

엘리트 보디빌더와 역도선수의 영양 보조물(nutritional ergogenic aids) 섭취 실제

조 성 숙[†] · 이 옥 희¹⁾

대한체육회 선수촌, ¹⁾용인대학교 자연과학대학 식품영양학과

Practices of Nutritional Ergogenic Aids Usage by Elite Bodybuilders and Weight Lifters

Seong-Suk Cho[†], Ok-Hee Lee¹⁾

Korea Sports Council, Training Center, Seoul, Korea

¹⁾Department of Food & Nutrition, Yongin University, Yongin, Korea

Abstract

The objective of the present study was to determine the prevalence and type of nutritional ergogenic aids use, and to determine the frequency, reasons for use of nutritional ergogenic aids. Thirty-four male bodybuilders (mean age = 27.0 years), twenty-four male weight lifters (mean age = 20.9 years) participated in the study. Participants completed a comprehensive survey detailing their usage patterns. In this study, 78.1% of bodybuilders and 79.2% of weight lifters reported using nutritional ergogenic aids. The most frequently taken nutritional ergogenic aids, in ranking order, were protein/amino acid powders (79.4%), multivitamin/minerals (67.7%) and creatine (67.6%) for bodybuilders, in contrast to sports drinks (100.0%), protein/amino acid powders (50.5%) and creatine (50.5%) for weight lifters. Over the half of the respondents, 79.4% of bodybuilders and 50.6% of weight lifters, used protein/amino acid powders to gain muscle mass and to stay healthy. Bodybuilders, 67.6% and weight lifters, 41.7%, used multivitamin/minerals to stay healthy and for energy. The intakes of most vitamin and minerals through diet and nutritional ergogenic aids were much greater than RDA. Vitamin B₁, vitamin B₂, niacin, vitamin B₆ and folate intakes were ranged at 400-900%. Vitamin C intake was 1285.4% (for bodybuilders) and 1322.6% (for weight lifters). The correct answer rate of nutritional ergogenic aids was 46.0% for bodybuilders and 52.0% for weight lifters. Both bodybuilders and weight lifters took highly nutritional ergogenic aids and it tended to be taken irrespective of scientific background. Specific sport nutrition education applicable to athletes, especially strength athletes, is recommended. The findings of this investigation could be used to enable the professionals (sports dietitian and physician) to identify common misconceptions regarding nutritional ergogenic aids and to implement educational programs. (*Korean J Community Nutrition* 13(1) : 134~142, 2008)

KEY WORDS : nutritional ergogenic aids · weight lifters · bodybuilders · nutrition education

서 론

근력 훈련은 모든 스포츠의 훈련 프로그램과 연결되어 있고 많은 종목선수들이 근력 훈련을 하지만 운동 종목에 따라 훈련의 효과는 다르게 활용된다. 근력 훈련의 효과는 근육 비

대(hypertrophy)로서 근육량이 증가하면 근력과 파워 생성이 증가되고(역도), 안정성이 증가되고(미식축구 전방위수), 미적인 면이 증가된다(보디빌더) (William 1999). 그러나 보디빌더들은 최소한의 피하지방과 윤곽이 잘 드러난 근육을 만들기 위하여 노력하므로 체지방 축적은 거의 없고 근육조직을 증가시키는 방법에 관심을 갖고 있지만(Huygens 등 2002), 역도는 최대 근력(maximal strength), 파워를 증가시켜 들어 올릴 수 있는 부하량을 증가시키는 것이 목적이 된다(Kanchisa 등 1998).

운동종목에 따라 근력을 증가시키려는 목적은 다르지만 근육의 비대는 근육 단백질 합성이 분해를 초과할 때 즉, 신체 내 단백질량 증가시만 가능하다. 근력 훈련을 통하여 운동을

접수일: 2007년 10월 16일 접수

채택일: 2008년 1월 29일 채택

[†]Corresponding author: Seong-Suk Cho, Korea Sports Council, Training Center, # 223-19 Kongnung 2-dong, Nowon-gu, Seoul 139-242, Korea

Tel: (02) 970-0087, Fax: (02) 970-0400

E-mail: seongsuk@chol.com

하면 근육 성장을 초래하는 근육 단백질 대사에 영향을 미치지 않지만 식사를 통하여 영양소를 공급하지 않고 운동만 하면 총 단백질 합성을 자극하지 않는다. 그러므로 근육 비대에 대해 이해하려면 운동, 영양, 호르몬 상태와 이 세 가지 요소들이 상호작용하여 근육에 미치는 반응을 이해해야 한다(Tipton & Wolfe 2001). 호르몬 특히 테스토스테론이 체내에서 분비되는 양이 적은 선수들은 근육 성장과 근력을 최대화하기 위하여 외인성으로 아나볼릭 안드로제닉 스테로이드(anabolic androgenic steroid)를 이용하며, 승리를 하기 위한 필수적인 성분이라고 생각한다(Smith & Perry 1992). 아나볼릭 안드로제닉 호르몬과 성장 호르몬 같은 약제들이 근육을 성장시키는 것은 분명하지만(Forbes 1985; Forbes 1992) 의학적, 윤리적 그리고 적법성의 문제가 있다(ACSM 1987). 국제 올림픽 위원회에서 아나볼릭 안드로제닉 스테로이드를 금지 약물로 구분하고 있기 때문에 근육량과 근력을 증가시키기 위한 대체 수단으로 영양 보조물(nutritional ergogenic aids)에 대한 관심이 증가하였다(Cowart 1992). 영양 보조물은 운동선수들이 운동수행력을 증가시킬 목적으로 섭취하며, 식사와 세포내에 존재하는 물질로서 종류가 매우 많다(Burke & Read 1993). 대사 연료를 내는 물질(당질, 락토오스, 젖산, 지방), 세포 내의 구성 물질로 이용되는 물질(크레아틴, 카르니틴, 비타민류), 체구성을 변화시켜 운동수행력을 증가시킬 목적으로 쓰이는 물질(단백질, 크롬), 회복을 증가시킬 목적으로 쓰이는 물질(수분, 전해질, 허브물질) 등이 있다(Burke & Read 1993). 스포츠에서 이용되는 영양 보조물은 어떤 특정 영양소가 들어 있고, 운동에 임할 때에 이용하기 편리하고 부족한 것을 보충할 만큼의 영양소가 들어 있고, 생리적 또는 영양적인 요구에 맞추기 위한 목적으로 이용하면 운동수행력을 증가시키는 것으로 알려지고 있다.

