



2022년 대한임상건강증진학회
추계학술대회

영양섭취기준의 개념과 역사

오승원 (서울의대)



대한임상건강증진학회
Korean Society for Health Promotion and Disease Prevention





대한임상건강증진학회
Korean Society for Health Promotion and Disease Prevention

- 음식으로 먹는 종합비타민 코메디닷컴 2022.10
 - 셀레늄 일일 권장섭취량은 50~70mcg인데, 큰 브라질너트 1개만 먹어도 충족되는 양이다. 브라질너트 1개는 최대 95mcg의 셀레늄이 들어있을 수 있다. 셀레늄 허용오차 상한치는 성인의 경우 하루에 약 300~400mcg이므로 너무 많이 먹지 않도록 한다.
- “섭취량 계산하세요”...석류즙 '과당 주의' SBS 뉴스 2022.10
 - 이 방법대로면 하루 최대 30.9g의 당을 섭취하게 되는데, 가공식품을 통한 당류 1일 적정섭취량인 50g의 62% 정도를 석류즙으로만 먹게 되는 겁니다. 꼭 당 섭취량을 계산하시고 적정량을 드셔야겠습니다.
- 한국인에게 특히 부족한 영양소 두 가지 헬스조선 2022.7
 - 질병관리청이 최근 발표한 '국민건강영양조사 제8기 2차년도(2020) 식품섭취조사' 결과를 보면, 한국인의 비타민 D, E 섭취량은 충분섭취량의 절반이 채 되지 않는다.
- 유치원생에게 급식으로 육개장·짬뽕... 건강에 문제 없나? 헬스조선 2022.10
 - 너무 짬 음식도 문제가 될 수 있다. 이와 관련, 국내 보건복지부에서도 연령별 1일 나트륨 충분섭취량(건강 유지에 충분한 양을 설정한 수치)에 차이를 두고 있다. ▲만 3~5세는 1000mg ▲만 6~8세는 1200mg ▲만 9~11세는 1500mg이다.

영양소 섭취 기준의 패러다임 변화 (1)

- 20세기 들어 필수 영양소가 모두 발견되고 각 영양소와 결핍증 사이의 인과 관계도 밝혀짐.
- 영양 결핍 예방에 초점을 두고, 결핍을 피하고 정상적인 신체 기능과 성장을 유지하는데 필요한 양을 의미하는 영양권장량(Recommended Dietary Allowance, RDA)을 제정.
- 최초의 영양권장량으로 1941년 미국 한림원(National Academy of Sciences)에서 에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, C, D, 티아민, 리보플라빈, 니아신에 대한 기준치 발표.

영양소 섭취 기준의 패러다임 변화 (2)

- 20세기 후반부터는 경제 발전과 식품 가공기술의 발전으로 영양 결핍 문제는 현저히 감소.
- 영양 불균형 및 과잉 섭취의 문제가 대두되고 만성질환이 늘어나면서, 영양학의 패러다임은 “영양결핍성 질환 예방”에서 “충분하고 안전한 (adequate and safe) 영양”으로 전환됨.
- 1997년 미국 한림원에서 이런 문제를 모두 고려한 새로운 개념의 영양소 섭취기준(Dietary Reference Intakes, DRIs)을 발표.

TABLE 2-1 Chronology of DRI Publications

Year	DRI Publication Title	Reference
1994	How Should the Recommended Dietary Allowances Be Revised?	IOM, 1994
1997	Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride	IOM, 1997
1998	Dietary Reference Intakes: A Risk Assessment Model for Establishing Upper Intake Levels for Nutrients	IOM, 1998a
1998	Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline	IOM, 1998b
2000	Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment	IOM, 2000a
2000	Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids	IOM, 2000b
2001	Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc	IOM, 2001
2002/2005	Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids	IOM, 2002/2005
2003	Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Planning	IOM, 2003a
2003	Dietary Reference Intakes: Guiding Principles for Nutrition Labeling and Fortification	IOM, 2003b
2005	Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate	IOM, 2005
2006	Dietary Reference Intakes Research Synthesis: Workshop Summary	IOM, 2006a
2006	Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements	IOM, 2006b
2008	The Development of DRIs 1994–2004: Lessons Learned and New Challenges: Workshop Summary	IOM, 2008
2011	Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D	IOM, 2011

한국인 영양소 섭취 기준의 역사 (1)

