

Review  
KDRI Special Series



# 2020 단백질 섭취기준: 결핍과 만성질환 예방을 위한 한국인의 단백질 필요량 추정과 섭취현황

김은정 <sup>1,\*</sup>, 정상원 <sup>2,\*</sup>, 황진택 <sup>2,3</sup>, 박윤정 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 식품영양학과  
<sup>2</sup>한국식품연구원 식품기능연구본부  
<sup>3</sup>과학기술연합대학원대학교 식품생명공학과  
<sup>4</sup>이화여자대학교 식품영양학과

OPEN ACCESS

Received: Jan 12, 2022  
Revised: Feb 4, 2022  
Accepted: Feb 9, 2022  
Published online: Feb 22, 2022

Correspondence to

Yoon Jung Park

Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, 52, Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea.

Tel: +82-2-3277-6533

Email: park.yoonjung@ewha.ac.kr

\*These two authors were equally contributed.

© 2022 The Korean Nutrition Society  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID iDs

Eunjung Kim   
<https://orcid.org/0000-0003-4548-2632>  
Sangwon Chung   
<https://orcid.org/0000-0001-7773-2195>  
Jin-Taek Hwang   
<https://orcid.org/0000-0002-6650-7934>  
Yoon Jung Park   
<https://orcid.org/0000-0001-6999-4996>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

<https://e-jnh.org>

## 2020 Korean Dietary Reference Intakes for Protein: Estimation of protein requirements and the status of dietary protein intake in the Korean population

Eunjung Kim <sup>1,\*</sup>, Sangwon Chung <sup>2,\*</sup>, Jin-Taek Hwang <sup>2,3</sup>, and Yoon Jung Park <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Nutrition, Daegu Catholic University, Gyeongsan 38430, Korea  
<sup>2</sup>Food Functionality Research Division, Korea Food Research Institute, Wanju 55365, Korea  
<sup>3</sup>Department of Food Biotechnology, University of Science and Technology, Daejeon 34113, Korea  
<sup>4</sup>Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul 03760, Korea

### ABSTRACT

This article evaluated levels of Estimated Average Requirements (EARs), Reference Nutrient Intakes (RNIs), and Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (AMDRs) of protein using the recently revised Dietary Reference Intakes (DRIs) for Koreans (2020). Dietary protein requirements are based on amounts sufficient to satisfy physiological demands to accomplish nitrogen equilibrium. The same principle was applied to estimate EARs and RNIs, for adults in DRIs conducted in 2015 and 2020 in Koreans. EAR was estimated to be 0.73 g/kg body weight/day, according to data (0.66 g/kg body weight/day) obtained using the nitrogen balance method and adjusted by efficiency of protein use (90%). RNI was calculated as EAR increased by an amount equal to twice the standard deviation of an age group so as to cover 97.5% of the group and was found to be 0.91 g/kg body weight/day. For weaned infants, children, and adolescents, growth requirement was added to estimate EAR. In particular, growth requirement was adjusted by efficiency of protein use in the revised EAR, which led to higher EARs for weaned infants, children, and adolescents of both genders as compared with 2015 DRIs. The AMDR for protein was set at 7%–20% of energy intake, which was the same as 2015 DRIs. Current, average protein intake by the Korean population is almost twice times the EAR, which suggests it might be better to increase the minimal margin for AMDR. However, it was not adjusted in this revision due to lack of evidence.

**Keywords:** recommended dietary allowances; dietary proteins; nitrogen; growth and development

## 서론

2020년 한국인 영양소 섭취기준 개정 시 주요 영양소 중의 하나로 단백질 섭취기준이 개정되었다. 2015년과 동일하게 6개월 이상 연령층에서는 평균필요량과 권장섭취량을 성별과 연령군에 따라 설정하였고 6개월 미만 영아에서는 충분섭취량을 설정하였다 [1]. 2015년 적용되었던 기본적인 산출 원칙에는 변화가 없었으나, 6개월 이상 영아기를 포함한 성장기의 경우 질소평형에 필요한 단백질 요구량의 산출과 성장에 필요한 단백질량 추정의 근거가 일부 변경되어 전반적으로 증가된 섭취기준이 제시되었다. 또한, 지금까지 단백질 섭취기준 설정 시 결핍 예방에 집중하였던 것과 달리, 만성질환 예방을 위한 단백질 섭취 이슈에 대해서도 추가적으로 검토하였으나 이에 대한 충분한 근거는 확보되지 않아, 섭취기준으로 제시하지는 않되 최근 근거들을 서술하여 도움이 되도록 하였다.

지난 2015년 단백질 섭취기준 제정 시 가장 중요한 변화는 2005년부터 근거로 사용하였던 기준에 단백질 식품의 이용효율을 고려하여 기준 체중당 필요 단백질량을 상향조정된 것이었다 [2]. 2005년과 2010년 한국인 영양섭취기준에서는 평균필요량 0.67 g/kg 체중/일과 권장섭취량 0.83 g/kg 체중/일이 제시된 반면 [3,4], 2015년에는 기존 값에 이용효율 90%를 적용하여 평균필요량 0.73 g/kg 체중/일과 권장섭취량 0.91 g/kg 체중/일이 제시되었으며, 이 산출 기준은 이번 2020년 개정 시에도 동일하게 적용되었다. 하지만, 성장기의 경우 질소평형에 필요한 단백질 요구량 산출에 있어 단백질 식품의 이용효율이 차등 적용되었고, 여기에 추가하는 성장에 필요한 단백질 량의 기준 또한 기준에 활용한 WHO/FAO/UNU 보고서 오류의 수정을 반영하여 상향조정 되었다 [5].

