

한국인 성인의 끼니별 단백질 섭취 분포

김교운, 박현아, 조영규, 봉아라

인제대학교 의과대학 서울백병원 가정의학과

Protein Intake by Korean Adults through Meals

Kyo Woon Kim, Hyun Ah Park, Young Gyu Cho, A Ra Bong

Department of Family Medicine, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: This study aimed to evaluate the adequacy of protein intake through meals and present the major protein sources of Korean adults.

Methods: Cross-sectional data of 15,639 adults aged 19 years or older from the 2016-2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey were obtained. The total, animal, plant protein intakes were assessed using 1-day 24-hour recall. The distinction between breakfast, lunch, and dinner was based on the subjective answers of the participants.

Results: The adequacy of protein intake based on the Recommended Nutrient Intake was $67.4 \pm 1.2\%$ and $62.9 \pm 1.1\%$ in young men and women, respectively; it was $51.9 \pm 1.4\%$ and $35.7 \pm 1.3\%$ in older men and women, respectively. For men, the proportions of proteins through meals were $17.4 \pm 0.3\%$, $32.6 \pm 0.3\%$, $38.4 \pm 0.3\%$, and $11.6 \pm 0.2\%$ for breakfast, lunch, dinner, and snacks, respectively. The women showed a similar distribution. In both men and women, as the age group progressed from the young (10.9 ± 0.4 g/day, $12.2 \pm 0.4\%$) to the old (16.9 ± 0.3 g/day, $27.3 \pm 0.4\%$), their intake of proteins and their proportions in meals taken as breakfast also increased, while their dinner protein intake and proportion decreased. The highest-ranked and the 2nd highest-ranked protein sources among the young and middle-aged groups were meat and grains, respectively; the third sources were fish and shellfish. In the old-age group, grains were the highest-ranked protein sources across all three meals.

Conclusions: Despite the increase in protein intake, one out of three young people and two out of three older adults in Korea had inadequate protein intake and uneven meal distributions of protein intake.

Korean J Health Promot 2021;21(2):63-72

Keywords: Dietary protein, Meal distribution, Animal protein, Plant protein

서론

노화에 따른 근육량 감소와 비만인구 증가는 최근 의료계의 중요한 화두가 되고 있다. 반면, 단백질은 노화에 따른

근육량 감소에 저항하면서 근육량을 유지하는 데 도움이 되며, 모든 연령군에서 근감소증과 비만의 위험도를 감소시키는 것으로 보고되고 있다.¹⁾

단백질 섭취에 대한 관심이 증가하면서 섭취량도 늘어 2018년 국민건강통계에서는 2009년부터 2018년까지 1세 이상 한국인의 단백질 섭취량±표준오차가 하루 67.7 ± 0.6 g에서 72.4 ± 0.8 g으로 점차 증가하고 있음을 보고하고 있다. 영양소섭취기준에 대한 섭취비율 평가에서도 단백질은 남성에서는 섭취 권장량 대비 156%, 여성에서는 132% 섭취하는 것으로 보고하여 한국인 평균으로 평가할 때는 부족하지

■ Received: May 20, 2021 ■ Revised: Jun. 7, 2021 ■ Accepted: Jun. 9, 2021

■ Corresponding author : Hyun Ah Park, MD, MPH, PhD

Department of Family Medicine, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 9 Mareunnae-ro, Jung-gu, Seoul 04551, Korea
Tel: +82-2-2270-0097, Fax: +82-2-2270-0902

E-mail: drparkhyunah@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2343-8964>

않게 섭취하고 있는 영양소이다.²⁾ 하지만 영양소의 섭취는 많이 먹는 사람이 많이 먹는 정도가 적게 먹는 사람이 적게 먹는 정도보다 커서 평균이 중위수보다 높은 우측편향분포를 보이므로 평균값으로 단백질 섭취의 적절성을 평가하기엔 무리가 있다.³⁾