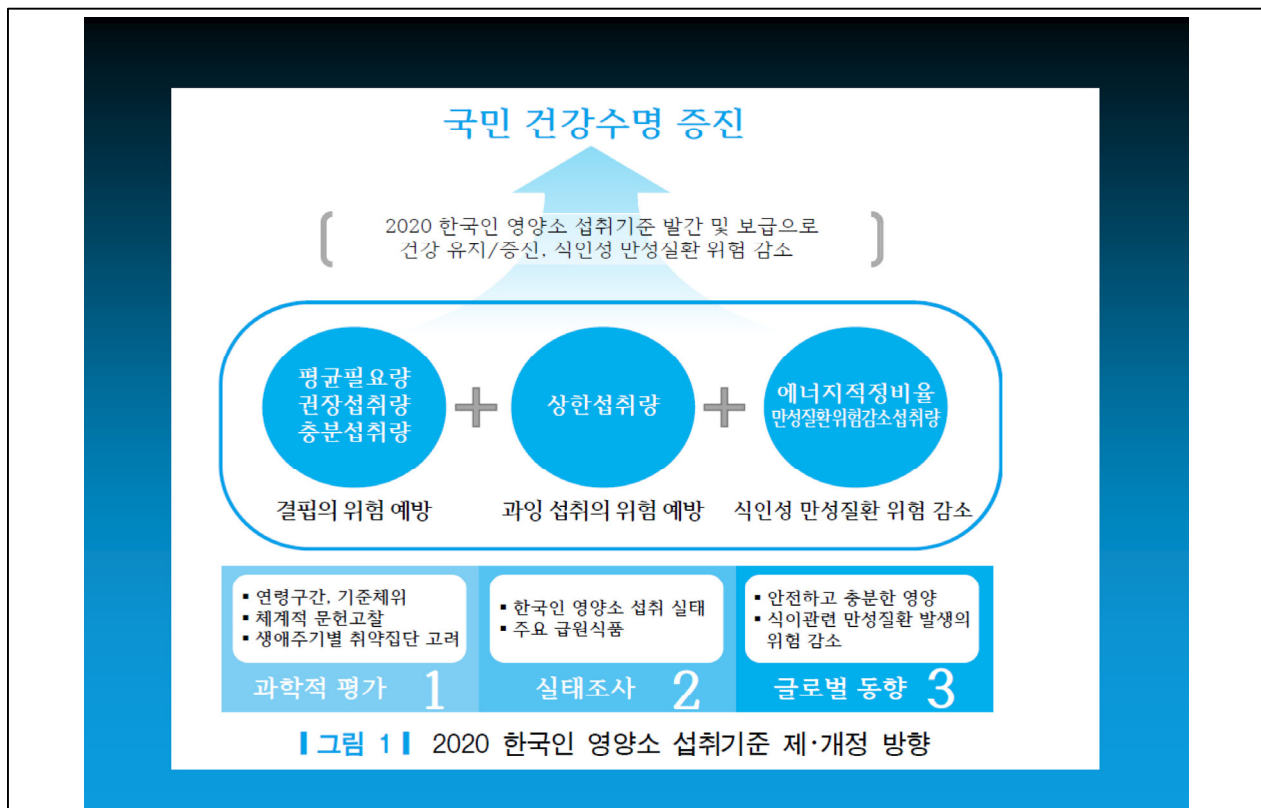
- 1962년 유엔식량농업기구 한국지역사무소의 주도로 10종 영양소 (에너지, 단백질, 비타민 A, D, C, B1, B2, 니아신, 칼슘, 철분)에 대한 한국인 영양권장량을 최초로 제정하고 이후 1967년과 1975년 2차례에 걸쳐 개정.
- 1985년과 1989년에는 보건사회연구원 주도로 2차례 개정.
- 1995년과 2000년에는 한국영양학회가 주도하여 비타민 E, 피리독신, 엽산, 인, 아연을 추가하여 총 15종 영양소에 대한 영양권장량을 제·개정.
- 만성질환 부담이 늘어나면서 2005년에는 대상 영양소를 15종에서 34종으로 확대하고 **영양권장량에서 영양소 섭취기준으로** 패러다임을 전환.