근력이 요구되는 운동 종목선수들은 근육을 성장시키기 위하여 영양적인 전략에 많이 의존하게 된다. 실제 운동선수들의 보충제 복용률과 관련된 51개의 문헌을 검토한 연구에서 일반인(35~40%)과 비교하면 운동선수(평균 46%, 범위 6~100%)가 보충제 복용 비율이 높고 특히 엘리트 운동선수(59%)의 복용이 가장 높은 것으로 보고하였다(Sobal & Marquart 1994a). 운동선수들의 보충제 섭취 비율은 연령, 성별, 운동 종목, 운동량, 보충제에 대한 지식 등에 따라 다른 것으로 보고되었다(Sobal & Marquart 1994a). 742명의 고등학생에 대한 연구에서 비타민·무기질 영양제의 복용률은 38%이었고 남자 고등학생에게서 복용률이 높았으며 보충제를 복용하는 이유가 운동수행력보다 건강 때문인 것으로 조사되었다(Sobal & Marquart 1994b). 2004년 세계 실내 챔피언십에 참석한 선수들에 대한 연구에서도 보

충제 복용률은 60.5%이고 보충제를 복용하는 이유는 건강 때문이라고 보고하였다(Striegel 등 2006). 근력 종목 선수들의 영양 보충제 섭취에 대한 연구는 역도, 보디빌딩, 미식축구, 레슬링 선수의 보충제 복용률에 대한 것으로 남자 보디빌더는 66.6%, 여자 보디빌더는 100%, 역도선수는 100%가 보충제를 복용하고 있는 것으로 조사되었다(Kleiner 등 1996). 운동선수들의 보충제 복용률은 높은 것으로 보고되고 있고, 일부 보충제는 미량의 특수한 물질, 스테로이드 등을 포함하고 있는 경우도 드물지 않으므로 영양 보조물에 대한 정확한 정보를 얻고 이용할 필요가 있다.(Striegel 등 2006). 그러나 2004년 세계 챔피언십에 참석한 청소년들의 75% 이상은 영양에 대한 정보가 더 필요하다고 하였으며 이들은 스포츠 영양사와 접촉이 가능하지만 보충제를 복용하는데 코우치(65%)가 가장 큰 영향을 미치며 스포츠 영양사(30%), 의사(25%) 순이었다(Nieper 2005).

우리나라에서 보충제에 대한 연구는 중년기 비타민·무기질 복용 실태(Kim 1994), 청소년기를 대상으로 비타민·무기질 복용에 영향을 미치는 요인(Han & Kim 1999), 보충제 복용 행동(Han & Kim 2000) 등에 대한 연구가 있으며, 스포츠와 관련된 영양 보충제에 대한 연구로는 일반인을 대상으로 한 스포츠 음료와 스낵 사용에 관한 연구가 있고(Park 등 1997), 운동 종목별 영양 보충제에 관한 일반적인 실태(Woo 등 1998)가 있을 뿐, 보충제의 복용률이 높다고 보고된(Sobal & Marquart 1994b) 근력 종목 선수들을 대상으로 한 연구는 거의 없다. 특히 보충제의 연구에서 중요한 정보인 보충제의 종류, 먹는 양, 복용 이유, 스포츠 보충제에 관한 지식과 같은 요소에 대해서도 연구가 부족하다.

운동 수행 능력을 증가시킬 목적으로 다양한 영양 보조물질이 개발되어 시판되고 있는 시점에서 운동선수들이 어떤 특정 영양소를 함유한 제품을 이용하기에 앞서 이런 제품들이 윤리적인 범주에 어긋나지 않는지, 이것이 건강 및 운동수행력에 도움이 되는지를 정확히 알 필요가 있다. 따라서 이 연구에서는 근력 종목 선수들 중 영양 보조물 섭취률이 높은 것으로 보고되고 있는 보디빌더와 역도선수들의 영양과 영양 보조물에 대한 지식을 알아보고 영양 보조물 섭취 여부, 복용 이유, 섭취량 등에 대해 알아봄으로서 앞으로 근력 종목 선수, 코우치들을 대상으로 근력 증가를 위한 운동 및 영양 교육 프로그램을 계획하고 실시하는데 기초 자료로 삼고자 한다.

조사대상 및 방법

이 연구는 근력 종목(보디빌더, 역도) 선수들을 대상으로

설문지를 이용하여 사회·환경적 요인, 일반 건강사항, 식생활, 영양 지식, 영양 보조물에 대한 조사를 하였다.

1. 연구 대상

보디빌더는 남자 34명으로 국가대표선수 8명, Y 대학교에 재학 중인 선수 10명, 인천시 체육회관에서 훈련 중인 선수 9명과 서울시에서 훈련 중인 일반 선수 7명을 대상으로 하였고, 역도선수는 남자 24명으로 국가대표선수 6명, K 체육대학교에 재학 중인 선수 18명을 코우치와 체육 행정기관 담당자의 승인을 받고 본인의 동의를 구한 후 연구 대상으로 선정하였다.

2. 연구 방법 및 내용

선행 연구에서 제시한 설문 도구를 일부 수정·보완하여 개발한 설문지를 이용하였다(Kim 등 1992; Massad & Shier 1993; Woo 등 1998). 조사 도구는 사전 조사를 실시하여 타당성을 검토한 후 재보완하여 조사에 사용하였으며, 자기 기입식으로 작성하게 한 후 응답이 불완전한 설문지는 개인 면담과 전화 면담을 통하여 보완하였다.

1) 일반적인 요인과 건강 관련 요인에 대한 조사

운동 종목, 성별, 연령, 운동 경력, 교육 정도 등을 기재하도록 하고, 영양에 대한 관심이 있는지, 영양 및 건강에 대한 정보의 습득 유무, 정보 습득 경로에 대해 조사하였다.

2) 영양 지식

영양 지식은 기초 영양, 운동 영양, 영양 보조물에 관한 내용을 조사하였다. 설문도구는 사전조사를 거쳐 타당성을 검토한 후 일부 수정·보완하여 이용하였다. 기초 영양 지식은 급원 식품, 기초 대사량, 영양소의 균형 등에 관한 내용으로 10문항으로 작성하였고, 운동 영양 지식은 경기 전 식사, 체중 조절 식사, 수분 보충, 훈련시 식사, 글리코겐 저장 방법 등에 관한 내용으로 10문항 그리고 영양 보조물에 관한 지식은 단백질 제제, 비타민 및 무기질, 스포츠 음료, 보조물의 효과 등에 관한 내용으로 15문항을 작성하였다. 총 문항수는 35문항으로 정답의 수로 총점을 구하였다.