하루 동안 섭취한 단백질의 총량도 중요하지만 최근 연구에서는 단백질의 끼니별 섭취 분포도 중요한 것으로 보고되고 있다. 대부분의 연구에서 1회에 많은 양의 단백질을 섭취한 것보다 끼니별로 나누어 고르게 섭취하는 것이 근육량과 근력에 좋은 효과를 보이는 것으로 노년군뿐만 아니라 청장년군을 대상으로 한 연구에서도 확인되었다.⁴⁻⁷⁾

한국인 청장년군의 단백질 섭취량이 노년군보다 높지만 아침 결식률이 높아 고르지 않은 끼니별 단백질 섭취 분포가 추정되고 있으며, 65세 이상의 한국인 노년군은 아침 결식률이 낮지만,⁸⁾ 2013-2014년 국민건강영양조사로 시행한 선행연구에서는 총 단백질, 동물성 단백질 섭취가 모두 부족하고, 그마저도 점심과 저녁으로 치우쳐서 분포하고 있었다.⁹⁾

본 연구는 최근에 공개된 제7기 국민건강영양조사 자료를 사용하여 한국인 성인을 성별 및 연령군별로 층화 후 단백질 섭취 분포와 적절성을 제시하고, 끼니별 동물성 단백질, 식물성 단백질을 섭취량을 평가하고, 기여도에 따른 단백질 식품원에 대한 정보를 제공하고자 실시되었다.

방 법

본 연구는 2016-2018년도에 시행한 제7기 국민건강영양조사의 건강설문조사, 검진조사, 영양조사에 모두 참여한 19세 이상 한국인 성인 남녀를 대상으로 실시되었다. 제7기 국민건강영양조사의 참여율은 76.5%, 건강설문 및 검진조사 참여율은 73.2%, 영양조사 참여율은 86.4%였다. 무응답자와 임신수유부, 하루 총 에너지 섭취량이 500 kcal 미만이거나, 5,000 kcal 이상으로 보고한 대상자는 연구에서 제외하였다. 남성과 여성 각각에서 연령에 따라 19세부터 39세까지를 청년군, 40세부터 64세까지를 중년군, 65세 이상은

Table 1. Proportions of proteins in meals and snacks taken by Korean males

	Total protein intake		Animal protein intake		Plant protein intake	
	Mean±SE	Proportion±SE	Mean±SE	Proportion±SE	Mean±SE	Proportion±SE
19-39 y						
Breakfast	10.9±0.4	12.2±0.4	5.7±0.3	11.3±0.5	5.2±0.2	13.9±0.5
Lunch	30.6±0.6	33.7±0.5	16.9±0.5	30.9±0.7	13.8±0.3	39.2±0.6
Dinner	39.5±0.8	41.8±0.6	27.1±0.8	44.9±0.8	12.3±0.2	35.4±0.6
Snacks	11.6±0.5	12.3±0.4	7.1±0.4	12.9±0.5	4.4±0.2	11.6±0.4
Total	92.6±1.1	100.0	56.8±1.0	100.0	35.8±0.5	100.0
40-64 y						
Breakfast	14.5±0.3	18.1±0.3	6.3±0.2	16.3±0.4	8.2±0.2	20.5±0.4
Lunch	26.1±0.4	32.2±0.4	12.7±0.3	30.5±0.5	13.4±0.2	35.3±0.4
Dinner	32.7±0.6	38.0±0.4	19.6±0.5	40.0±0.6	13.1±0.2	33.7±0.3
Snacks	9.9±0.3	11.7±0.3	5.4±0.2	13.2±0.4	4.4±0.1	10.5±0.3
Total	83.2±0.8	100.0	44.1±0.7	100.0	39.1±0.4	100.0
Over 65 y						
Breakfast	16.9±0.3	27.3±0.4	6.2±0.2	25.0±0.7	10.7±0.2	29.1±0.4
Lunch	20.5±0.5	31.4±0.5	8.4±0.4	30.3±0.8	12.1±0.3	31.4±0.4
Dinner	20.7±0.4	32.0±0.4	9.0±0.3	31.4±0.8	11.6±0.2	30.9±0.3
Snacks	6.3±0.2	9.3±0.3	2.7±0.2	13.3±0.6	3.6±0.2	8.6±0.4
Total	64.3±0.8	100.0	26.3±0.6	100.0	38.0±0.5	100.0
Total male						
Breakfast	13.6±0.2	17.4±0.3	6.0±0.1	15.8±0.3	7.5±0.1	19.4±0.3
Lunch	26.9±0.3	32.6±0.3	13.6±0.2	30.5±0.4	13.3±0.1	36.1±0.3
Dinner	33.2±0.4	38.4±0.3	20.7±0.4	40.6±0.4	12.6±0.1	33.9±0.3
Snacks	9.9±0.2	11.6±0.2	5.6±0.2	13.1±0.3	4.3±0.1	10.6±0.2
Total	83.6±0.6	100.0	45.9±0.5	100.0	37.7±0.3	100.0