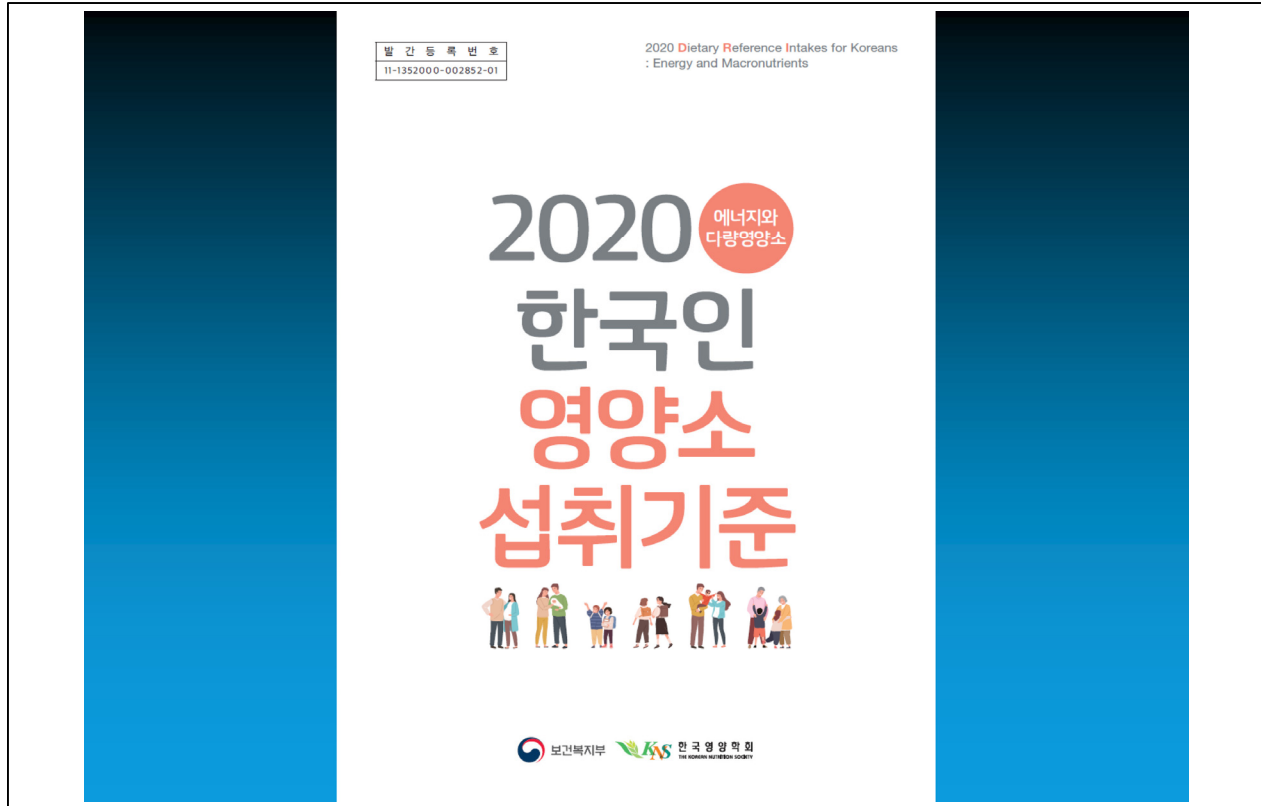
한국인 영양소 섭취 기준의 역사 (2)

- 2010년 국민영양관리법이 공포되어 영양소 섭취기준의 제·개정의 주관이 민간에서 국가로 전환.
- 14조 1항) 보건복지부장관이 국민건강증진에 필요한 영양소 섭취기준을 제정하고 정기적으로 개정하여 학계·산업계 및 관련 기관 등에 체계적으로 보급하도록 규정.
- 6조) 매5년마다 최신 과학적 연구결과, 우리 국민의 체위와 질병양상의 변화, 그리고 식생활 및 식생활 환경의 변화 등을 반영하여 제·개정하도록 함.
- 보건복지부는 한국영양학회에 영양소 섭취기준 제정 업무를 위탁하여 **2015년 총 36종 영양소에 대한 영양소 섭취기준치를 제1차 국가기준으로** 제정하여 발표.
- 2020년 제2차 한국인 영양소섭취기준의 제·개정 추진.