3) 영양 보조물 복용 실태

영양 보조물의 복용 여부, 복용 기간, 종류, 매달 지출되는 비용 그리고 복용 후의 증상을 조사하였다. 근력 종목 운동선수들이 많이 복용하고 있는 것으로 알려진 영양 보조물인 스포츠 음료, 종합 비타민·무기질 영양제, 단백질과 아미노산 제제, 크레아틴, 글루타민, 결가지 아미노산(Branched

chain amino acids), 비타민 C 등 15 가지의 목록을 정하고 복용량, 복용 빈도와 복용 이유에 대하여 조사하였으며 그 이외에 섭취하고 있는 영양 보조제는 기타 항목에 기입하도록 하였다. 조사된 영양 보조물에 대한 영양소 함량 조사는 인터넷, 잡지, 제품 포장의 영양표시 등을 이용하였으며, 영양성분 및 함량을 조사하지 못한 일부 보조물은 영양소 분석에서 제외되었다. 조사한 보조물을 스포츠 음료군, 종합 영양제군(비타민, 무기질 영양제), 단백질 영양제군, 비타민 C 군, 크레아틴, 기타군으로 분류하여 영양소 섭취량을 계산하였다. 기타군으로 분류되어 있는 영양 보조물(한약, 봉어, 흑염소, 관절약 등)은 복용하는 대상자가 각 보조물별로 1~2명이었고 결과를 정량적으로 계산할 수 없어서 자료 분석에서 제외하였다.

4) 영양소 섭취 상태

영양소 섭취량은 24시간 회상법(24 hour recall method)을 이용하여 조사하였으며 음식 섭취량은 대상자가 직접 기록하였으며 이전에 보고한 바와 같다(출판 중).

3. 자료 분석

모든 자료는 SPSS PC+ 10.0을 이용하여 각 조사 항목에 대하여 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다. 각 변인들의 유의차는 t-test, Chi-square test를 사용하여 군별 차이를 알아보았다.

결 과

1. 조사대상자의 일반 특성 및 건강관련 요인

이 연구에 참여한 대상자는 남자 보디빌더 34명, 남자 역도선수 24명으로 전체 58명이었다. 연구 대상자의 영양 및 건강에 대한 정보는 이전 연구(출판 중)에 보고하였고 일반적 특성은 Table 1과 같다. 운동을 해 온 기간은 보디빌더 4.9년, 역도선수 8.3년이었고 일 년에 시합에 참가하는 횟수는 보디빌더 3.6회, 역도선수 3.7회이었다.

2. 식생활 관련 요인

연구 대상자의 평균 영양소 섭취량은 이전에 보고한 연구 자료와 같다(출판중). 식사로부터의 평균 에너지 섭취량은 역도선수가 3565.9 kcal로서 보디빌더 2583.6 kcal이었고 체중 1 kg당 에너지 섭취량은 역도선수 42.7 kcal, 보디빌더 31.9 kcal이었다.

연구 대상자의 영양에 관한 지식 조사는 Fig. 1~3에 있다. 기초 영양에 관한 지식 조사 결과(Fig. 1) 보디빌더 5.0/

Table 1. Characteristics of the strength athletes

Characteristics	Bodybuilders (n=34)		Weight lifters (n=24)	
Age (years)	27.0 ± 2.1 ¹⁾		20.9 ± 2.1	
< 20 (n, %)	4 (11.8) ²⁾		6 (25.0)	
20 - 30 (n, %)	20 (58.8)		18 (75.0)	
30 (n, %)	10 (29.4)		0 (0)	
Years of exercise	4.9 ± 4.7		8.30 ± 1.0	
Number of participating contest (per years)	3.6 ± 0.9		3.7 ± 0.5	
Weight-class	n (%)	(class, kg)	n (%)	(class, kg)
class 1	4 (11.1)	(< 65)	2 (8.3)	(< 56)
class 2	9 (26.5)	(70)	2 (8.3)	(62)
class 3	10 (29.4)	(80)	8 (33.3)	(69)
class 4	6 (17.6)	(90)	6 (25.0)	(77)
class 5	5 (14.7)	(> 90)	3 (8.3)	(85)
class 6			1 (4.2)	(94)
class 7			2 (12.5)	(105)
Physical activity				
Weight training (hours/week)	18.0 ± 1.7	14.6 ± 8.7		
Posing (hours/week)	1.5 ± 1.1	1.1 ± 1.1		
Aerobic exercise (hours/week)	4.2 ± 1.7	3.2 ± 3.0		
Total exercise (hours/week)	23.7 ± 7.1	18.8 ± 9.2		

Posing involves the flexing of muscles to display quantities of physique.
 Abbreviation : n = number of respondents, SD = standard deviation
 1) Mean ± SD, 2) n (%)

10점, 역도선수 5.5/10점이었다. 영양소의 균형(보디빌더 26.5%, 역도선수 12.5%), 물의 중요성(보디빌더 33.3%, 역도선수 26.5%), 아침 식사 중요성(보디빌더 35.3%, 역도선수 0%) 등에서 정답률이 낮았다. 반면 균형 잡힌 식사(보디빌더 70.6%, 역도선수 100.0%), 단백질 급원 식품(보디빌더 70.6%, 역도선수 100.0%) 등에서는 정답률이 높은 편이었다. 그러나 보디빌더는 단백질 급원 식품과 칼슘 급원으로서의 유제품에 대한 문항의 정답률이 역도선수보다 낮았다(p < 0.01).

운동 영양에 관한 지식 조사 결과(Fig. 2) 보디빌더 5.0/10점, 역도선수 4.4/10점이었다. 운동하기 전 당질 공급(보디빌더 35.3%, 역도선수 20.8%), 체중 감량시 이뇨제 역할(보디빌더 35.3%, 역도선수 4.2%) 등에서 정답률이 낮았지만 보디빌더는 역도선수보다 높았다(p < 0.01). 근육 형성시 단백질의 역할(보디빌더 73.5%, 역도선수 95.8%), 훈련시 식사(보디빌더 67.6%, 역도선수 91.7%) 등은 정답률이 높은 것으로 조사되었다. 보디빌더는 근육 형성시 단백

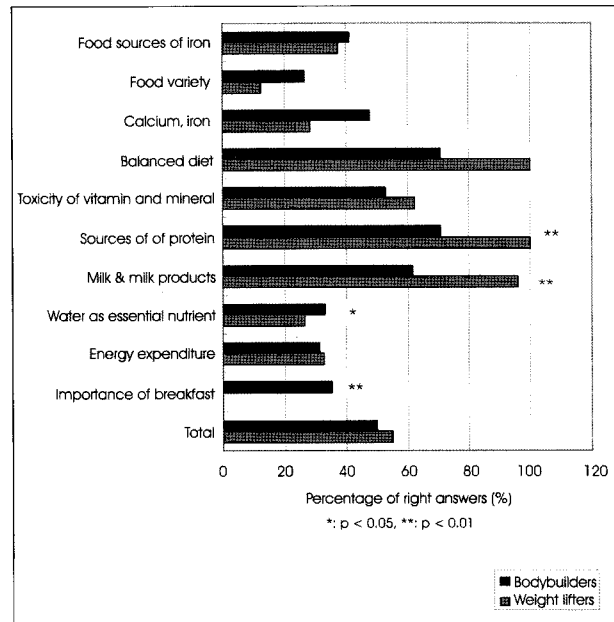


Fig. 1. Percentage of correct answers to 10 items of the basic nutrition knowledge questionnaire.

