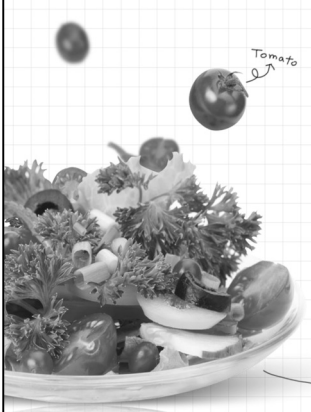


건강기능식품의 영양소 섭취 기여도

김 동 우
방송통신대학교

심포지엄 : 건강기능식품, 어떻게할 것인가?



Contents title

01. 건강기능식품
02. 한국인 영양소섭취기준
03. 국민건강영양조사
04. 영양상태 평가
05. 결론

기존 연구

국민건강영양조사 활용

Original Article

Korean J Health Promot 2018;18(3):107-112 • pISSN: 2234-2141 • eISSN: 2093-5676
http://dx.doi.org/10.15384/kjhp.2018.18.3.107

한국인은 어떤 건강기능식품을 복용하고 있는가? 2015년 국민건강영양조사를 중심으로

박현아

인제대학교 의과대학 서울백병원 가정의학과

Which Types of Dietary Supplements Are Used in Korea? Data from the 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

건강기능식품의 기능성 내용

영양소 기능



영양소 섭취에 미치는 영향

해외 연구 사례

■보충제 섭취가 영양소 섭취에 미치는 영향

◆National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 활용 연구

•The NHANES Dietary Supplement Database (NHANES-DSD)

•식이보충제 이용은 평균필요량 미만 섭취자의 비율을 낮춰 섭취 부족이 우려되는 비타민 및 무기질의 섭취에 도움을 줌

•엽산, 비타민A, 비타민 B₆, 비타민 C, 칼슘, 아연, 철, 마그네슘과 같은 일부 영양소에 있어서는 상한 섭취량 이상 섭취자의 비율을 높여 과잉 섭취와도 관련이 있음



NIH Public Access

Author Manuscript

Manuscript; available in PMC 2013 May 01.

Published in final edited form as:
J Acad Nutr Diet. 2012 May; 112(5): 657-663.e4. doi:10.1016/j.jand.2012.01.026.

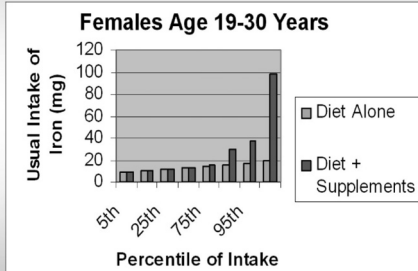
Examination of Vitamin Intakes among US Adults by Dietary Supplement Use

Regan Lucas Bailey, PhD, RD, LDN, Victor L. Fulgoni III, PhD, RD, Debra R. Keast, PhD, and Johanna T. Dwyer, PhD, RD

식이섭취 이외의 영양소 섭취

Supplements

Estimated Usual Intake of Iron Diet Alone v. Diet + Supplements (Source: NHANES III)



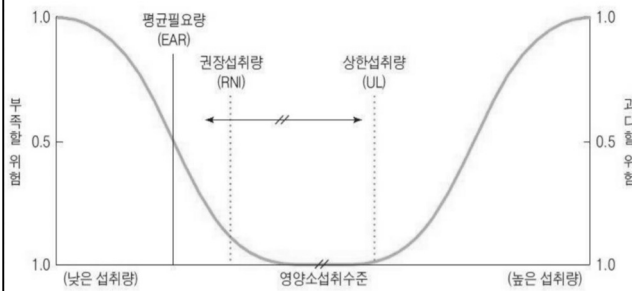
한국인 영양소 섭취기준

구성 지표

- ❖ 평균필요량(EAR):
건강한 인구집단 절반의 일일 필요량을 충족시키는 영양소 섭취수준
- ❖ 권장섭취량(RNI):
대다수(97~98%)의 사람의 필요량을 충족시키는 수준
- ❖ 충분섭취량(AI):
영양소 필요량에 대한 정확한 자료가 부족한 경우
건강한 사람들에서 부족할 확률이 낮은 관찰된 영양소섭취량
- ❖ 상한섭취량(UL):
인체 건강에 유해영향이 나타나지 않는 최대 영양소 섭취수준