2022년 대한임상건강증진학회 추계학술대회

차수(년도)	개정기관	기준 설정 영양소	기준형태
1~3차 (1962~75)	FAO 한국협회	• 에너지, 단백질 • 6 비타민(A, D, C, B ₁ , B ₂ , 니아신) • 2 무기질(Ca, Fe)	영양권장량 (10종)
4~5차 (1985~89)	보건사회연구원	• 에너지, 단백질 • 6 비타민(A, D, C, B ₁ , B ₂ , 니아신) • 2 무기질(Ca, Fe)	영양권장량 (10종)
6,7차 (1995~2000)	한국영양학회	• 에너지, 단백질 • 9 비타민(A, D, E, C, B ₁ , B ₂ , B ₆ , 니아신, 엽산) • 4 무기질(Ca, P, Fe, Zn)	영양권장량 (15종)
제정 (2005)	한국영양학회	• 에너지, 탄수화물, 지질, 단백질, 아미노산, 식이섬유, 수분 • 13 비타민(A, D, E, K, C, B ₁ , B ₂ , B ₆ , 니아신, 엽산, B ₁₂ , 판토텐산, 비오틴) • 14 무기질(Ca, P, Na, Cl, K, Mg, Fe, Zn, Cu, F, Mn, I, Se, Mo)	영양섭취기준 (34종)
2차 개정 (2010)	한국영양학회	• 에너지, 탄수화물, 총당류, 지질, 단백질, 아미노산, 식이섬유, 수분 • 13 비타민(A, D, E, K, C, B ₁ , B ₂ , B ₆ , 니아신, 엽산, B ₁₂ , 판토텐산, 비오틴) • 14 무기질(Ca, P, Na, Cl, K, Mg, Fe, Zn, Cu, F, Mn, I, Se, Mo)	영양섭취기준 (35종)
제정 (2015)	보건복지부/ 한국영양학회	• 에너지, 탄수화물, 총당류, 지질, 단백질, 아미노산, 식이섬유, 수분 • 13 비타민(A, D, E, K, C, B ₁ , B ₂ , B ₆ , 니아신, 엽산, B ₁₂ , 판토텐산, 비오틴) • 15 무기질(Ca, P, Na, Cl, K, Mg, Fe, Zn, Cu, F, Mn, I, Se, Mo, Cr)	국가기준치 영양소섭취기준 (36종)





영양소 섭취기준(DRI) 지표

- 섭취 부족 예방을 목적으로 하는 3가지 지표
 - 평균필요량(Estimated Average Requirement, EAR), 권장섭취량(Recommended Nutrient Intake, RNI): 영양소의 필요량에 대한 과학적 근거가 충분한 경우
 - 충분섭취량(Adequate Intake, AI): 과학적 근거가 충분하지 않은 경우
- 과잉 섭취 예방을 위한 지표
 - 상한섭취량(Tolerable Upper Intake Level, UL): 과잉섭취로 인한 위해 영향에 대한 과학적 근거가 확보된 경우
- 만성질환위험감소섭취량(Chronic Disease Risk Reduction intake, CDRR)

평균필요량 (ESTIMATED AVERAGE REQUIREMENT, EAR)

- 건강한 사람들의 일일 영양소 필요량의 중앙값으로부터 산출한 수치.
- 모든 영양소의 기능적 지표가 알려져 있는 것이 아니므로, 일부 영양소에 대해서는 인체 필요량을 추정할 수 없음.
- 개인의 에너지 필요량을 측정하는 것에는 기술적인 문제 등 제한점이 있으므로, (에너지 평형을 이룬 상태로 가정하고) 에너지 필요량은 에너지 소비량을 통해 추정하고 있음. 따라서 에너지는 평균필요량이라는 용어 대신에 **필요추정량 (Estimated Energy Requirements, EER)**이라는 용어를 사용.

권장섭취량 (RECOMMENDED NUTRIENT INTAKE, RNI)

- 인구집단의 약 97-98%에 해당하는 사람들의 영양소 필요량을 충족시키는 섭취수준.
- 평균필요량에 표준편차 또는 변이계수의 2배를 더하여 산출.

충분섭취량 (ADEQUATE INTAKE, AI)

- 영양소의 필요량을 추정하기 위한 과학적 근거가 부족할 경우, 대상 인구집단의 건강을 유지하는 데 충분한 양을 설정한 수치.
- 실험연구 또는 관찰연구에서 확인된 건강한 사람들의 영양소 섭취량 중앙값을 기준으로 정함.
- 따라서 충분섭취량은 대상 집단의 영양소 필요량을 어느 정도 충족시키는지 확실하지 않기 때문에, 대상집단의 97-98%에 해당하는 사람들의 필요량을 충족시키는 양인 권장섭취량과는 차이가 있음.