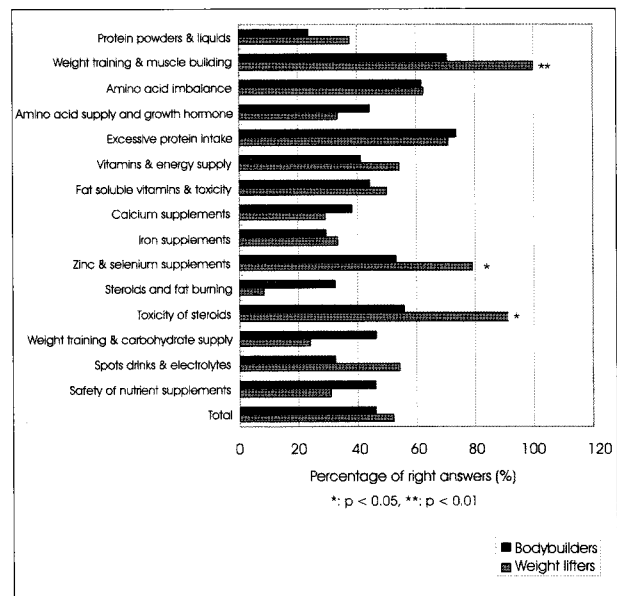


Fig. 2. Percentage of correct answers to 10 items of the athletic nutrition knowledge questionnaire.

질의 역할에 대한 문항에서 역도선수보다 정답률이 낮았다(p < 0.05).

영양 보조물에 대한 지식 조사 결과(Fig. 3) 보디빌더 6.9/15점, 역도선수 7.8/15점이었다. 단백질 보충제와 자연식품으로부터의 단백질(보디빌더 23.5%, 역도선수 37.5%), 아미노산과 성장 호르몬(보디빌더 23.5%, 역도선수 37.5%), 칼슘 보충의 필요성(보디빌더 38.2%, 역도선수 29.2%), 철

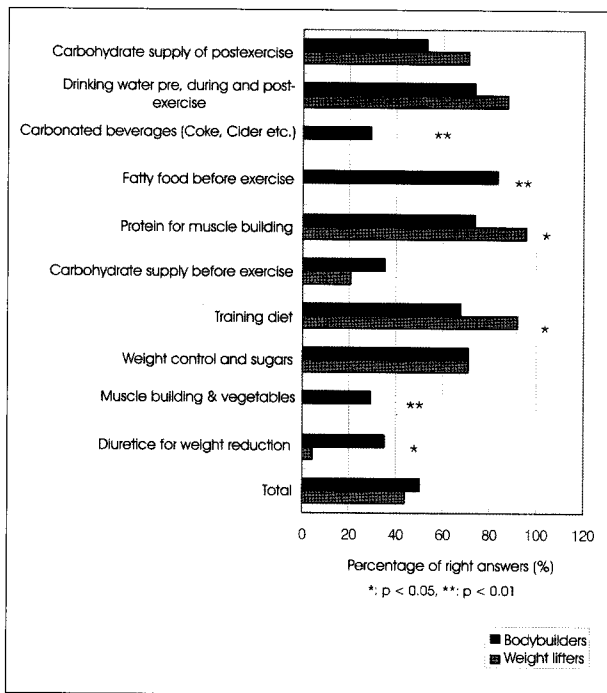


Fig. 3. Percentage of correct answers to 15 items of nutritional ergogenic aids knowledge questionnaire.

분 보충제의 필요성 (보디빌더 29.4%, 역도선수 33.3%), 스테로이드 대용품과 지방 연소 (보디빌더 32.4%, 역도선수 8.3%) ($p < 0.05$)에 대한 문항에서 정답률이 낮았고, 웨이트 트레이닝과 근육 형성 (보디빌더 70.6%, 역도선수 100.0%) ($p < 0.05$), 단백질 과잉 섭취의 문제점 (보디빌더 73.5%, 역도선수 70.8%) 등의 문항에서 정답률이 높았다.

3. 영양 보조물에 대한 조사

연구 대상자의 영양 보조물을 복용하는 보디빌더는 78.1%, 역도선수는 79.2%이었고, 보디빌더와 역도선수의 보조물을 복용해 온 기간은 각각 2.1년, 1.0년이었다 (Table 2). 복용하는 보조물 종류는 보디빌더 3.7종류, 역도선수 1.9종류이었다. 보충제를 구입하는 경로는 보디빌더는 약국이나 건강 식품점에서 직접 구입하는 경우가 79.3%로 가장 많았고, 역도선수는 역도 협회에서 지원 받는 경우도 있고, 약국이나 건강 식품점 (37.5%)에서 구입하거나 코우치나 트레이너 (37.5%)가 구입하여 주는 경우도 있었다. 보조물을 복용하고 도움이 된다고 응답한 보디빌더는 93.3%, 역도선수는 95.0%이었다.

영양 보조물 구입비는 한달 평균 보디빌더는 289,000원, 역도선수는 127,857원이었고, 보디빌더는 한달에 200,000원 이상 지출하는 선수가 60.0%, 역도선수는 100,000~200,000원 지출하는 선수가 57.1%로 가장 많았다.

Table 2. Nutritional ergogenic aids usage status and characteristics

Measures	Bodybuilders n (%)	Weight lifters n (%)
Aids use		
Yes	25 (78.1)	19 (79.2)
No	7 (21.9)	5 (20.8)
Duration of aids use (years)	2.1 ± 2.5	1.0 ± 1.5
Kinds of aids use	3.7 ± 2.8*	1.9 ± 1.2
Place of purchase		
Drugstore/Pharmacy	23 (79.3)	6 (37.5)
National sports federations	0 (0)***	4 (25.0)
Coaches & Trainers	1 (3.4)	6 (37.5)
Others	5 (17.3)	0 (0)
Perceived product benefits		
Yes	28 (93.3)	19 (95.0)
No	2 (6.7)	1 (5.0)
Estimate of amount spent/month		
Less than 100,000 won	5 (16.7)	3 (21.4)
100,000 – 200,000 won	7 (23.3)*	8 (57.1)
More than 200,000 won	18 (60.0)	3 (21.4)

Abbreviation : n = number of respondents, aids = nutritional ergogenic aids

*: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$

1) 영양 보조물 복용 종류 및 이유

연구 대상자의 보조물 복용 종류 및 빈도수, 복용하는 첫 번째 이유, 복용량은 Table 3에 요약하였다.