Abbreviation: SE, standard error.

노년군으로 나누었다. 원시자료, 연구 설계, 데이터 수집 방법 등 자세한 사항은 국민건강영양조사 웹사이트에 제시되어 있다(<https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/main.do>).⁸⁾

일일 단백질 섭취량은 조사 전일 하루 동안 섭취한 음식의 종류 및 섭취량에 대한 24시간 회상법을 이용하여 작성한 식품섭취조사자료를 사용하였다. 국민건강영양조사에서 각각의 음식을 18개의 식품군으로 분류하고 있는데, 이 중 곡류, 감자 및 전분류, 당류, 두류, 종실류, 채소류, 버섯류, 과일류, 해조류, 양념류, 유지류(식물), 기타(식물)에서 섭취한 단백질을 식물성 단백질로, 육류, 난류, 어패류, 우유류, 유지류(동물), 기타(동물)에서 섭취한 단백질을 동물성 단백질로 분류하였다.

끼니별 단백질 섭취량은 조사 대상자의 주관적 답변에 근거한 국민건강영양조사의 끼니 구분을 사용하였다. 아침, 점심, 저녁 식사를 각각 1회 이하로 제한해서 규정하고, 이외 모든 식품 섭취는 간식으로 분류하였다. 단백질 섭취량은 일일 단백질 섭취량(g/day)으로 제시하였다. 단백질 섭취

의 적절성은 한국인 영양섭취기준의 평균필요량(estimated average requirement, EAR)인 0.73 g/kg/day와 권장섭취량(recommended nutrient intake, RNI)인 0.91 g/kg/day를 기준으로 평가하였다.¹⁰⁾

통계 분석은 국민건강영양조사의 총화집락추출과 무응답을 고려한 가중치를 준 SPSS ver. 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)의 복합표본 분석을 사용하였다. 가중치 변수로는 건강설문조사, 영양조사, 검진조사의 가중치인 wt_tot를 사용하였다. 모든 분석은 성별과 3개의 연령군으로 총화하여 실시하였다. 연구 대상자를 성별, 연령군별로 나누어 아침, 점심, 저녁, 간식의 끼니별 총 단백질, 동물성 단백질, 식물성 단백질 섭취량의 평균±표준오차와 섭취비율을 제시하고 섭취 적절성을 평가하였으며, 성별, 연령군별로 상위 5위의 단백질 급원식품도 제시하였다. 본 연구는 서울백병원 IRB의 승인(NO. 2021-04-003)을 받았으며 동의서 취득은 면제되었다.