상한섭취량 (TOLERABLE UPPER INTAKE LEVEL, UL)

- 인체에 유해한 영향이 나타나지 않는 최대 영양소 섭취 수준
- 과량을 섭취할 때 유해영향이 나타날 수 있다는 과학적 근거가 있을 때 설정할 수 있음.
- 유해영향이 나타나지 않는 최대 용량인 최대무해용량(No Observed Adverse Effect Level, NOAEL)과 유해영향이 나타나는 최저 용량인 최저유해용량(Lowest Observed Adverse Effect Level, LOAEL) 자료를 근거로, 불확실계수(Uncertainty Factor, UF)를 감안하여 설정.
- 상한섭취량 = 최대무해용량 또는 최저유해용량/불확실계수

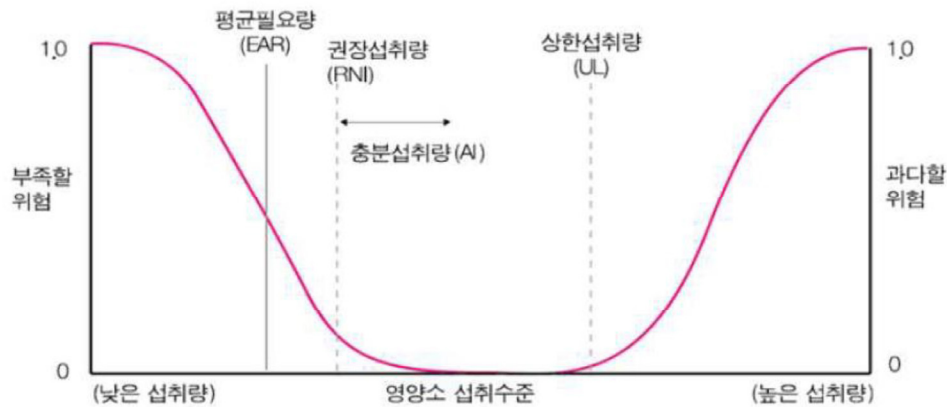


FIGURE 2-1 Relationship between Dietary Reference Intakes (DRIs). This figure shows that the Estimated Average Requirement (EAR) is the intake at which the risk of inadequacy is 0.5 (50 percent) to an individual. The Recommended Dietary Allowance (RDA) is the intake at which the risk of inadequacy is very small—only 0.02 to 0.03 (2 to 3 percent). The Adequate Intake (AI) (not shown in figure) does not bear a consistent relationship to the EAR or the RDA because it is set without the estimate of the requirement. At intakes between the RDA and the Tolerable Upper Intake Level (UL), the risks of inadequacy and of excess are both close to zero. At intakes above the UL, the risk of adverse effects may increase.
SOURCE: IOM, 2006b.

에너지적정비율

(ACCEPTABLE MACRONUTRIENT DISTRIBUTION RANGE; AMDR)

- 다량영양소(탄수화물, 지질, 단백질)를 통해 섭취하는 에너지의 양이 전체 에너지 섭취량에서 차지하는 비율의 적정범위로 제시.
- 무기질과 비타민 등의 다른 영양소를 충분히 공급하면서 만성질환 및 영양 불균형에 대한 위험을 감소시킬 수 있는 에너지 섭취비율을 근거로 설정.
- 따라서 각 다량 영양소의 에너지 섭취 비율이 제시된 범위를 벗어나는 것은 건강문제가 발생할 위험이 높아진다는 것을 의미.

만성질환 위험감소를 위한 섭취량 (CHRONIC DISEASE RISK REDUCTION INTAKE; CDDR)

- 2020 한국인 영양소 섭취기준에서 “만성질환위험 발생 감소”의 패러다임에 맞춰 나트륨에 대해 처음으로 발표.
- 과학적 근거를 가진 섭취량 중 최저 수준인 2,300 mg/일을 건강한 인구집단에서 만성질환의 위험을 감소시키기 위해 섭취를 줄여야 하는 최저기준으로 결정. (39개 무작위배정 임상시험 용량-반응 메타분석)
- 목표치와는 다른 개념으로 나트륨 섭취량을 2,300 mg/일 이하로 감소시키라는 의미가 아니고, 나트륨 섭취량이 2,300 mg/일 보다 높은 경우 섭취를 줄여 만성질환의 발생 위험을 낮출 수 있음을 의미.
- 콜레스테롤과 당류(첨가당)의 경우 완화된 권고 형식으로 정함.