보디빌더의 영양 보조물 복용 빈도는 단백질과 아미노산 제품 (79.4%), 종합 비타민· 무기질 제제 (67.6%), 크레아틴 (67.6%) 순이었고, 역도선수는 스포츠음료 (100.0%), 단백질과 아미노산 제품 (50.0%), 크레아틴 (50.0%) 순이었다. 기타로는 한약, 봉어, 흑염소, 관절약 등이 포함되어 있었지만 정량적으로 환산하기 어려운 10가지는 분석에서 제외하였다.

스포츠 음료를 마시는 이유는 갈증을 해소하기 위해서가 보디빌더 (76.8%), 역도선수 (70.0%)에서 가장 많았고, 종합 비타민· 무기질 제제를 복용하는 이유는 건강을 유지하는데 필요하다고 생각하는 보디빌더 (100.0%), 역도선수 (66.7%)가 가장 많았다. 단백질과 아미노산 제품은 근육을 만들어 더 강하게 보이려는 선수가 보디빌더 (33.3%), 역도선수 (63.6%)에게서 가장 많았다.

엘리트급 보디빌더가 복용하는 대표적인 영양 보조물은 중량급 선수들이 경량급 선수들보다 복용량은 많았고 글루타민, 결사슬 아미노산, 아미노산 제제, 비타민 C, 크레아틴을 복용하였으며, 일부 선수는 종합 비타민과 무기질 제제를 추가로 복용하고 있었다.

스포츠 음료의 섭취량은 역도선수(291.7 ml)가 보디빌더(60.5 ml)보다 많았고($p < 0.001$), 종합 비타민 무기질 제제의 섭취량은 보디빌더 1.88알, 역도선수 1.83알이었고, 단백질 및 아미노산 제제의 섭취량은 보디빌더(143.8 g)가 역도선수(51.9 g)보다 많았다($p < 0.01$). 비타민 C 섭취량은 보디빌더(0.60알)가 역도선수(0.38알)보다 많았고($p < 0.05$), 크레아틴 섭취량은 보디빌더(40.1 g)가 역도선수(12.0 g)보다 많았다($p < 0.05$).

2) 영양 보조물로부터 영양 섭취량과 섭취 비율

조사 대상자의 영양 보조물로부터 미량 영양소 섭취 비율은 Table 4와 같았다. 식사와 보조물로부터의 총 칼슘 섭취량은 보디빌더, 역도선수 각각 1,274.4 mg, 1,585.4 mg이었으며 이는 권장량의 182.1%, 226.5%이었다. 총 철분 섭취

량은 보디빌더, 역도선수 각각 64.3 mg, 47.6 mg이었고, 권장량의 535.8%, 396.7%이었다.

티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산의 식사와 보조물로부터 총 섭취량도 권장량의 400~900% 범위에 있었다. 비타민 A는 보디빌더와 역도선수 각각 313%, 404.8%이었고 비타민 C는 1285.4%, 1322.6%이었다.

이 연구에서는 근력 종목선수들이 복용하는 보조물이 미량 영양소 섭취상태에 기여하는 비율을 조사하였다. 이전 보고한(출판 중) 연구결과 보디빌더가 식사로부터 섭취하는 영양소 중 권장량에 도달하지 못하는 영양소는 칼슘과 리보플라빈이었고, 복용한 보조물을 포함하여 영양소 섭취량을 분석한 결과 칼슘(182.1%), 리보플라빈(580.6%) 모두 권장량을 초과하였다. 다른 비타민과 무기질의 섭취량은 모두 보조물을 포함하였을 때 권장량의 500% 이상이였다.

Table 3. The popular supplements used by strength athletes, primary reason for consumption and dosage per day

Supplement		% use ¹⁾ n (%)	Reason for use	Dosage per day	F-value
				Mean ± SD	
Sports drink	Body-builders	13 (38.2)	Quench thirst	60.5 ± 72.1 (g)	32.3***
	Weight lifters	24 (100.0)	Quench thirst/ Like the taste	291.7 ± 132.0 (g)	
Multivitamin & Minerals	Body-builders	23 (67.6)	To make sure I get what I need to stay healthy	1.88 ± 0.89 (tablets)	1.2
	Weight lifters	10 (41.7)	For energy	1.83 ± 0.7 (tablets)	
Protein & Amino acid powders	Body-builders	27 (79.4)	To show and build muscle/set stronger	143.8 ± 42.2 (g)	25.3**
	Weight lifters	12 (50.6)	To show and build muscle/set stronger	51.9 ± 25.3 (g)	
Vitamin C	Body-builders	18 (52.9)	To bet my immune system	0.60 ± 0.13 (tablets)	18.9*
	Weight lifters	10 (41.7)	To stay healthy	0.38 ± 0.12 (tablets)	
Creatine	Body-builders	23 (67.6)	-	40.1 ± 14.6 (g)	17.6*
	Weight lifters	12 (50.0)	-	12.0 ± 5.2 (g)	

1) Total percent is greater than 100%, since athletes were allowed to check all applicable responses.
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

Table 4. Nutritional ergogenic aids contribution to minerals and vitamins intake of strength athletes

Nutrient	Total intake		Diet alone		% from aids	
	Body-builders	Weight lifters	Body-builders	Weight lifters	Body-builders	Weight lifters
Calcium (mg) (% RDA)	1274.4 (182.1)	1585.4 (226.5)	551.1 (78.7)	1314.2 (187.7)	56.8	17.1
Iron (mg) (% RDA)	64.3 (535.8)	47.6 (396.7)	16.6 (135.0)	35.2 (279.3)	69.4	26.1
Thiamin (mg) (% RDA)	8.3 (638.5)	11.7 (900)	1.4 (113.7)	2.5 (190.7)	83.1	75.4
Riboflavin (mg) (% RDA)	9.1 (606.7)	12.2 (813.3)	1.7 (86.3)	2.8 (151.0)	81.3	77.0
Niacin (mg NE) (% RDA)	98.7 (580.6)	91.8 (540.0)	53.1 (312.4)	28.3 (167.8)	46.2	69.2
Vitamin B ₆ (mg) (% RDA)	12.2 (871.4)	12.3 (878.6)	4.4 (314.3)	3.1 (221.4)	63.9	74.8
Folate (mg) (% RDA)	1152.5 (401.0)	1387.1 (554.8)	412.5 (143.5)	439.1 (152.8)	64.2	68.3
Vitamin A (RE) (% RDA)	2191.3 (313.0)	2833.8 (404.8)	1143.3 (181.0)	1785.5 (255.1)	47.8	37.0
Vitamin C (mg) (% RDA)	899.8 (1285.4)	925.8 (1322.6)	181.2 (273.4)	132.9 (189.9)	79.9	85.6

