여 운동성 철결핍 빈혈이 발생할 수 있는 것으로 보고되었다. 본 연구 대상자들의 경우 training기의 철분 섭취량은 충분하였으나 detraining기에는 섭취량이 매우 낮아 꾸준한 철분의 섭취가 요구된다. 철분 보충시에는 흡수를 돕기 위하여 비타민 C의 복용을 함께 권하고 있다. 비타민 C의 경우, training기에 섭취량이 670±194.7mg으로 detraining기의 섭취량인 188±84.6mg에 비해 매우 높게 나타났는데 그 이유는 경기가 계속되는 training기간에 학부형들이 귤, 사과 등의 과일을 간식으로 공급하였기 때문인 것으로 사료된다. Training기와 detraining기 모두 섭취량이 매우 낮았던 비타민 A의 경우, 녹황색 야채와 우유 등의 공급을 통하여 그 보충이 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.

4. Training기와 detraining기의 식습관

Training기와 detraining기에 실시한 식습관조사 결과를 Table 5에 나타내었다. 규칙적인 식생활, 균형잡힌 식생활, 성인병과 식생활에 관한 내용을 점수화한 결과 training기동안 규칙적인 식생활은 74.4±15.2%이었으며 detraining기에는 58.0±15.7%로 detraining기에 규칙적인 식생활을 하지 못하는 결과를 나타내었다. 균형적인 식생활도 training기동안은 59.1±9.7%, detraining기에는 47.1±10.1%로 나타났으며, 성인병과 관련된 식생활도 training기에는 76.2±10.9%, detraining기에는 57.9±14.1%로 훈련기간과 휴식기간에 식습관에 변화를 보이며 모든 항목의 점수가 22%정도 낮아졌다.

하루 흡연량을 조사하여 본 결과 training기에는 하루 7.3±3.3개피를 흡연하고 있었으나 detraining기에는 14.2±9.6개피로 약 2배가 증가하였다. 알코올의 섭취량도 training기에는 전혀 섭취하지 않았으나 detraining기간에는 하루 719.0±239.2kcal를 섭취하여 흡연량, 알코올 섭취량 모두 detraining기동안 유의적으로 증가하였다.

5. Training기와 detraining기의 혈당 및 혈중지질 농도

선수들의 공복시 혈당은 training기에 89.8±6.7mg/dl, 그리고 detraining기에는 97.4±5.7mg/dl로 정상범위에 속하였으며, 두 기간에 통계적인 차이는 관찰되지 않았다. 혈중 중성지방의 농도는 training기에 72.3±50.9mg/dl, de-

training기에는 100.3±41.0mg/dl로 휴식기에 유의한(p <0.05)증가를 보였다(Fig. 2). 한편 혈중 총콜레스테롤 농도는 training기에 148.7±23.2mg/dl, detraining기에는 140.5±27.4mg/dl로 변화가 관찰되지 않았으며, 혈중 HDL-콜레스테롤 농도도 training기에 47.6±9.9mg/dl, detraining기에는 46.0±11.0mg/dl로 변화가 없었다. 그러나 VLDL-콜레스테롤은 training기에 14.7±3.2mg/dl, detraining기에는 20.2±8.3mg/dl로 유의성 있게 증가하였고 LDL-콜레스테롤은 detraining기에 77.5±17.9mg/dl로 유의성 있게 감소하였다.

혈중 중성지방과 콜레스테롤의 농도는 섭취하는 식품 및 알코올의 양이나 운동량과 깊은 상관관계가 있다. 특히 총열량 및 알콜의 과잉 섭취는 혈중 중성지방의 농도를 상승시키고 동물성 지방 및 콜레스테롤의 과잉 섭취는 혈중 콜레스테롤의 농도를 상승시키는 것으로 보고되었다(조여원 1994). 또한 운동실시는 혈중 HDL-콜레스테롤의 농도를 상승시키며, 운동중단은 혈중 중성지방과 LDL/HDL 비율을 상승시키는 것으로 보고되었다(양정수 1994; Giada & Giovanni 1995). 본 연구에서도 혈중 중성지방과 VLDL-콜레스테롤이 detraining기에 유의성 있게 증가하여 다른