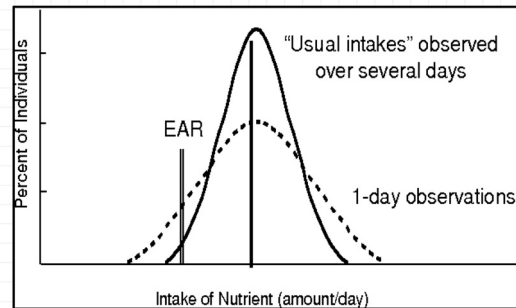
한국인 영양소섭취기준

구성 지표



섭취량 분포

영양상태 평가



Using DRIs for dietary assessment. [Murphy SP Asia Pac J Clin Nutr. 2008](#)

활용 가능한 방법

- ❖ 일상 섭취량: 장기간의 평균섭취량
→ 측정하기 어려움 → 측정오차 모형의 도입 → 통계적 추정 가능

Method	Software?	Platform
NRC (1986)	Yes	SAS/C/Windows
Slob (1993)	N/A	N/A
BP (1996)	Yes	SAS/C/Windows
ISU (1996)	Yes	SAS/C/Windows
NCI (2006)	Yes	SAS
MSM (2011)	Yes	R (via Website)
SPADE (2012?)	Yes (beta)	R

일상섭취량(Usual intake)의 추정

- ❖ 반드시 집단내 일부에게서라도 2일 이상의 자료가 존재하여야 함
- ❖ 1일 섭취량 자료만 존재하는 경우 외부 집단의 변이를 차용 가능

Table 4 Prevalence of inadequate vitamin C intake by the Estimated Average Requirement cut-point method using internal and external variance estimates to adjust the usual intake distribution, 9–13-year-old children

	Adjusted true value \pm SE	Unadjusted*	Adjusted with CSFII 1996 variance \pm SE	Adjusted with RLMS 2000 variance \pm SE
Girls				
RLMS 1996	22.97 \pm 0.05	45.15	27.30 \pm 0.04	22.98 \pm 0.05
CSFII 1996	10.93 \pm 0.05	31.82	—	—
RLMS 2000	26.37 \pm 0.11	41.48	—	—
Boys				
RLMS 1996	35.83 \pm 0.03	51.35	33.27 \pm 0.04	32.56 \pm 0.04
CSFII 1996	2.20 \pm 0.03	26.53	—	—
RLMS 2000	29.19 \pm 0.09	47.13	—	—

SE – standard error; CSFII – US Continuing Survey of Food Intakes by Individuals; RLMS – Russia Longitudinal Monitoring Survey.
* Proportion with mean 1-day vitamin C intakes below 39 mg.

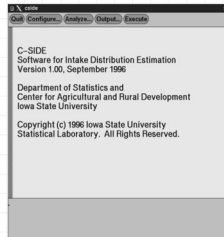
[Jahns L et al. Public Health Nutr. 2005 Feb;8\(1\):69-76.](#)

건강기능식품을 포함한 영양상태 평가 디자인

RESEARCH Original Research: Brief

Dietary Supplement Use and Nutrient Intake among Children in South Korea

Minji Kang, PhD; Dong Woo Kim, PhD; Hyun Ju Jung, PhD; Jae Eun Shim, PhD; Yoonju Song, PhD; Kijoon Kim, PhD;
Hee-Young Paik, ScD