Abbreviation : NE = niacin equivalent, RE = retinol equivalent, RDA = recommended dietary allowances, aids = nutritional ergogenic aids

고 찰

운동을 하는데 영양이 중요하고 영양 지식은 식습관과 음식 선택에 영향을 미치는 중요한 요소이지만 (Economics 등 1993; Burke 1995), 많은 선수들은 영양에 대한 올바른 교육을 받지 않았다 (Parr 등 1984; Shoaf 등 1986).

영양지식에 대한 점수 중 영양 보조물에 대한 점수가 낮은 편이며 그 이유는 질문 내용이 어려울 수도 있고, 영양 보조물에 대한 잘못된 지식이 널리 만연되어 있는 것을 반영하는 것일 수도 있고, 많은 잡지를 통해 잘못 광고되고 있는 이론들이 받아들여졌기 때문일 수도 있다 (Massad 등 1995). 운동선수들은 영양 정보를 건강 관련 잡지, 코우치와 트레이너 등으로부터 얻기 때문에 정확한 정보를 얻는다고 보기 어렵고 때로는 잘못된 정보를 얻을 수도 있다 (Jacobson 등 2001). 현재 연구에서 보디빌더의 주요 영양 정보원은 건강 관련 잡지(38.4%)이고 역도선수는 코우치나 트레이너(31.8%)이었다. 주요 영양 정보원인 건강 관련 잡지는 보충제가 근육을 증가시키고 운동 수행력을 증가시키고, 지방을 연소시킨다고 과학적인 근거가 부족한 주장을 하고 있으며, 코우치나 트레이너는 영양에 관한 정규 교육을 받은 적이 없다 (Jacobson 등 2001). 본 연구 대상자들은 연구자가 설문 조사 중 면담 과정에서 보디빌더들은 실제로 이해하기 쉽고 올바른 내용의 영양 교육 자료를 통하여 교육이나 상담을 받고 싶어 했고 영양에 대한 관심도 보디빌더(64.7%)와 역도선수(100.0%) 모두 높았다. 영양정보를 어떤 경로로 얻는 것이 정확한 정보를 얻을 수 있느냐 하는 문제는 더욱 논의되어야 할 것으로 생각된다. 저항성 운동을 하여 근육을 증가시키려고 하는 운동선수나 이들에게 영향을 미치는 부모, 코우치, 트레이너 등을 대상으로 올바른 영양섭취 방법과 영양 보조물을 건강과 운동에 도움이 될 수 있는 전문적인 교육 프로그램을 개발하여 실시하여야 할 뿐 아니라 교육 자료 개발에도 관심을 기울여야 할 것으로 생각된다.

영양 보조물의 복용률은 보디빌더는 78.1%, 역도선수는 79.2%로 조사되었다. 스포츠 음료를 복용하는 첫 번째 이유는 '갈증 해소'(역도), '갈증 해소'와 '맛이 좋아서'(보디빌더)라고 했고, Massad 등(1995)도 고등학교 운동선수들이 스포츠 음료를 마시는 이유가 '물보다 마시기가 좋아서'라고 했으며 물보다 마시기가 좋아서 스포츠 음료를 충분히 섭취한다면 운동시 부족하기 쉬운 수분 공급을 위해 도움이 될 것이다. 단백질과 아미노산 제제는 '근육형성을 위하여'라고 복용 이유가 조사되었고 보디빌더의 단백질 및 아미노산 보조제 복용량이 143.8 g으로 조사되었다. 그러나 근육

운동시 에너지가 충분하다면 단백질 필요량은 체중 1 kg 당 2 g 이상은 되지 않는 것으로 보고되고 있지만 단백질 필요량은 에너지 섭취량에 영향을 받으므로 체중 증가 시기나 체지방 감량기에 각각 단백질 필요량에 대한 기준이 필요한 것으로 보인다. 근력 훈련을 할 경우 운동 전·후에 필수 아미노산을 6 g 이상 보충했을 때 단백질 합성이 증가되고 또 당과 함께 섭취하면 단백질 분해가 감소되고 근육 글리코겐 재합성을 증가시키는 것으로 보고되고 있다 (Rasmussen 등 2000; Cribb & Hayes 2006). 그러나 현재 연구에서는 식사로부터의 단백질 섭취량 이외에 보충제로부터의 단백질 섭취량이 보디빌더 하루 143.8 g이었고 이를 장기적으로 복용했을 때의 간과 신장에 미치는 영향과 단백질을 과량 복용했을 때 인의 섭취량 증가로 칼슘과 인의 섭취 비율의 불균형 문제에 대해서도 고려되어야 할 것이다. 비타민 C는 '면역기능과 건강 유지를 위하여'라고 주요 이유가 조사되었으며, 운동선수 중에 보디빌더는 엄격히 제한된 식사를 하므로 식사로부터의 비타민 C 섭취가 불충분할 수 있지만 이 연구 대상자의 총 섭취 비율은 권장량의 10배 이상이므로 지나친 섭취로 인한 문제도 고려하고, 식사의 변화를 통하여 비타민 C 필요량을 충족할 수 있도록 하는 것이 우선되어야 할 것이다. 크레아틴은 질소 화합물 중 체력과 체지방 조직을 증가시키기 위하여 저항성 훈련을 하는 선수들이 가장 많이 이용하는 영양 보조물이며 (Kreider 등 1995) 현재 연구 대상자의 복용률은 보디빌더 67.7%, 역도선수 50.0%이었다. 저항성 운동을 4~5주일 하는 동안 크레아틴(15~25 g/day)을 보충한 대상자의 체지방량은 당질, 당-단백질, 고열량-당-단백질을 보충한 사람보다 1~2배(1.1~2.3 kg) 증가되었지만 (Kreider 등 1998), 이런 결과가 크레아틴 처방 시 포함된 다른 영양소와의 상호작용에 의한 것인지는 더 연구되어야 한다. 크레아틴을 건강한 사람에게 보충했을 때 정상적인 생리 기능을 위협하는 요인은 없다고 보고되었지만 (Jackson 2001), 크레아틴을 장기적으로 복용했을 때 동물과 사람에게 미치는 잠재적인 역효과에 대한 연구는 더 필요하다고 생각된다.