불충분한 단백질 섭취는 성장, 발달, 임신 및 출산 등에 영향을 미치며, 이는 체내 단백질 필요량에 있어 질소평형 유지에 필요한 양 외에 성장과 발달 중 체단백질 축적이나 모유 생산과 분비 등에 추가적인 필요량이 존재함을 의미한다. 임산부의 단백질 섭취 부족은 저체중아 출산으로 이어지며 [6], 반대로 임산부의 적절한 단백질 섭취량은 태아의 출생 시 체중 증가에 영향을 미친다. 영아기의 단백질 섭취량 증가 또한 영아기 성장 증진에 영향을 미친다는 보고가 있다 [7-9]. 단백질-에너지 영양불량 (protein-energy malnutrition)은 어린이뿐 아니라 성인에서도 발생할 수 있다. 성인의 경우 다양한 원인에 의해 단백질 결핍이 유도될 수 있다. 식사 단백질 섭취량이 직접적으로 감소한 경우뿐 아니라, 위장관의 단백질 흡수 기능이 저하되었을 경우, 그리고 특정 질병 상태일 경우 체내 단백질 결핍이 발생할 수 있다. 대표적인 질병상태로는 신부전, 암, 감염 등과 같은 질병을 들 수 있으며, 이 외에도 화상이나 수술에 의해 근육 단백질의 이화작용이 촉진될 경우 체내 단백질 결핍 현상이 발생할 수 있다. 체내 단백질량 저하는 면역 기능의 저하 및 감염 취약성에 영향을 미칠 수 있으며, 전반적인 생리 기능 저하로 인한 신장 질환 발병과 밀접한 연관성이 있다 [10]. 또한 단백질 결핍은 노인의 노쇠나 근감소증의 위험을 증가시키는 중요한 요인이 된다.

그러나, 우리나라를 비롯한 많은 나라들에서 단백질 섭취량은 지속적으로 증가하여 일반인들의 단백질 평균섭취량은 오히려 단백질 필요량을 크게 초과하는 수준으로 증가되었다 (Table 1). 최근 에너지 비율내 높은 단백질 섭취는 더 많은 포만감을 주고 식사섭취량을 낮추며, 지방 산화를 증가시켜 체중 관리와 혈압 저하, 당조절능 향상에 긍정적 영향을 준다는 연구결과가 보고되었다 [11-17]. 또한 노인에서 단백질 섭취량이 높으면 근육 손실 정도가 낮고,

**Table 1.** The average daily protein intake in Korean population and its percentage of estimated average requirement and recommended protein intake (based on 2013–2017 Korea National Health and Nutrition Examination Survey by age group)

Age (yrs)	Protein intake (g/day)	Percentiles									2020 KDRI			
		2.5th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97.5th	EAR	% EAR	RNI	% RNI
<b>Males and females</b>														
1–2 (n = 312)	38.1 ± 1.1	14.7	16.5	20.0	27.7	34.9	44.6	61.7	75.0	81.2	15	254.0	20	190.5
3–5 (n = 534)	46.3 ± 1.1	18.5	21.2	28.1	34.2	43.3	54.6	67.5	77.0	84.8	20	231.7	25	185.3
<b>Males</b>														
6–8 (n = 250)	62.9 ± 1.6	25.6	30.0	35.9	47.2	60.9	73.1	91.6	108.0	129.1	30	209.5	35	179.6
9–11 (n = 211)	74.8 ± 2.4	29.3	35.2	40.8	54.3	70.2	89.8	114.4	133.4	137.4	40	187.0	50	149.6
12–14 (n = 219)	89.1 ± 3.0	32.8	37.1	44.5	61.7	80.0	105.0	135.5	160.7	207.3	50	178.2	60	148.5
15–18 (n = 230)	96.4 ± 3.7	26.8	35.2	46.5	59.1	82.7	118.2	162.2	192.3	222.4	55	175.2	65	148.2
19–29 (n = 446)	88.3 ± 2.4	27.4	34.8	41.1	56.8	81.4	111.7	139.5	172.8	196.8	50	176.7	65	135.9
30–49 (n = 1,311)	88.8 ± 1.3	31.5	37.4	46.3	61.0	80.0	107.9	141.9	169.2	190.1	50	177.6	65	136.6
50–64 (n = 817)	82.5 ± 3.5	28.2	30.2	36.4	56.0	74.2	96.2	124.4	143.8	166.1	50	165.1	60	137.6
65–74 (n = 334)	69.2 ± 2.2	20.3	25.1	34.5	45.5	64.3	84.9	108.0	133.2	152.2	50	138.5	60	115.4
75+ (n = 190)	58.0 ± 2.4	12.1	21.4	28.0	38.3	52.8	71.8	99.5	106.9	121.8	50	116.1	60	96.7
<b>Females</b>														
6–8 (n = 260)	52.3 ± 1.5	21.1	24.1	28.9	37.5	49.1	62.7	80.7	90.4	99.5	30	174.4	35	149.5
9–11 (n = 219)	65.2 ± 2.0	27.1	28.4	36.9	48.1	60.0	78.0	94.5	108.3	122.0	40	163.0	45	144.9
12–14 (n = 190)	66.4 ± 2.2	27.9	31.7	40.2	47.8	59.5	76.3	97.8	129.4	149.4	45	147.6	55	120.7
15–18 (n = 204)	63.5 ± 2.5	14.6	20.4	30.3	42.7	58.5	77.8	98.6	113.7	117.5	45	141.1	55	115.5
19–29 (n = 475)	64.3 ± 1.6	19.5	25.2	30.5	42.7	58.1	79.1	104.8	120.8	148.4	45	142.8	55	116.9
30–49 (n = 1,818)	63.0 ± 0.9	22.4	27.0	32.6	42.9	56.4	74.6	98.9	115.0	134.6	40	157.5	50	126.0
50–64 (n = 848)	57.8 ± 1.0	19.6	23.7	29.8	40.5	54.1	70.6	87.5	106.4	118.5	40	144.5	50	115.6
65–74 (n = 197)	49.6 ± 1.8	11.6	20.9	24.8	34.7	46.3	60.9	75.4	83.2	106.2	40	124.0	50	99.2
75+ (n = 184)	37.7 ± 1.5	9.4	14.8	17.5	24.4	35.5	48.5	58.4	67.1	73.9	40	94.2	50	75.3

KDRI, Dietary Reference Intake for Koreans; EAR, estimated average of requirement; RNI, reference nutrient intake.