Table 2. Distribution of proteins in meals and snacks taken by Korean females

	Total protein intake		Animal protein intake		Plant protein intake	
	Mean±SE, g/day	Proportion±SE	Mean±SE, g/day	Proportion±SE	Mean±SE, g/day	Proportion±SE
19-39 y						
Breakfast	8.5±0.3	13.1±0.4	4.2±0.2	12.1±0.4	4.2±0.1	14.8±0.4
Lunch	21.8±0.4	33.9±0.5	11.6±0.3	31.8±0.7	10.2±0.2	37.3±0.6
Dinner	26.6±0.5	38.9±0.5	17.1±0.5	41.3±0.7	9.5±0.2	34.2±0.5
Snacks	9.4±0.3	14.1±0.4	5.3±0.2	14.8±0.5	4.0±0.2	13.7±0.4
Total	66.3±0.8	100.0	38.3±0.7	100.0	28.0±0.3	100.0
40-64 y						
Breakfast	11.6±0.2	19.8±0.3	4.8±0.1	18.3±0.4	6.8±0.1	21.7±0.3
Lunch	19.3±0.3	32.0±0.3	8.9±0.2	29.6±0.5	10.4±0.1	34.0±0.4
Dinner	21.3±0.3	34.3±0.4	11.7±0.3	36.4±0.6	9.7±0.1	30.9±0.3
Snacks	8.4±0.2	14.0±0.3	3.9±0.1	15.7±0.4	4.5±0.1	13.5±0.3
Total	60.7±0.5	100.0	29.3±0.4	100.0	31.4±0.3	100.0
Over 65 y						
Breakfast	12.6±0.2	27.6±0.3	4.0±0.2	24.6±0.6	8.6±0.1	29.5±0.3
Lunch	14.9±0.3	30.7±0.4	5.7±0.2	30.4±0.8	9.2±0.2	30.4±0.4
Dinner	14.1±0.3	29.4±0.4	5.3±0.2	27.2±0.7	8.8±0.2	29.2±0.3
Snacks	6.0±0.2	12.3±0.3	2.5±0.1	17.8±0.6	3.5±0.1	10.8±0.3
Total	47.6±0.6	100.0	17.4±0.4	100.0	30.2±0.3	100.0
Total female						
Breakfast	10.8±0.1	19.1±0.2	4.4±0.1	17.4±0.3	6.3±0.1	20.9±0.2
Lunch	19.3±0.2	32.4±0.3	9.2±0.2	30.6±0.4	10.1±0.1	34.4±0.3
Dinner	21.7±0.3	34.8±0.3	12.2±0.2	36.3±0.4	9.5±0.1	31.6±0.2
Snacks	8.2±0.2	13.7±0.2	4.1±0.1	15.7±0.3	4.1±0.1	13.0±0.2
Total	59.9±0.4	100.0	29.9±0.3	100.0	30.0±0.2	100.0

Abbreviation: SE, standard error.

결 과

한국인 청년군 4,118명(남성 1,774명, 여성 2,344명), 중년군 7,277명(남성 2,971명, 여성 4,306명), 노년군 4,244명(남성 1,841명, 여성 2,403명)이 분석에 포함되어 총 15,639명이 연구 대상에 포함되었고, 이들은 총 41,144,090명의 한국인 성인을 대표하고 있다.

1. 한국인 성인의 단백질 섭취량과 분포

한국인 성인의 일일 총 단백질 섭취량은 남성에서 83.6 ± 0.6 g, 여성에서 59.9 ± 0.4 g, 동물성 단백질 섭취량은 각각 45.9 ± 0.5 g, 29.9 ± 0.3 g이었다(Tables 1, 2). 단위체중당 단백질 섭취량은 남녀 각각 1.17 ± 0.01 g/kg/day, 1.05 ± 0.01 g/kg/day, 단백질로 에너지를 섭취하는 비율은 14.5%, 14.3%였다(미제시자료). 총 단백질 섭취량, 동물성 단백질 섭취량 모두 남성이