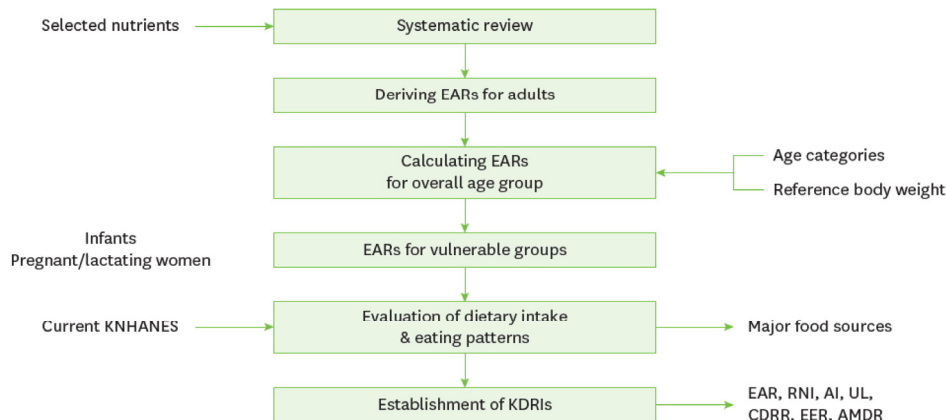


Fig. 1. Tools and process for developing the 2020 Korean Dietary Reference Intakes.
AI, adequate intake; AMDR, acceptable macronutrient distribution range; CDDR, chronic disease risk reduction intake; EAR, estimated average requirement; EER, estimated energy requirement; KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey; RNI, recommended nutrient intake; UL, tolerable upper intake level.

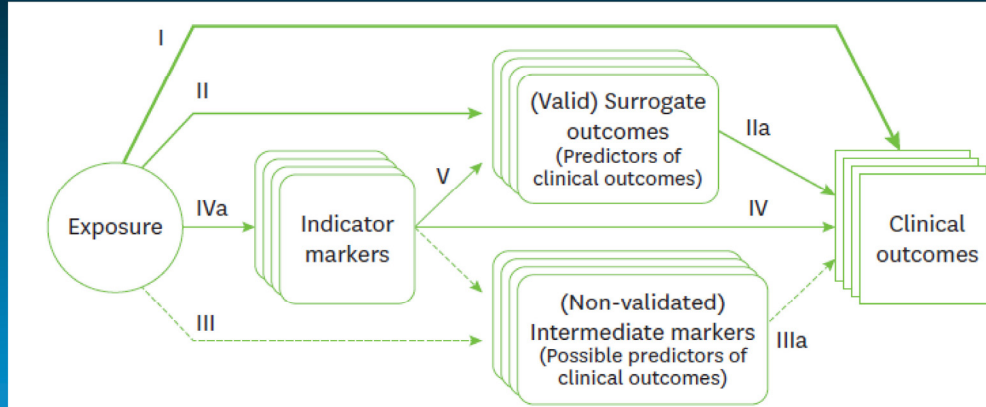


Fig. 2. Generic analytic framework applicable to assessment of nutrients. Adopted from Am J Clin Nutr 2009; 89(3): 728-733 [16].

표 4 | 2020 한국인 영양소 섭취기준 제·개정 대상 영양소

영양소	영양소 섭취기준					
	평균필요량	권장섭취량	충분섭취량	상한섭취량	만성질환 위험감소를 고려한 섭취량	
					에너지적정비율	만성질환위험감소섭취량
에너지	에너지	○ ¹⁾				
다량 영양소	탄수화물	○	○		○	
	당류					○ ³⁾
	식이성유			○		
	단백질	○	○		○	
	아미노산	○	○			
	지방			○	○	
	리놀렌산			○		
	알파-리놀렌산			○		
	EPA+DHA			○ ²⁾		
	콜레스테롤					○ ³⁾
수용성 비타민	수분			○		
	비타민 A	○	○	○		
	비타민 D			○		
	비타민 E			○		
	비타민 K			○		
지용성 비타민	비타민 C	○	○	○		
	티아민	○	○			
	리보플라빈	○	○			
	니아신	○	○	○		
	비타민 B ₆	○	○	○		
	엽산	○	○	○		
	비타민 B ₁₂	○	○			
	판토텐산			○		
	비오틴			○		