저항성 운동 시 고단백질 섭취가 근육단백질 합성을 증가시킨다고 보고되었다 [18-22]. 이 같은 연구 결과에 근거하여 고단백질 식사 섭취뿐 아니라 단백질과 아미노산 보충제의 이용이 확산되고 있다. 그러나, 이러한 긍정적 영향에 대한 연구결과는 대부분 단시간의 중재에 근거를 두고 있고, 비만이나 과체중대상자의 저열량 식사 내 단백질 비율에 근거하거나 운동을 병행한 연구에 제한되는 등 실제 인구집단 내 활용으로 그 근거를 확대 활용하는 것에는 위험이 따르며, 보다 면밀한 검토가 필요하다.

따라서 본 논문에서는 2020년 섭취기준 개정 시 질소필요량 산정에 이용된 방법들을 논의하고, 특히 이번 개정에서 새롭게 추가된 성장기 단백질 필요량 산출 방법에서 변경된 내용과 문제점에 대해 고찰하고자 한다. 또한 새롭게 설정된 섭취 기준과 비교한 한국인의 단백질 섭취량을 평가해 보고자 한다.

## 체내 단백질 필요량 추정

체내 단백질 필요량은 ‘정상적인 신체 활동을 하면서 에너지 균형을 유지하는 상태에서, 식사로 섭취된 질소량과 질소손실량 사이에 균형을 유지할 수 있는 최소 수준의 단백질량’으로 정의된다 [23]. 체내 질소균형은 질소섭취량에서 질소손실량을 뺀 값으로, 질소섭취량과 질소손실량이 같아 그 차이가 ‘0’이 되는 상태를 질소평형 (nitrogen equilibrium)이라 한다. 일반적인 대사적 요구량 외에 질소평형에 추가적인 단백질 축적이 요구되는 성장기와 임신 및 수유기와 같은 양(+)의 질소균형점에서는 생리적 과정의 특별한 체내 요구량이 고려되어야 한다. 체내 질소필요량을 추정하는 방법으로는 질소균형실험법 (nitrogen

balance approach), 요인가산법 (factorial methods), 지표 아미노산 산화법 (indicator amino acid oxidation technique) 등이 있다.

질소균형실험법은 현재 대부분의 나라에서 섭취기준 근거로 사용하고 있는 방법으로, 식사로 섭취한 질소량과 질소손실량이 동일한 질소평형점에 도달하기 위해 필요한 단백질량을 추정하는 방법이다. 기존에 활용하던 요인가산법보다 실제 질소평형에 필요한 단백질량 추정에 더 근접한다고 알려져 있어 널리 활용되고 있다 [23]. 요인가산법 등으로 추정된 질소필요량을 기준으로 몇 가지 수준의 단백질을 대상자에게 섭취시키고, 각 수준에서 질소균형을 조사한 뒤 회귀방정식을 유도하여 질소평형을 이루는 질소섭취량을 산출한다. 이 실험법은 성인의 단백질 필요량을 추정하는 최상의 방법으로 이용되어 왔으나 실험수행 및 통계적 분석법에 있어 한계점을 가지고 있다. 회귀방정식 유도를 위한 세 수준 이상의 단계적 질소섭취량의 적용에 있어 대상자가 적응할 시간이 부족한 점 [24], 그리고 실험값에서 질소평형점에 가까울수록 질소섭취량이 과대평가되고 질소손실량이 과소평가됨으로써 양의 질소균형에 가깝게 산출되어 질소필요량이 실제 필요량보다 낮게 산정되는 문제가 있다 [25]. 또한 회귀분석에 이용된 모델의 추정방법에 따라 질소필요량이 저평가되는 문제를 발생시킬 수 있다 [24]. 대부분의 국가에서 섭취기준 설정에 사용된 근거자료 [26]는 직선회귀 모델을 이용하였으며, 이에 따라 이중선형 모델을 이용했을 때 보다 필요량이 너무 낮게 산출되었다는 연구결과도 발표된 바 있다 [27,28].

요인가산법은 단백질이 포함되지 않은 무단백질 식사를 하는 동안 신체로부터 소변, 대변, 손톱, 발톱, 머리카락, 피부를 통해 손실되는 모든 질소화합물의 양을 측정하고 이 손실량의 합을 총 불가피 질소손실량 (obligatory nitrogen loss)으로 산출한 후 이를 최소 질소필요량으로 환산하는 방법이다. 이에 근거하여 산출된 단백질량의 섭취 시 질소평형에 근접할수록 식사단백질의 효율이 감소되어, 실제로는 음의 질소균형이 일어날 수 있다는 단점이 있다 [29]. 또한 질소손실량을 실제로 측정하는 것이 어렵고, 영유아기 및 아동기에 무단백질 실험 식사를 적용하는 것이 실제 불가능하여 다른 연령대의 필요량에서 추산된 값으로부터 환산하여야 한다는 제한점이 있다 [23]. 그러나, 요인가산법은 성장기와 임신 및 수유기의 생리적 조건에서 질소평형 유지뿐 아니라 추가적인 체내 축적 및 모유의 분비에 필요한 단백질량을 추정하는 데 유용하게 이용되기도 한다.