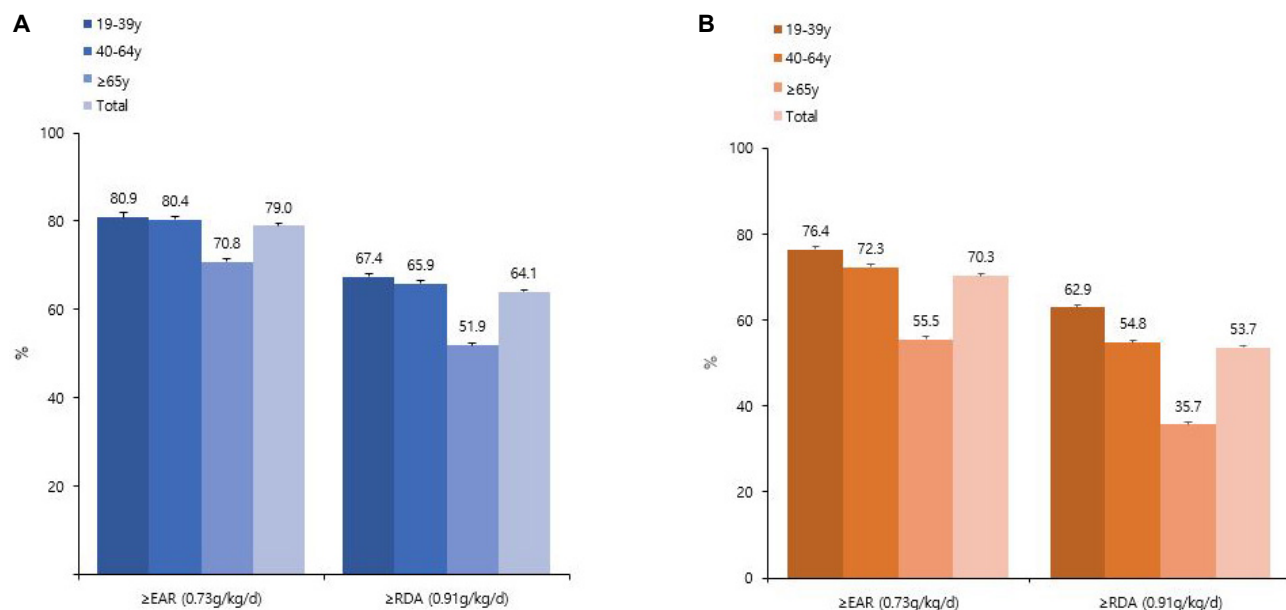


Figure 1. Adequacy of protein intake by Korean adults. The EAR and RNI were from the 2020 dietary reference intakes for Koreans from the Korea Nutrition Society. (A) Male. (B) Female. EAR, estimated average requirement; RNI, recommended nutrient intake.

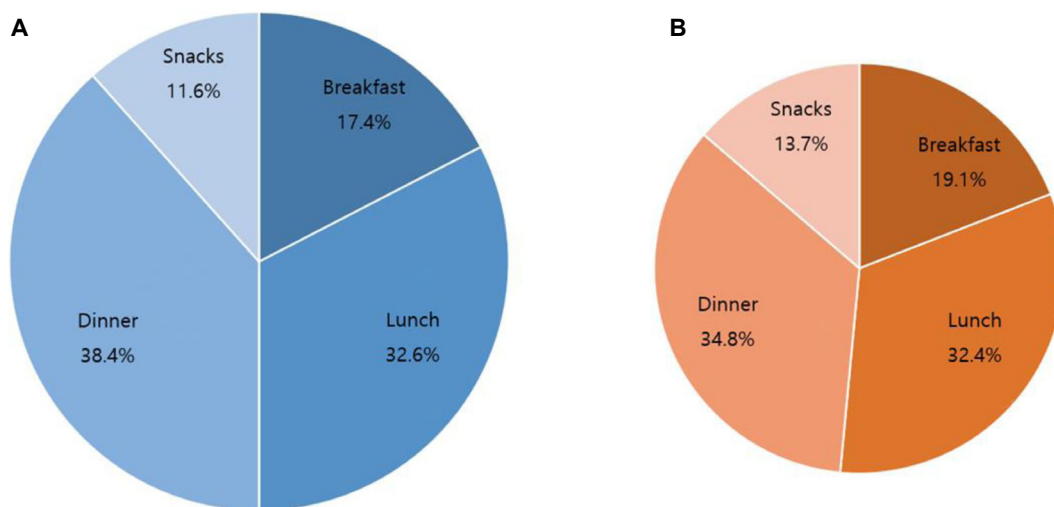


Figure 2. Total protein intake and meal distribution by sex. (A) Male (total protein intake 83.6 g/day). (B) Female (total protein intake 59.9 g/day).