운동선수들의 영양 보조물의 복용률이 높다는 것은 알려져 있지만 보충제로부터의 영양소 섭취율이 차지하는 비율에 대한 조사는 없는 편이다. 운동선수가 복용한 영양 보조물로부터 영양소 섭취량을 환산하는 과정은 개인적 차이, 영양 보조물의 영양소 함량 표시 불명확, 불규칙한 복용 빈도 및 복용량, 다양한 제품의 보충제 복용 등으로 인해 쉽지 않다. 본 연구에서도 설문 조사 결과 복용하는 보충제로 조사된 한약, 흑염소즙, 붕어즙, 관절약 또는 제품의 영양소 함량을 확인할 수 없는 보조물에 대해서는 연구 결과에서 제외되

었고 이는 본 연구의 제한점으로 생각된다.

보디빌더가 식사로부터 섭취하는 영양소 중 권장량에 도달하지 못하는 영양소는 칼슘과 리보플라빈이었고, 역도선수들은 식사로부터 미량 영양소 모두 권장량 이상을 섭취하였다. 그렇지만 비타민과 무기질 보충제의 복용률은 보디빌더 67.6%, 역도선수 41.7%이었고, 비타민과 무기질을 복용하는 이유도 '건강유지를 위하여' 또는 '에너지를 내므로'라고 했다. 비타민과 무기질을 보충했을 때 운동 수행력에 미치는 영향에 대한 연구는 부족함에도 불구하고, 예방적으로 부족하지 않기 위하여 또는 잘못 알고 있는 지식으로 인해 복용하는 비타민·무기질 제제와 식사에서의 미량 영양소 섭취량을 합하면 권장량보다 10배 이상을 섭취하는 영양소도 있었다. 운동선수들은 식사에 대한 평가로부터 권장량만큼 섭취하지 못하는 미량 영양소는 보디빌더에게서 칼슘과 리보플라빈이었다. 만일 체중 감량을 위한 식사 제한으로 권장량만큼 섭취하지 못한다면 식사의 변화로 비타민과 무기질을 충족할 수 있도록 우선적으로 노력해야 하겠다(Burke 2000). 그럼에도 불구하고 부족한 영양소의 부족을 막기 위하여 영양 보조물을 복용한다면 권장량의 100%를 초과하지 않도록 권장하고 있다(Burke 2000). 더욱이 근육량과 근력 증가를 위하여 저항성 운동을 하는 운동선수나 일반인들에게 미량 영양소 필요량의 증가 여부에 대한 검토로 권장할 수 있는 비타민과 무기질의 적정 섭취량에 대한 기준치도 더욱 논의되어야 할 것으로 생각된다.

스포츠 영양학자들은 운동선수들에게 보다 적극적인 영양에 대한 교육안을 만들고 운동선수 뿐 아니라 코우치, 부모, 행정가들을 위한 교육 자료를 개발하여야 한다. 영양 교육 프로그램을 개발하고 수행할 때는 기초가 될 만한 특정한 모델이나 구성안도 계획하고 특히 영양과 스포츠의 심리·사회적·문화적인 면을 조사한 연구도 수행되어야 할 것이다. 음식과 관련하여 스포츠 세계 내외로부터 운동선수에게 미치는 요소 등에 대한 이해도 부족하다. 영양과 스포츠 사이의 관계를 더 연구하여 영양에 대한 정보를 제공하기 위한 실제적인 모델이 개발되고 실시되어야 할 것이다.

요약 및 결론

근력 종목 선수들의 영양 및 영양 보조물에 대한 지식, 보조물 섭취 여부, 종류, 빈도, 이유 등을 알아본 결과 다음과 같다.

1. 기초 영양에 관한 지식은 보디빌더 5.0/10점, 역도선수 5.5/10점이었고, 운동 영양 보디빌더 5.0/10점, 역도선수 4.4/10점이었고 영양 보충제에 대한 지식 조사 결과는 보디

빌더 6.9/15점, 역도선수 7.8/15점이었다.

2. 보조물을 복용하는 보디빌더는 78.1%, 역도선수는 79.2%이었고, 보디빌더와 역도선수의 보조물을 복용해 온 기간은 각각 2.1년, 1.0년이었다. 보조물 복용 종류는 보디빌더 3.7, 역도선수 1.9종류이었고 보조물이 도움이 된다고 응답한 보디빌더는 93.3%, 역도선수는 95.0%이었고, 보조물 구입비는 한달 평균 보디빌더는 289,000원, 역도선수는 127,857원이었다.

3. 보디빌더의 영양 보조물 복용 빈도는 단백질과 아미노산 제품 79.4%, 종합 비타민·무기질 제제 67.6%, 크레아틴 67.6% 순이었고, 역도선수는 스포츠음료 100.0%, 단백질과 아미노산 제품 50.0%, 크레아틴 50.0% 순이었다. 스포츠 음료의 섭취량은 역도선수 291.7 ml, 보디빌더 60.5 ml, 종합 비타민 무기질 제제 보디빌더 1.88알, 역도선수 1.83알이었고, 단백질 및 아미노산 제제보디빌더 143.8 g, 역도선수 51.9 g, 비타민 C 보디빌더 0.60알, 역도선수 0.38알, 크레아틴 보디빌더 40.1 g, 역도선수 12.0 g이었다.

4. 식사와 영양 보조물로부터의 총 칼슘 섭취량은 보디빌더, 역도선수 각각 1,274.4 mg, 1,585.4 mg이었으며 총 철분 섭취량은 보디빌더, 역도선수 각각 64.3 mg, 47.6 mg이었고 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산의 식사와 보조물로부터 총 섭취량도 권장량의 400~900% 범위에 있었다. 비타민 A는 보디빌더와 역도선수 각각 313%, 404.8%이었고 비타민 C는 1285.4%, 1322.6%이었다.