현재 널리 이용되고 있는 질소균형실험법의 한계를 보완하고자, 최근 지표아미노산 산화법이 제안되고 있다 [28]. 기본적으로 아미노산의 필요량 추정을 기반으로 단백질 필요량을 예측하는 방법으로, 성인의 경우 섭취된 아미노산은 단백질 합성에 이용되거나 산화되며, 단백질 섭취량이 부족할 경우 방사능 표지 탄소 ( $^{13}\text{C}$ )가 단백질 합성에 쓰이지 못하고 산화되어  $^{13}\text{CO}_2$ 로 방출되는 것을 측정한다. 단백질 섭취가 증가할 경우 지표 아미노산의 산화속도가 느려지며, 단백질 필요량이 충족된 질소평형상태가 되면 아미노산 산화가 일정해지는데, 이 지점이 단백질의 섭취 필요량이 된다. 최근 시도된 페닐알라닌 산화를 이용한 단백질 필요량 추정 결과 [27], 질소균형실험 결과를 바탕으로 한 결과보다 단백질 평균필요량이 다소 높게 산출되기는 하였으나 단백질 섭취기준 설정 근거로 사용될 수 있는 가능성이 제안된 바 있다 [28]. 노년기 대상자나 임신부의 경우에도 아미노산 산화법을 이용한 단백질 필요량 추정결과가 기존의 섭취기준보다 높다고 보고되었다 [30-32]. 그러나 실험 시 일상식 대신 방사능을 표지한 정제된 아미노산 혼합식을 이용한다는 제한점이 있고, 아직 많은 연구가 이

루어지지 않아 질소평형 유지에 필요한 값을 추산하고 단백질 섭취기준에 활용할 수 있는지에 대한 검증이 필요하다.

## 단백질 필요량 추정에 영향을 주는 요인

단백질 필요량 추정에 있어 일반적으로 가장 중요하게 고려되는 요소는 체중이다. 성인의 경우 성별이나 나이보다 체중량에 비례하여 단백질 필요량이 늘어나므로 대부분의 국가에서 질소평형 유지를 위한 성인의 단백질 필요량 산출 시 성별이나 연령에 상관없이 동일한 비율을 적용한다. 성장, 발달, 임신, 수유는 질소평형 유지를 위해 체중당 필요한 단백질량 외에도 새로운 조직 생성 및 성장에 따른 체단백질 축적이나 모유 생산을 위한 추가 필요량을 요구한다. 암, 감염 등과 같은 질병도 일반적으로 단백질의 필요량을 증가시키며, 이 외에도 화상이나 수술에 의해 근육 단백질의 이화작용이 촉진될 경우 체내 단백질 결핍 현상이 발생하여 단백질의 필요량을 증가시킬 수 있다.

섭취 단백질과 직접적으로 연관되어 있는 요인으로는 급원식품의 종류와 소화율 등이 있다. 급원식품의 종류에 따라 구성 아미노산의 성분 및 필수 아미노산 조성이 다르다. 동물성 단백질 및 대두 단백질은 필수 아미노산 함량이 풍부하고 소화율이 높아 질 좋은 단백질로 분류되고, 기타 식물성 단백질은 제한 아미노산의 존재로 체내이용률이 낮으며 소화율 또한 낮은 경향이 있다. 대부분의 서양 식사는 단백질 소화율 보정 아미노산가 (protein digestibility corrected amino acid score, PD-CAAS)가 1을 상회하는 동물성 식품 위주의 식단으로 이루어져 있고, 동물성과 식물성 단백질을 혼합하여 섭취하는 경우에는 동물성 단백질과 큰 차이를 보이지 않음 [33]을 근거로 북미와 유럽의 단백질 섭취기준 설정 시에는 소화율이나 이용효율을 따로 고려하고 있지 않다. 그러나 단백질 섭취량의 60-70%가 동물성 단백질인 서양에 비해 [34], 우리나라는 50% 이하로 상대적으로 동물성 급원 단백질 섭취가 낮고 식물성 급원 섭취가 높아 [35] 단백질 이용효율이 서양보다 낮을 것으로 예상된다. 실제 단백질의 급원 구성비가 유사한 일본에서는 단백질 필요량 산정 시 90%의 체내이용율을 보정하여 기준설정에 반영하고 있다 [36]. 또한, 최근 채식주의자들이 많아지고 있어 식물성 단백질의 구성비가 높아졌을 때의 이용 효율을 고려해야 하지만 아직 관련 연구는 미비한 실정이다.

## 2020 단백질 섭취기준의 근거

전술된 바와 같이 2020년 개정 시 기본적인 '질소평형을 유지하는데 필요한 단백질 양'의 산출 원칙은 2015년 적용되었던 것과 동일하게 적용하였다. 질소균형실험의 메타분석 결과 [26]를 바탕으로 산출된 '질소평형을 유지하는데 필요한 단백질 양' 0.66 g/kg 체중/일에 이용효율 90%를 적용한 평균필요량 0.73 g/kg 체중/일과 권장섭취량 0.91 g/kg 체중/일이 제시되었다. 따라서 성인의 경우 섭취기준의 변화는 개정 시 생애주기별 체위기준치 변화에 따른 변화에 제한되었다. 반면, 성장기의 단백질 섭취기준에서는 3가지 변경사항이 있었다. 첫째, 2015년 제정시와 동일하게 소아·청소년 신체발육표준치를 표준 체위 기준치로 활용하였으나, 2007년 기준치가 아닌 최근 발표된 2017년 기준치를 근거로 변경하였다. 둘째, 유아, 아동 및 청소년의 질소평형을 위한 단백질 필요량을 성인과 동일하게 0.73 g/kg 체중/일로 적용