연구자료 분석자료

※제4기 (2007-2009) 국민건강영양조사
식생활조사 부분 식이보충제 섭취실태
조사 결과 보고된 식이보충제 제품 목록

※식생활 조사에 응답한 1세 이상 대상
자 22,113명 중 7,673명이 비타민/무기
질제 또는 건강기능식품을 섭취한다고
응답

※제품명 미기입 또는 불분명한 경우를
제외한 6,083명의 응답자료로 식이보충
제 데이터베이스 작성

6. 주요 제품 성분 식이보충제에 대한 응답률(%)			
6-1. 보충제 종류	비타민 비타민/무기 질제	건강기능 식품	합계
	응답률	응답률	응답률
6-2. 보충제 사용량	응답률	응답률	응답률
6-3. 보충제 사용기간	응답률	응답률	응답률
6-4. 보충제 사용목적	응답률	응답률	응답률
6-5. 보충제 사용빈도	응답률	응답률	응답률
6-6. 보충제 사용량	응답률	응답률	응답률
6-7. 보충제 사용기간	응답률	응답률	응답률

• Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2009

13

보충제 데이터베이스 작성 연구방법

❖ 1회 제공량에 들어 있는 영양소 함량의 데이터베이스 작성

- 의약품: KPIS, KMLE, Druginfo 등 정보원과 제조회사에서 제공되는 자료를 검색하여 각 제품의 1회 제공량과 포함된 성분정보로 화학식 기준으로 환산하여 영양소 함량 계산

Ingredient	Conversion factor	Nutrient
Calcium carbonate: 50 mg	40% elemental calcium ($\text{CCaO}_3: 0.40043 \times \text{Ca}$)	Ca: 20.0215 mg

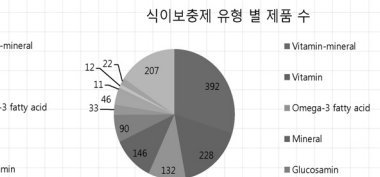
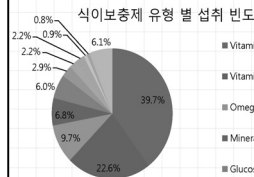
- 건강기능식품: 제조회사 및 판매사의 영양성분표, 식품의약품안전처의 건강기능식품 홈페이지에 제시된 1회 제공량 당 영양소 함량 수집

Energy	Protein	Fat	Carbohydrate	Dietary fiber	Cholesterol	Vitamin A	Vitamin D
Vitamin E	Vitamin K	Vitamin C	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vitamin B ₆	Folate
Vitamin B ₁₂	Pantothenic acid	Calcium	Phosphorus	Sodium	Potassium	Magnesium	Iron
Zinc	Copper	Manganese	Iodine	Selenium	Molybdenum	Cobalt	Fluoride

보충제 데이터베이스 작성 섭취빈도 및 제품수

■ 식이보충제 데이터베이스 작성

- 총 1,319종의 식이보충제 제품의 영양성분정보 포함
- 보고된 섭취 빈도 8,672회 중 7,027회 (81.0%)에 해당
- 비타민-무기질 제품 유형은 392종이 포함되어 가장 많은 비율 차지



보충제를 통한 영양소 섭취량 산출

■ 식이보충제 및 식품을 통한 영양소 섭취량

❖ 식이보충제를 통한 영양소 섭취량

$$y = a \times \frac{b}{c} \times d$$

a: 식이보충제 데이터베이스의 1회 제공량 당 영양소 함량
b: 대상자의 식이보충제 1회 섭취 분량
c: 1회 기준 분량
d: 1일 섭취 빈도

❖ 식품을 통한 영양소 섭취량

- 식이보충제는 일상적 섭취에 대한 응답을 기초로 하였으므로
- 1회 24시간 회상법에 기초한 섭취량을 선행연구 방법에 따라 C-SIDE program을 이용하여 일상섭취량으로 추정(2001~2002년 국민영 변이 차용)

❖ 총 영양소 섭취량

- 식이보충제를 통한 영양소 섭취량 + 식품을 통한 영양소 섭취량

통계 처리

■ 통계 분석

- 제4기 (2007-2009) 국민건강영양조사 통합분석에 있어 순환표본에 따른 각 연도별 조사구수 비례로 통합 가중치 산출
- 복합표본설계임을 고려하여 proc survey procedure 이용
 - 식이보충제 이용 여부에 따른 특성 비교: t-test/ chi-square test
 - 식이보충제 섭취 여부에 따른 영양소 섭취량 차이 검정: 공분산분석 (ANCOVA)
- 모든 통계 분석은 SAS 9.3 version을 이용하였고, $p < 0.05$ 를 통계적으로 유의한 것으로 간주

• Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2010). "The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV)." Korea Centers for Disease Control and Prevention, Ministry of Health and Welfare.