이 연구결과로부터 보디빌더와 역도선수 모두 영양 보조물의 섭취률은 높고, 복용하는 이유는 과학적인 근거와 다르고, 복용량은 허용되는 권장량보다 많은 것으로 조사되었다. 근력 종목 선수들 뿐 아니라 근육량을 증가시키고자 운동을 하는 일반인들까지도 식사에서 섭취한 영양소가 권장량을 충족하는지에 대한 평가 없이 과학적인 근거가 부족한 영양 보조물을 복용하고 있는 것으로 보인다. 앞으로 근력 훈련의 잇점이 알려지면서 저항성 운동을 하는 사람은 더욱 증가할 것이고, 권유되어지는 영양 보조물의 종류는 더욱 다양해질 것이다. 이들이 영양 보조물의 선택 여부를 결정하는데 도움을 줄 수 있는 영양 보조물의 과학적인 역할과 복용할 수 있는 허용 기준량 등에 대한 지침이 정해져야 할 것으로 생각된다.

저항성 훈련을 하는 선수들이 원하는 대로 근육량과 근력이 증가하려면 잘 계획된 프로그램에서 영양적인 기초가 잘 된 식사를 하는 것이 우선이다. 영양 보조물은 운동 수행력을 증가시키는 것은 아니고 오히려 최적의 운동 수행력을 위하여 허용되는 영양의 목표와 지침에 도달하기 위하여 복용하는 것이다. 따라서 근육을 증가시키기 위한 최적의 영양 상태나 영양문제에 있는 경우 임상적 관리를 하는데 필요한 지

침이 만들어져야 하고, 교육 자료의 개발과 자료를 바탕으로 한 교육 및 상담이 앞으로 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- American College of Sports Medicine (1987): Position stand on the use of anabolic-androgenic steroids in sport. *Med Sci Sport Exerc* 19: 534-539
- Burke LM, Read RSD (1993): Dietary supplements in sport. *Sports Med* 15(1): 43-65
- Burke L (1995): Practical issues in nutrition for athletes. *J Sports Sci* 13: S83-S90
- Burke L, Deakin V (2000): Clinical Sports Nutrition 2nd ed. Chapter 17 Dietary supplements and nutritional ergogenic aids in sport, pp.455-553. The McGraw-Hill Companies Inc, Australia
- Cowart V (1992): Dietary supplements: Alternatives to anabolic steroids? *Phys Sports Med* 20: 189-198 March
- Cribb PJ, Hayes A (2006): Effects of supplement timing and resistance exercise on skeletal muscle hypertrophy. *Med Sci Sport Exerc* 38(11): 1918-1925
- Economics CD, Bortz SS, Nelson ME (1993): Nutritional practices of elite athletes; Practical recommendations. *Sports Med* 16: 381-399
- Forbes GB (1985): The effect of anabolic steroids on lean body mass: the dose response curve. *Metabol* 34: 571-573
- Forbes GB (1992): Sequence of changes in body composition induced by testosterone and reversal of changes after drug is stopped. *JAMA* 267: 397-399
- Han JH, Kim SH (1999): Vitamin-mineral supplement use and related variables by Korean adolescents. *Kor J Nutr* 32(3): 268-276
- Han JH, Kim SH (2000): Behaviors of vitamin-mineral supplement usage by healthy adolescents attending general middle or high schools in Korea. *Kor J Nutr* 33(3): 332-342
- Huygens W, Claessens AL, Thomis M, Loos R, Van Langendonck L, Peeters M, Philippaerts R, Meynaerts E, Vlietinck R, Beunen G (2002): Body composition estimations by BIA versus anthropometric equations in body builders and other power athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 42: 45-55
- Jacobson BH, Sobonya C, Ransone J (2001): Nutrition practices and knowledge of college varsity athletes: A follow up. *J Strength Cond Res* 15(1): 63-68
- Kanchisa H, Ikegawa S, Fukunaga T (1998): Body composition and cross-sectional areas of limb lean tissues in olympic weight lifters. *Scan J Med Sci Sports* 8: 271-278
- Kim MK, Choi B Lee SS (1992): A study on the nutrient supplements usage and related factors in Seoul, Korea. *Kor J Nutr* 25(3): 264-274
- Kim SH (1994): Patterns of vitamin-mineral supplements usage among the middle aged in Korea. *Kor J Nutr* 27(3): 236-252
- Kleiner SM, Bazzarre TL, Ainsworth BE (1996): Nutritional status of nationally ranked elite bodybuilders. *Int J Sport Nutr* 4: 54-69
- Kreider R, Ferreira M, Wilson M (1998): Effects of creatine supplementation on body composition, strength and sprint performance. *Med Sci Sport Exerc* 30: 73-82
- Kreider RB, Dawn H, Greg H, Michael D, Sarah S, Beth A (1995): Effects of carbohydrate supplementation during intense training on dietary patterns, psychological status, and performance. *Int J Sport Nutr* 5: 125-135
- Massad SJ, Shier NW, Kocaja, Ellis NJ (1995): High school athletes and nutritional supplements: a study of knowledge and use. *Int J Sport Nutr* 5: 232-245
- Nieper A (2005): Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br J Sports Med* Sep; 39(9): 645-649
- Park H, Kim YS, Lee MC (1997): A Survey on the knowledge of domestic consumers on nutritional ergogenics. *Kor J Exerc Nutr* 1(1): 45-60
- Parr RB, Porter MA, Hodgson SC (1984): Nutrition knowledge and practice of coaches, trainers, and athletes. *Physician Sports Med* 12(3): 127-138
- Rasmussen BB, Tipton KD, Miller SL(2000): An oral essential amino acids-carbohydrate supplement enhances muscle protein anabolism after resistance exercise. *J Appl Physiol* 88(2): 386-392
- Shoaf LR, McCallen PD, Birkovich KA (1986): Nutrition knowledge, interests, and information sources of male athletes. *J Nutr Edu* 18(6): 243-245
- Smith D, Perry P (1992): The efficacy of ergogenic agents in athletic competition. Part I: Androgenic-anabolic steroids. *Ann Pharmacother* 26: 520-528
- Sobal JS, Marquart LF (1994a): Vitamin/mineral supplement use among athletes: A review of the literature. *Int J Sport Nutr* 4: 320-334
- Sobal JS, Marquart LF (1994b): Vitamin/mineral supplement use among high school athletes. *Adolescence* 29: 835-840
- Striegel H, Simon P, Wurster C, Niess AM, Ulrich R (2006): The use of nutritional supplements among master athletes. *Int J Sports Med* 27: 236-241
- Tipton KD, Wolfe RR (2001): Exercise, protein metabolism, and muscle growth. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 11(1): 109-132
- Williams MH (1999): Nutritional supplements for strength trained athletes, sports science exchange 6:6, Gatorade Sport Science Institute, Chicago
- Woo SI, Cho SS, Kim KW, Kim JH(1998): Nutrition supplement use, nutrition knowledge and nutrient intake of athletes. *Kor J Comm Nutr* 3(1): 94-106