하였던 2015년 기준과 달리, 일본 DRI 자료를 참고하여 단백질 식품 이용효율을 차등 적용하여 성장기 섭취기준이 대부분 상향조정 되었다. 한국인을 대상으로 요인가산법을 활용한 성장에 필요한 단백질량의 근거가 미비하여, 우리와 급원식품 및 생리적 특성이 유사한 일본의 단백질 이용효율 근거자료를 바탕으로 연령별 이용효율을 차등적용 (6개월-8세, 70%; 9-11세 73%; 12-14세, 80%; 15-18세, 86%; 19세 이상, 90%)하여 단백질 섭취기준값을 산출하였다. 셋째, 성장에 필요한 단백질 량의 기준은 2015년 제정 시 활용했던 WHO/FAO/UNU 보고서 [5]의 근거를 동일하게 적용하되, 보고서 내 발견된 오류를 WHO에 질의하여 확인 후 수정된 수치로 반영하였다 (Table 2).

이와 같은 성장기 단백질 섭취기준의 변경에 따라 제시된 기준은 제한점을 가지고 있다. 단백질 식품의 이용효율 적용 시 일본의 차등 (70-75-80-85-90) 기준과 연령구분이 다른 것을 보정하여 적용하였고, 이용효율에 대한 근거는 일본 자료를 바탕으로 하나, 성장에 필요한 단백질량은 WHO 근거를 따르고 있어 활용 근거가 일관적이지 않다는 제한점이 있다. 차후 우리나라 인구집단에 맞는 근거의 확보가 시급하며, 이를 바탕으로 보다 일관적인 산출기준의 적용이 필요하다 사료된다.

**Table 2.** Growth requirement of protein intake for weaned infants, children, and adolescent girls and boys according to WHO/FAO/UNU (2007)

Age (yrs)	Growth requirement (g/kg/day) <sup>1)</sup>	Average requirement per age group (g/kg/day)	2020 KDRI age groups
6-11 mon	0.46	0.46	6-11 mon
1	0.29	0.19	1-2
1.5	0.19		
2	0.13		
3	0.07	0.04	3-5
4	0.03		
5	0.03 <sup>2)</sup>		
6	0.06 <sup>2)</sup>	0.08	6-8
7	0.08		
8	0.09		
9	0.09	0.08	9-11
10	0.09		
<b>Girls</b>			
11	0.07	0.05	12-14
12	0.06		
13	0.05		
14	0.04		
15	0.03	0.02	15-18
16	0.02		
17	0.01		
18	0.00		
<b>Boys</b>			
11	0.09	0.07	12-14
12	0.08		
13	0.07		
14	0.06		
15	0.06	0.05	15-18
16	0.05		
17	0.04		
18	0.03		

KDRI, Dietary Reference Intake for Koreans.

<sup>1)</sup>Obtained and modified data from WHO\_TRS\_935\_Protein and Amino Acids (Table 33a) [5]. <sup>2)</sup>Corrected numbers from <sup>1)</sup>.

## 2020 단백질 섭취기준과 단백질에너지 적정비율 대비 한국인의 단백질 섭취량

2020 단백질 섭취기준에서는 2015년과 비교해서 연령대별 평균필요량과 권장섭취량이 상향조정되었다. 조정된 단백질 섭취기준과 국민건강영양조사 자료에서 보고된 최근 5년(2013–2017)간의 연령대별 일일 평균 단백질 섭취량 및 단백질 섭취량 분포 (Table 1)를 비교 분석해 보면, 우리나라 국민 1인당 일일 평균 단백질섭취량은 여자 75세 이상을 제외한 모든 연령대에서 2020 단백질 섭취기준 평균필요량의 100%를 넘는 것으로 나타났다. 각 성별 연령별 평균필요량에 비교하여 평균섭취량은 1-5세 유아에서는 거의 250%, 6-18세 어린이 및 청소년에서는 140-200%, 19-64세 성인에서는 140-180%, 65세 이상 노인에서는 90-140%의 높은 단백질 섭취를 보였다. 권장섭취량 기준과 비교하였을 때도 남자 75세 이상과 여자 65세 이상을 제외하고는 일일 평균 단백질섭취량이 권장섭취량보다 많은 것으로 나타났다 (Table 1). 특히, 이번 개정에서 연령별 이용효율을 적용하여 상향 조정된 유아(1-2세, 3-5세)와 남녀 어린이 및 청소년(6-18세)에서도 일일 평균 단백질 섭취량이 평균필요량 대비 1.5-2배 가까이 높은 것으로 나타났으며 권장섭취량 대비해서도 100% 이상의 섭취수준을 보여 이 연령층에 대한 평균필요량과 권장섭취량을 상향 조정하는 것에는 문제가 없는 것으로 판단되었다. 일일 평균 단백질 섭취량은 남녀 모두 65세 이상부터 급격히 감소하는 것으로 나타났는데 최근 국내외 연구에서 근감소증과 노쇠 등의 질환을 예방하기 위하여 노인기의 단백질 섭취량을 증가시키는 것이 필요하다고 보고되고 있는 바, 2020 섭취기준에서는 남자 65세 이상의 평균필요량과 권장섭취량, 그리고 여자 65세 이상의 권장섭취량을 50-64세와 동일한 수준으로 상향 조정하였다. 남자 65세 이상의 일일 평균 단백질 섭취량은 평균필요량의 100%를 상회하여 섭취하고 있는 것으로 나타났으나 남자 75세 이상의 섭취량은 권장섭취량의 96.7%로 약간 낮게 나타났다. 여자 65-74세의 일일 평균 단백질 섭취량은 권장섭취량의 99.2%, 여자 75세 이상의 섭취량은 평균필요량의 94.2%, 권장섭취량의 75.3%로 남자보다 낮게 나타났다. 한편, 낮은 백분위와 높은 백분위에서의 섭취량은 차이가 큰 것으로 나타났다. 2.5-10 백분위까지는 평균필요량보다 다소 낮은 섭취량 분포를 보이고 있으나, 75 백분위 이상부터는 모든 연령대에서 평균필요량 수준을 넘는 섭취량 분포를 보이고 있으며 전반적으로 남자보다 여자의 평균 섭취량이 평균필요량 대비 낮은 것으로 나타났다. 이상을 종합하면 조정된 2020 단백질 섭취기준은 국민의 평균 단백질 섭취현황을 반영하는 기준으로 판단된다. 그러나 75세 이상은 단백질 섭취량이 우려할 만한 수준은 아니라고 판단되나 권장섭취량 대비 다소 부족하게 섭취하고 있는 실정을 감안할 때, 단백질 섭취기준을 상향 설정하는 것에 대한 논의가 있었으나 근감소증 예방, 근력 강화 등을 위해 65-74세 단백질 섭취기준과 동일하게 설정하였다.