17

영양소 섭취량

연구결과

Table 2. Nutrient intake from foods and dietary supplements (DS) between nonusers and DS users for children aged 1 to 8 years in the 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey⁽²⁾

Nutrients	Nonusers (n=1,648)	DS Users (n=766)		P value ^c	P value ^d
	Food only	Food only	Food + DS		
	← mean±standard error ^a →				
Energy (kcal)	1,400±13	1,456±20	1,468±20	0.4691	0.2031
Carbohydrate (g)	242±3	250±3	252±3	0.6069	0.8228
Fat (g)	25±0	27±1	27±1	0.9083	0.7863
Protein (g)	48±1	50±1	50±1	0.5436	0.9139
Vitamin A (μg RE)	587±18	608±15	904±26	0.8451	<0.0001
Vitamin C (mg)	82±2	85±2	154±8	0.7832	<0.0001
Thiamin (mg)	0.9±0.0	0.9±0.0	1.7±0.1	0.7120	<0.0001
Riboflavin (mg)	0.9±0.0	0.9±0.0	1.6±0.1	0.2921	<0.0001
Niacin (mg)	10±0	11±0	15±0	0.4359	<0.0001
Calcium (mg)	429±6	455±8	527±10	0.0103	<0.0001
Phosphorus (mg)	870±9	908±13	911±13	0.2263	0.4250
Sodium (mg)	2,981±45	3,129±68	3,132±68	0.3078	0.4243
Potassium (mg)	2,126±27	2,225±34	2,225±34	0.4675	0.8048
Iron (mg)	10±0	10±0	11±0	0.4192	0.0140

영양상태평가(1) - 평균필요량과의 비교

비타민

Table 3. Proportions of participants with intakes below the estimated average requirement (EAR) and over the tolerable upper intake levels (UL) between nonusers and dietary supplement (DS) users for children aged 1 to 8 years in the 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey⁽²⁾

Nutrients	KDRIs ^c	Nonusers (n = 1,648)	DS Users (n = 766)		P value ^d	P value ^e
		Food only	Food only	Food + DS		
Proportion of participants with intake below EAR						
	Age (y)	Boys/girls	← % ^f (standard error) ^g →			
Vitamin A	1-2	200 µg RE ^h	7.1 (0.8)	3.6 (0.7)	1.5 (0.5)	0.0077
	3-5	230 µg RE				
	6-8	300/280 µg RE				
Vitamin C	1-5	30 mg	12.0 (1.0)	9.7 (1.4)	3.7 (0.8)	0.5648
	6-8	40/50 mg				
Thiamin	1-5	0.4 mg	4.5 (0.7)	2.9 (0.8)	0.7 (0.4)	0.1005
	6-8	0.6 mg				
Riboflavin	1-2	0.5 mg	17.6 (1.2)	14.8 (1.8)	5.5 (1.1)	0.2039
	3-5	0.6 mg				
	6-8	0.7/0.6 mg				
Niacin	1-5	5 mg NE	7.6 (0.7)	4.5 (1.0)	1.1 (0.4)	0.1604
	6-8	7 mg NE				

영양상태평가 (2) - 평균필요량과의 비교

무기질

Table 3. Proportions of participants with intakes below the estimated average requirement (EAR) and over the tolerable upper intake levels (UL) between nonusers and dietary supplement (DS) users for children aged 1 to 8 years in the 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey⁽²⁾