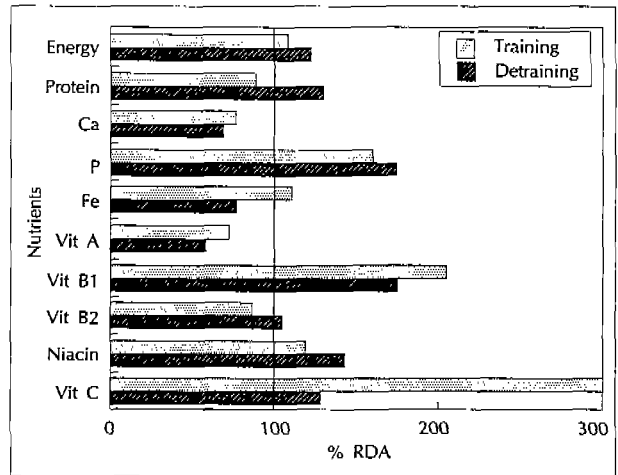


Fig. 1. Comparison of nutrient intakes with RDA.

Table 5. Food patterns of the subjects during traing and detraining periods

	Training	Detraining
Regular diets (%)	74.7±15.2	58.0± 15.7*
Balanced diets (%)	59.2± 9.7	47.1± 10.1*
Unhealthy diets (%)	76.2±10.9	57.9± 14.1*
Alcohol (kcal)	0	719.3±239.2
Cigarette (piece)	7.3± 3.3	14.2± 9.6