한국인 영양소섭취기준에서 단백질에너지 적정비율 (acceptable macronutrient distribution range, AMDR)은 전 연령층에 일일 에너지필요추정량의 7-20%로 제시하고 있다 [1,2]. 2015 단백질 섭취기준에서 유아와 6-8세 아동의 AMDR이 7%에 미치지 못하여 문제가 제기되었던 반면, 2010 한국인 영양소섭취기준 제정 당시에는 일일 한국인의 단백질 섭취 하위 5%에서도 단백질에너지 비율이 10%에 달하여 하한경계를 상향 조정하는 것에 대해 논의가 필요하다 제시된 바 있다 [37]. 따라서 본 개정에서는 단백질 에너지 적정비율의 하한선인 7%를 조정할 것인지에 대한 논의가 있었다. 북미의 경우처럼 [38] 성장기에 한해서는 연령구간별로 단백질에너지 적정비율 기준값을 달리 제시할 것인지, 아니면 우리 국민의 일일 평균 단

**Table 3.** Average daily protein intake and percentage of recommended protein intake

Age (yrs)	2015 EAR	2015 RNI	2020 EAR	2020 RNI	Energy	AMDR	g/kg/day
<b>Males and females</b>							
1-2 (n = 312)	12	15	15	20	900	8.9	1.71
3-5 (n = 534)	15	20	20	25	1,400	7.1	1.42
<b>Males</b>							
6-8 (n = 250)	25	30	30	35	1,700	8.2	1.37
9-11 (n = 211)	35	40	40	50	2,000	10.0	1.34
12-14 (n = 219)	45	55	50	60	2,500	9.6	1.14
15-18 (n = 230)	50	65	55	65	2,700	9.6	1.01
19-29 (n = 446)	50	65	50	65	2,600	10.0	0.94
30-49 (n = 1,311)	50	60	50	65	2,500	10.4	0.96
50-64 (n = 817)	50	60	50	60	2,200	10.9	0.93
65-74 (n = 334)	45	55	50	60	2,000	12.0	0.96
75+ (n = 190)	45	55	50	60	1,900	12.6	1.00
<b>Females</b>							
6-8 (n = 260)	20	25	30	35	1,500	9.3	1.40
9-11 (n = 219)	30	40	40	45	1,800	10.0	1.23
12-14 (n = 190)	40	50	45	55	2,000	11.0	1.13
15-18 (n = 204)	40	50	45	55	2,000	11.0	1.02
19-29 (n = 475)	45	55	45	55	2,000	11.0	0.98
30-49 (n = 1,818)	40	50	40	50	1,900	10.5	0.91
50-64 (n = 848)	40	50	40	50	1,700	11.8	0.95
65-74 (n = 197)	40	45	40	50	1,600	12.5	1.00
75+ (n = 184)	40	45	40	50	1,500	13.3	1.08

EAR, estimated average of requirement; RNI, reference nutrient intake; AMDR, acceptable macronutrient distribution range.

단백질 섭취량이 연도별로 조금씩 증가되고 있는 실정을 감안하여 AMDR의 하한선을 높이되 일본의 경우처럼 전 연령구간에서 최소 13-20%의 목표치로 제시 [39]할 것인지에 대해 고심하였다. 그러나 두 가지 방법 모두에서 기준을 설정할 근거가 부족하여 상기 기술한 바와 같이 연령별 이용효율을 차등 적용하여 단백질 섭취기준을 조정하고 단백질 에너지 적정비율은 현재 기준을 유지하는 것으로 결정하였다. 산출된 권장섭취량의 단백질 에너지 적정비율은 전 연령층에서 7-20%를 충족하는 것으로 나타났다 (Table 3). 일본은 50-64세, 65세 이상의 단백질섭취목표기준을 각각 14-20%, 15-20%로 다른 연령층보다 더 높게 설정하고 있는데, 이번에 설정된 2020 섭취기준에서도 65세 이상 노인기의 단백질 에너지 적정비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