Nutrients	KDRIs ^c	Nonusers (n = 1,648)	DS Users (n = 766)		P value ^d	P value ^e	
		Food only	Food only	Food + DS			
Proportion of participants with intake below EAR							
	Age (y)	Boys/girls	← % ^f (standard error) ^g →				
Calcium	1-2	390 mg	69.9 (1.5)	61.8 (2.3)	47.7 (2.3)	0.0213	<0.0001
	3-5	470 mg					
	6-8	580 mg					
Phosphorus	1-2	350 mg	2.7 (0.4)	2.0 (0.6)	1.9 (0.6)	0.8090	0.7064
	3-5	390 mg					
	6-8	550/450 mg					
Iron	1-2	4.8 mg	11.9 (1.0)	8.6 (1.2)	6.9 (1.1)	0.2995	0.0477
	3-5	5.4 mg					
	6-8	6.3 mg					

영양상태평가(3) - 상한섭취량과의 비교

Table 3. Proportions of participants with intakes below the estimated average requirement (EAR) and over the tolerable upper intake levels (UL) between nonusers and dietary supplement (DS) users for children aged 1 to 8 years in the 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey⁽²⁾

Nutrients	KDRIs ^c	Nonusers (n=1,648)	DS Users (n=766)		P value ^d	P value ^e	
		Food only	Food only	Food+DS			
Proportion of participants with intake over UL							
	Age (y)	Boys/girls	← % ^f (standard error) ^g →				
Vitamin A	1-2	600 µg RE	15.9 (1.1)	15.5 (1.5)	44.0 (2.2)	0.6931	<.0001
	3-5	700 µg RE					
	6-8	1,100 µg RE					
Vitamin C	1-2	350 mg	— (—)	— (—)	2.8 (0.8)	—	—
	3-5	500 mg					
	6-8	700 mg					
Iron	1-8	40 mg	0.4 (0.2)	0.2 (0.2)	0.3 (0.2)	0.5514	0.8466

과잉 섭취 예시 사례

■ 상한섭취량 이상 식이보충제 이용 사례

사례	연령	성별	섭취 중인 제품 수	비타민A 섭취량 (μg RE)			제품명	1일 섭취량	복용 기준	비고
				식품	식이보충제	총 섭취량				
Ex 1	8	여	2	1100	428	3900	4328	10	1일 1회 1개	과량 섭취
Ex 2	4	여	1	700	375	1560	1935	4	1일 1회 1개	과량 섭취
Ex 3	5	여	2	700	506	1170	2846	3	1일 1회 1개	과량 섭취
Ex 4	3	남	2	700	416	1170	2756	3	1일 1회 1개	과량 섭취
Ex 5	5	남	1	700	497	1170	1667	3	1일 1회 1개	과량 섭취
Ex 6	1	남	4	600	542	1800	2342	6	만 6세 이상: 1일 3회, 1회 1정 만 5세 이하: 1일 2회, 1회 1정	과량 섭취
Ex 7	4	남	2	700	551	2000	2551	4	1일 1회 1개	과량 섭취



요약 및 결론

식이보충제를 통한 영양소 섭취량을 반영할 수 있도록 식이보충제 영양소 데이터베이스를 구축하였고, 이를 활용하여 식이보충제를 포함한 영양소 섭취 상태를 평가하였음

❖ 제4기 국민건강영양조사 1,319종의 제품에 대해 식이보충제 영양소 데이터베이스를 구축하였으며, 이는 섭취 중인 제품명을 응답한 8,672회 중 7,067회 (81.0%)에 해당

❖ 식이보충제를 통한 영양소 섭취량이 총 영양소 섭취량에서 차지하는 비율은 영양소 별로 0.0-44.7%에 분포하였음

❖ 식이보충제 이용은 부족의 우려가 있는 영양소 섭취에 도움을 줄 것으로 기대되나, 반대로 비타민A와 같은 특정 영양소에 있어서 일부 대상자의 과잉 섭취에 관련이 있었음

❖ 최근 식이보충제의 이용이 지속적으로 증가하고 있는 점을 고려한다면, 제품의 변경 사항을 반영하여 식이보충제 영양소 데이터베이스의 지속적인 업데이트를 실시할 필요가 있음