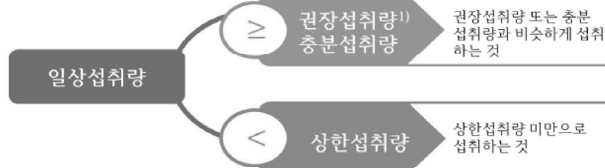
¹⁾ 에너지필요추정량

²⁾ 0-5개월과 6-11개월 영아의 경우 DHA 단일성분으로 충분섭취량 설정

³⁾ 권고치

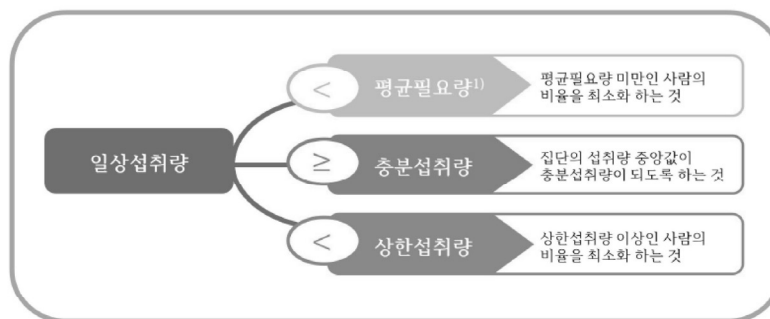
표 4 2020 한국인 영양소 섭취기준 제·개정 대상 영양소

영양소		영양소 섭취기준					
		평균필요량	권장섭취량	충분섭취량	상한섭취량	만성질환 위험감소를 고려한 섭취량	
						에너지적정비율	만성질환위험감소섭취량
다량 무기질	칼슘	○	○		○		
	인	○	○		○		
	나트륨			○			○
	염소			○			
	칼륨			○			
	마그네슘	○	○		○		
미량 무기질	철	○	○		○		
	아연	○	○		○		
	구리	○	○		○		
	불소			○	○		
	망간			○	○		
	요오드	○	○		○		
	셀레늄	○	○		○		
	몰리브덴	○	○		○		
	크롬			○			



¹⁾ 에너지필요추정량 포함

그림 2 개인의 식사계획 시 영양소 섭취기준의 활용 [17]



¹⁾ 에너지필요추정량 포함

그림 3 집단의 식사계획 시 영양소 섭취기준의 활용 [17]

- 음식으로 먹는 종합비타민 코메디닷컴 2022.10
 - 셀레늄 일일 권장섭취량은 50~70mcg인데, 큰 브라질너트 1개만 먹어도 충족되는 양이다. 브라질너트 1개는 최대 95mcg의 셀레늄이 들어있을 수 있다. 셀레늄 허용오차 상한치는 성인의 경우 하루에 약 300~400mcg이므로 너무 많이 먹지 않도록 한다.
- “섭취량 계산하세요”...석류즙 '과당 주의' SBS 뉴스 2022.10
 - 이 방법대로면 하루 최대 30.9g의 당을 섭취하게 되는데요, 가공식품을 통한 당류 1일 적정섭취량인 50g의 62% 정도를 석류즙으로만 먹게 되는 겁니다. 꼭 당 섭취량을 계산하시고 적정량을 드셔야겠습니다.
- 한국인에게 특히 부족한 영양소 두 가지 헬스조선 2022.7
 - 질병관리청이 최근 발표한 '국민건강영양조사 제8기 2차년도(2020) 식품섭취조사' 결과를 보면, 한국인의 비타민 D, E 섭취량은 충분섭취량의 절반이 채 되지 않는다.
- 유치원생에게 급식으로 육개장·짬뽕... 건강에 문제 없나? 헬스조선 2022.10
 - 너무 짭 음식도 문제가 될 수 있다. 이와 관련, 국내 보건복지부에서도 연령별 1일 나트륨 충분섭취량(건강 유지에 충분한 양을 설정한 수치)에 차이를 두고 있다. ▲만 3~5세는 1000mg ▲만 6~8세는 1200mg ▲만 9~11세는 1500mg이다.