### 섭취기준 개정의 제한점과 향후 과제

이번 개정 시 제기된 문제 중 충분한 근거가 없어 섭취기준 설정에 반영하지 못한 내용들이 다수 존재하였다. 첫째, 최근의 단백질 섭취 관련 연구는 고단백질 섭취나 질병 및 운동 수행 능력에 대한 단백질 섭취의 영향에 대한 연구에 집중되어 있어 건강한 국민의 섭취기준 설정에 유용한 최신 근거 자료는 부족한 실정이었다. 이에 따라 근거 설정에 있어 2000년도 이전의 제한적인 국내 자료와 해외 자료에 대한 의존도가 높았다. 특히 우리나라 국민을 대상으로 한 국내 자료의 경우 질소균형실험법을 이용하여 정량적 질소필요량을 산출할 수 있는 과학적 근거가 매우 미비한 상태이다. 외국의 질소평형자료를 기반으로 식물성 급원 섭취가 상대적으로 높은 것을 반영하여 체내 이용효율을 적용하였으나 이에 대한 과학적 근거가 제한적이다. 또한 성장기 연령에 따라 다른 이용효율이 적용되었으며, 차후 보다 일관된 기준 적용을 위하여 국내 근거자료의 확충이 절실하다. 둘째, 체위 기준치의 변경으로, 평균필요량



및 권장섭취량에 변동이 있었다. 주로 아동 및 청소년기, 노인에서 기준체중 변동과 섭취 기준의 변동이 연동되어 나타났으나, 이러한 변화가 실제 바람직한지에 대해서는 과학적 근거가 마련되어야 할 것으로 생각된다. 75세 이상에서는 체중감소로 인한 단백질 평균필요량 및 권장섭취량의 감소가 나타났으나, 현재 사회적으로 문제가 되고 있는 노인의 단백질 섭취감소 문제를 고려하여 65-74세 성인과 동일하게 산정하였다. 셋째, 에너지 적정비율을 기준으로 단백질 적정비율에 대한 고찰이 필요하다. 현재 단백질 섭취실태를 고려할 때, 7-20%의 비율을 보다 상향 조정해야 할 가능성이 있으나, 최근 이루어지고 있는 고단백질 식사에 대한 연구는 대부분 동물모델을 대상으로 하고 있고 아직 인체를 대상으로 한 무작위 배정 중재실험에 의한 근거가 많지 않아 향후 보다 많은 단백질의 섭취 수준, 특히 에너지 적정비율과 관련된 추가 연구가 필요하다. 마지막으로, 사회적으로 단백질 및 아미노산 보충제의 섭취가 늘고 있으나 이에 대한 가이드라인을 마련할 과학적 근거가 미비하여 이번 섭취기준 제정 시 상한섭취량을 산정하지 못하고, 발생가능한 문제점을 언급하는 수준으로 정리하였다. 보충제 및 고단백질 식사 섭취, 그리고 에너지 적정 비율을 고려하여 단백질 및 아미노산의 상한섭취량에 대한 과학적 근거 마련이 필요하리라 사료된다.

## 요약

2020 한국인 영양소 섭취기준 개정에서 단백질은 기본적으로 질소평형을 유지하는데 필요한 단백질 양 0.66 g/kg 체중/일에 이용효율 90%를 적용한 평균필요량 0.73 g/kg 체중/일과 변이계수 12.5%를 적용한 권장섭취량 0.91 g/kg 체중/일을 생애주기별 체위기준치 변화에 따라 제시하였다. 그러나 성장기의 단백질 섭취기준에서는 체중 기준을 2017년에 개정된 소아청소년 성장도표에 근거하고, 일본 DRI 자료를 참고로 단백질 식품 이용효율을 차등 적용하였으며, WHO/FAO/UNU 보고서상의 성장에 필요한 단백질량 오류를 수정·반영하여 기준값을 개정하였다. 그 결과 일부 연령구간에서 섭취기준의 상향조정이 있었으나 한국인의 연령대별 1일 평균 단백질 섭취량은 대부분의 연령대에서 단백질 평균필요량의 100%를 넘는 것으로 나타났고, 남자 75세 이상과 여자 65세 이상을 제외하고는 권장섭취량과 비교했을 때도 많은 것으로 나타나 단백질 섭취기준의 상향 조정은 국민의 평균 단백질 섭취기준을 반영하는 것으로 판단된다. 한편, 75세 이상의 단백질 섭취량은 근감소증 예방, 근력 강화 등을 위해 65-74세 단백질 섭취기준과 동일하게 설정하였다. 이번 개정에서 단백질 에너지 적정비율은 기존의 7-20%를 유지하였으나 향후 단백질의 적절한 섭취수준 및 만성질환예방을 위한 단백질 필요량 설정에 관한 과학적 근거마련을 위해 우리나라 국민을 대상으로 한 다양한 중재 연구가 수행되어야 할 것이다.

## REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare; The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2020: energy and macronutrients. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2020.
2. Ministry of Health and Welfare; The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2015.
3. Ministry of Health and Welfare; The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2005. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2005.