Values are mean±SD

*Values are significantly different at p<.05 by paired t-test

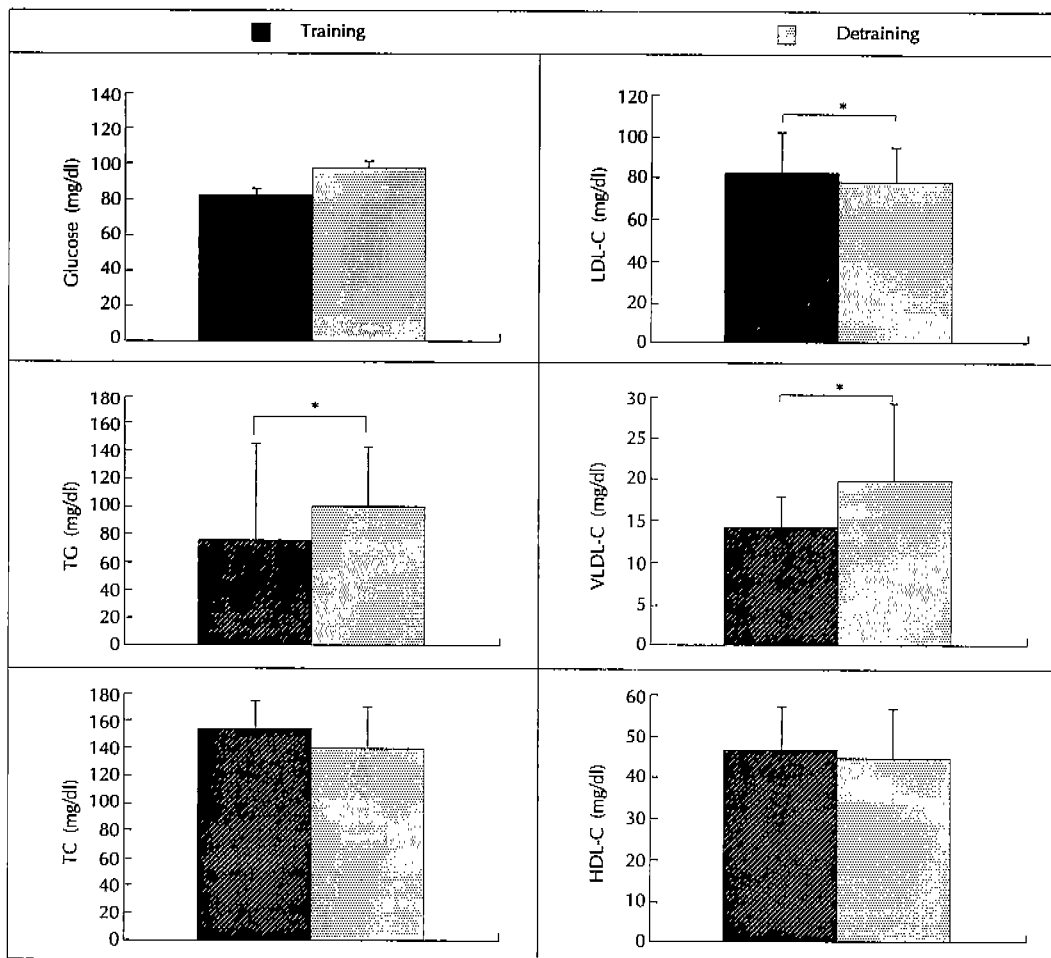


Fig. 2. Comparisons of blood of glucose, triglyceride, total cholesterol, LDL-cholesterol, VLDL-cholesterol, and HDL-cholesterol in volleyball players, *p<0.05.

연구와 유사한 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 detraining기에 총열량 및 알코올의 섭취가 증가하고 특히, 지방의 열량비율이 증가한 것과 아울러 운동량의 감소에 따른 결과로 사료된다.

요약 및 결론

대학 배구선수들의 식습관, 영양지식, 영양소섭취량 및 혈중지질의 농도를 training기와 detraining기에 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 선수들의 평균 연령은 19.3±1.5세, 운동경력은 평균 8.5±2.3년. 하루 평균 운동시간은 training기에 7.1±0.6시간, detraining기는 평균 0.7±1.2시간이었다. 선수들의 체지방율은 training기중 14.4±2.3%, detraining기에는 13.7±1.9%, 체지방과 총수분함량은 training기에 각각 69.0±6.7kg, 47.9±5.5 l, detraining기에 각각 69.9±5.5kg,

48.6±4.6 l였으며, 기초대사량은 training기에 39.2±4.2 cal/m²/hr, detraining기에 43.3±3.0cal/m²/hr이었다.

2) 대상 선수들중 83.3%는 영양강의에 참여한 경험이 없었으며 영양지식 및 정보의 습득경로는 부모나 가족으로부터 얻고 있었다. 대부분의 선수들이 영양에 관심이 있었으며, 관심 주제는 근육량증가, 영양보충제, 올바른 식습관, 경기전의 식사 등이었다. 대상자들의 기초영양지식의 평균 점수는 64.2±15.6%, 운동영양지식 점수는 65.3±14.4%, 영양보충에 관한 지식 점수는 51.7±23.3%로 나타났다.

3) Training기동안 선수들의 평균 일일 열량섭취량은 3,363±339kcal이었으며, detraining기에는 3,692.1±499.2 kcal이었다. 칼슘의 일일 섭취량은 detraining기에 737mg, detraining기에는 606mg이었으며, 비타민 A의 섭취량은 training기와 detraining기에 각각 권장량의 70%, 52%를 차지하였다. 철분의 경우 training기동안은 충분히 섭취하고 있었으나, detraining기에는 섭취량이 유의적으로 감소

하였다. 다른 영양소들은 충분히 섭취하고 있었다.

4) 규칙적인 식생활, 균형적인 식생활, 성인병과 관련된 식생활 정도는 모두 training기보다 detraining기간에 20% 정도 낮아졌다. 하루 흡연량은 detraining기간에 2배정도 증가하였으며, 알코올의 섭취량도 training기에는 전혀 섭취하지 않았으나 detraining기간에는 하루 719.0±239.2 kcal를 섭취하였다.

5) 선수들의 공복시 혈당은 정상범위에 속하였으며, 혈중 중성지방의 농도는 training기에 72.3±50.9mg/dl, detraining기에는 100.3±41.0mg/dl로 휴식기에 유의한 증가를 보였다. 혈중 총콜레스테롤, HDL-, VLDL-, LDL-콜레스테롤은 모두 정상범위에 있었다.