4. Ministry of Health and Welfare; The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010.
5. Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Geneva: World Health Organization; 2007.
6. Awasthi S, Chauhan M, Pandey M, Singh S, Singh U. Energy and protein intake during pregnancy in relation to preterm birth: a case control study. *Indian Pediatr* 2015; 52(6): 489-492.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
7. Axelsson IE, Ivarsson SA, Räihä NC. Protein intake in early infancy: effects on plasma amino acid concentrations, insulin metabolism, and growth. *Pediatr Res* 1989; 26(6): 614-617.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
8. Cucó G, Arija V, Iranzo R, Vilà J, Prieto MT, Fernández-Ballart J. Association of maternal protein intake before conception and throughout pregnancy with birth weight. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006; 85(4): 413-421.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
9. Tang M, Krebs NF. High protein intake from meat as complementary food increases growth but not adiposity in breastfed infants: a randomized trial. *Am J Clin Nutr* 2014; 100(5): 1322-1328.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
10. Hansen RD, Raja C, Allen BJ. Total body protein in chronic diseases and in aging. *Ann N Y Acad Sci* 2000; 904(1): 345-352.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
11. Hochstenbach-Waelen A, Veldhorst MA, Nieuwenhuizen AG, Westerterp-Plantenga MS, Westerterp KR. Comparison of 2 diets with either 25% or 10% of energy as casein on energy expenditure, substrate balance, and appetite profile. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(3): 831-838.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Umesawa M, Sato S, Imano H, Kitamura A, Shimamoto T, Yamagishi K, et al. Relations between protein intake and blood pressure in Japanese men and women: the Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS). *Am J Clin Nutr* 2009; 90(2): 377-384.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
13. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(1): 161-168.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
14. Kim HH, Kim YJ, Lee SY, Jeong DW, Lee JG, Yi YH, et al. Interactive effects of an isocaloric high-protein diet and resistance exercise on body composition, ghrelin, and metabolic and hormonal parameters in untrained young men: a randomized clinical trial. *J Diabetes Investig* 2014; 5(2): 242-247.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Gulati S, Misra A, Tiwari R, Sharma M, Pandey RM, Yadav CP. Effect of high-protein meal replacement on weight and cardiometabolic profile in overweight/obese Asian Indians in North India. *Br J Nutr* 2017; 117(11): 1531-1540.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. Rietman A, Schwarz J, Blokker BA, Siebelink E, Kok FJ, Afman LA, et al. Increasing protein intake modulates lipid metabolism in healthy young men and women consuming a high-fat hypercaloric diet. *J Nutr* 2014; 144(8): 1174-1180.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. Campos-Nonato I, Hernandez L, Barquera S. Effect of a high-protein diet versus standard-protein diet on weight loss and biomarkers of metabolic syndrome: a randomized clinical trial. *Obes Facts* 2017; 10(3): 238-251.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
18. Hays NP, Kim H, Wells AM, Kajkenova O, Evans WJ. Effects of whey and fortified collagen hydrolysate protein supplements on nitrogen balance and body composition in older women. *J Am Diet Assoc* 2009; 109(6): 1082-1087.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
19. Park Y, Choi JE, Hwang HS. Protein supplementation improves muscle mass and physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2018; 108(5): 1026-1033.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. Kim IY, Schutzler S, Schrader A, Spencer H, Kortebein P, Deutz NE, et al. Quantity of dietary protein intake, but not pattern of intake, affects net protein balance primarily through differences in protein synthesis in older adults. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2015; 308(1): E21-E28.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

21. Kerstetter JE, Bihuniak JD, Brindisi J, Sullivan RR, Mangano KM, Larocque S, et al. The effect of a whey protein supplement on bone mass in older Caucasian adults. *J Clin Endocrinol Metab* 2015; 100(6): 2214-2222.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Mitchell CJ, Milan AM, Mitchell SM, Zeng N, Ramzan F, Sharma P, et al. The effects of dietary protein intake on appendicular lean mass and muscle function in elderly men: a 10-wk randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2017; 106(6): 1375-1383.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Energy and Protein Requirements. Energy and protein requirements: report of a Joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Geneva: World Health Organization; 1985.
24. Rand WM, Young VR, Scrimshaw NS. Change of urinary nitrogen excretion in response to low-protein diets in adults. *Am J Clin Nutr* 1976; 29(6): 639-644.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
25. Hegsted DM. Protein needs and possible modifications of the American diet. *J Am Diet Assoc* 1976; 68(4): 317-320.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
26. Rand WM, Pellett PL, Young VR. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(1): 109-127.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
27. Humayun MA, Elango R, Ball RO, Pencharz PB. Reevaluation of the protein requirement in young men with the indicator amino acid oxidation technique. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(4): 995-1002.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
28. Elango R, Ball RO, Pencharz PB. Indicator amino acid oxidation: concept and application. *J Nutr* 2008; 138(2): 243-246.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Young VR, Taylor YS, Rand WM, Scrimshaw NS. Protein requirements of man: efficiency of egg protein utilization at maintenance and submaintenance levels in young men. *J Nutr* 1973; 103(8): 1164-1174.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
30. Rafii M, Chapman K, Owens J, Elango R, Campbell WW, Ball RO, et al. Dietary protein requirement of female adults >65 years determined by the indicator amino acid oxidation technique is higher than current recommendations. *J Nutr* 2015; 145(1): 18-24.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
31. Stephens TV, Payne M, Ball RO, Pencharz PB, Elango R. Protein requirements of healthy pregnant women during early and late gestation are higher than current recommendations. *J Nutr* 2015; 145(1): 73-78.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
32. Tang M, McCabe GP, Elango R, Pencharz PB, Ball RO, Campbell WW. Assessment of protein requirement in octogenarian women with use of the indicator amino acid oxidation technique. *Am J Clin Nutr* 2014; 99(4): 891-898.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
33. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J* 2012; 10(2): 2557.  
[CROSSREF](#)
34. Halkjaer J, Olsen A, Bjerregaard LJ, Deharveng G, Tjønneland A, Welch AA, et al. Intake of total, animal and plant proteins, and their food sources in 10 countries in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63 Suppl 4: S16-S36.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
35. The Korea Health Industry Development Institute. Status of the nutrient intake of Korean 2018 [Internet]. Cheongwon: The Korea Health Industry Development Institute; 2018 [cited 2018]. Available from: <https://www.khidi.or.kr/kps/dhraStat/result5?menuId=MENU01657&gubun=&year=2018>. (in Korean)
36. Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan. Dietary reference intakes for Japanese (2020 version). Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan; 2020.
37. Chang SO. Dietary reference intakes for protein: protein requirement and estimation method, AMDR (amount of macronutrient distribution range), for protein. *Korean J Nutr* 2011; 44(4): 338-343.  
[CROSSREF](#)
38. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015-2020 Dietary guidelines for Americans. 8th ed. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture; 2015.
39. Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan. Dietary reference intakes for Japanese (2015 version). Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan; 2015.