결론적으로 대학 배구선수들의 경기력 향상을 위하여 영양에 대한 관심도를 고취시키고 대학에서의 영양학 교육은 단순히 영양소에 대한 지식을 전달하는데 그칠 것이 아니라 생활에 이용할 수 있는 내용을 포함하여야 할 것이며, 또한 새로운 영양교육 프로그램 개발을 통하여 적극적인 실천의욕을 고취시킬 수 있어야 하겠다. 또한 경기시즌이 종료된 후에도 지속적인 체력단련이 요구되며, 동시에 불균형적인 식습관으로 인한 체중감소나 과잉의 에너지 섭취로 인한 비만 방지에 대한 주의가 요구된다

참고 문헌

김화영(1984) : 운동과 영양 - 탄수화물 대사를 중심으로 -. 대한 스포츠의학회지 2(9) : 39-45
 안승요 백희영 · 신달식(1984) : 대표선수의 식단개선 연구. 스포츠과학연구소 연구보고서, pp. 213-260
 양정수(1994) : 선수의 훈련중지가 안정시 혈중 지질수준에 미치는 영향. 한국체육학회지 33(1) : 225-240
 이기열 · 성낙용(1964) : 운동선수의 영양관리. 대한의학협회지 7(10) : 215-218
 이명천 · 김재호 · 이재완 · 이명희 · 조성숙(1992) : 국가대표선수의 경기력 향상을 위한 식단 구성에 관한 연구. 체육과학논집 3(4) : 4-36
 이명천 · 김영수 · 조성숙 · 이민준 · 김익관 · 유혜숙(1994) : 체육 중

고등학교 선수의 경기력 향상을 위한 식단개선에 관한 연구. 체육과학논집 5(4) : 4-37
 이명천 · 김영수 · 박 현 · 조성숙(1997) : 체중중복선수의 체중조절 및 영양관리에 관한 연구. 체육과학연구 8(3) : 1-18
 우순일 · 조성숙 · 김경원(1997) : 운동선수들의 영양지식과 영양소 섭취상태에 관한 연구. 운동영양학회지 1(2) : 1-20
 조성숙(1984) : 운동전문인의 영양에 대한 지식과 식품섭취 패턴에 관한 연구. 연세대학교 석사학위논문.
 조여원(1994) : 고지혈증의 식이요법 실제. 한국지질학회. 제 2 차 워크샵, pp.41-48
 최미자(1993) : The relationships among body fat distribution, blood pressure, blood lipids and exercise in healthy men and women. 동아시아 식생활학회지 3(2) : 29-40
 한국영양학회(1995) : 한국인 영양권장량 제 6 차 개정.
 A Statement by the American Dietetic Association(1980) : Nutrition and physical fitness. J Am Diet Assoc 76 : 437-443
 Ann CG(1989) : Macronutrient intake of US athletics compared with the general population and recommendations made for athletics. Am J Clin Nutr 49 : 1070-1076
 Cho M, Fryer B(1974) : Nutrition knowledge of college physical education majors. J Am Diet Assoc 65 : 30-35
 Coley G, Demarest-Litchford M, Bazzarre TL(1990) : Nutrition knowledge and dietary practices of college coaches. J Am Diet Assoc 90 : 705-709
 Costill DL, Sheman WM, Fink WJ, Maresh C, Witten M, Miller JM (1981) : The role of dietary carbohydrates in muscle glycogen repletion after strenuous running. Am J Clin Nutr 34 : 1831-1836
 Giada F, Giovanni BV(1995) : Effect of age on the response of blood lipids, body composition, and aerobic power to physical conditioning and deconditioning. Metabolism 44(2) : 161-165
 Grandjean AC(1989) : Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. Am J Clin Nutr 49 : 1070-1076
 Katch RI, McArdle WD(1993) : Introduction to nutrition, exercise and health. Lea & Febiger
 Shoaf LR, McClellan PD, Birskevich KA(1986) : Nutrition knowledge, interests and information sources of male athletes. J Nutr Edu 18(6) : 243-245
 Steen SN, McKinney S(1986) : Nutrition assessment of college wrestlers. Phys Sport Med 14 : 100-105
 Wüta B, Stombach I, Buch J(1995) : Nutrition knowledge and eating practice of young female athletes. JOPERD March : 36-41