여성보다 높았고, 연령이 높을수록 감소하였다. 관찰한 6개의 집단 중 가장 단백질 섭취량이 높은 군은 남성 청년군으로 92.6 ± 1.1 g/day의 단백질을 섭취하고 있었고, 가장 낮은 군은 여성 노년군으로 47.6 ± 0.6 g/day의 단백질을 섭취하고 있어 2배 가까운 차이를 보였다.

2. 한국인 성인의 단백질 섭취 적절성

그림 1에는 한국인 성인의 단백질 섭취 적절성을 제시하였다. 남성의 $79.0 \pm 0.6\%$ 가 EAR 이상의 단백질을 섭취하고 있었고, RNI를 기준으로 하면 $64.1 \pm 0.7\%$ 로 감소하였다. 여성에서는 각각 이 비율이 $70.3 \pm 0.6\%$, $53.7 \pm 0.7\%$ 였다. 남성과 여성 모두에서 연령이 높아질수록 단백질 섭취 적절성이

Table 3. Top 5 protein sources eaten by Korean males stratified by age

Rank	Food group ^a (protein intake, g/day)				
	Breakfast	Lunch	Dinner	Snacks	Total Meal
Male 19-39 y					
1	Grains 3.3 ± 0.1	Meat 11.3 ± 0.5	Meat 20.2 ± 0.7	Meat 3.1 ± 0.3	Meat 37.4 ± 1.0
2	Meat 2.8 ± 0.2	Grains 9.3 ± 0.2	Grains 7.7 ± 0.2	Grains 2.8 ± 0.2	Grains 23.0 ± 0.3
3	Fish and shellfish 1.0 ± 0.1	Fish and shellfish 3.5 ± 0.2	Fish and shellfish 4.5 ± 0.3	Dairy foods 1.9 ± 0.1	Fish and shellfish 9.9 ± 0.4
4	Eggs 1.0 ± 0.1	Vegetables 1.8 ± 0.0	Vegetables 1.7 ± 0.0	Fish and shellfish 0.9 ± 0.1	Eggs 4.5 ± 0.2
5	Dairy foods 0.8 ± 0.1	Eggs 1.6 ± 0.1	Eggs 1.6 ± 0.1	Drinks and alcohols 0.7 ± 0.0	Vegetables 4.3 ± 0.1
Male 40-64 y					
1	Grains 4.6 ± 0.1	Grains 8.2 ± 0.1	Meat 12.4 ± 0.4	Grains 2.2 ± 0.1	Meat 22.7 ± 0.5
2	Meat 2.2 ± 0.1	Meat 6.4 ± 0.2	Grains 7.2 ± 0.1	Meat 1.8 ± 0.1	Grains 22.2 ± 0.3
3	Fish and shellfish 1.9 ± 0.1	Fish and shellfish 4.6 ± 0.2	Fish and shellfish 5.4 ± 0.3	Dairy foods 1.4 ± 0.1	Fish and shellfish 12.8 ± 0.4
4	Eggs 1.4 ± 0.1	Vegetables 2.2 ± 0.0	Vegetables 2.3 ± 0.0	Fish and shellfish 0.9 ± 0.1	Vegetables 6.0 ± 0.1
5	Vegetables 1.3 ± 0.0	Eggs 1.4 ± 0.1	Beans and legumes 1.5 ± 0.1	Fruits 0.8 ± 0.0	Eggs 4.5 ± 0.2
Male older than 65 y					
1	Grains 5.8 ± 0.1	Grains 7.2 ± 0.2	Grains 6.6 ± 0.1	Grains 1.2 ± 0.1	Grains 20.8 ± 0.3
2	Fish and shellfish 2.5 ± 0.1	Meat 3.8 ± 0.2	Meat 4.9 ± 0.3	Dairy foods 1.1 ± 0.1	Meat 11.2 ± 0.4
3	Meat 2.1 ± 0.1	Fish and shellfish 3.5 ± 0.3	Fish and shellfish 3.4 ± 0.2	Fruits 0.8 ± 0.0	Fish and shellfish 9.7 ± 0.4
4	Beans and legumes 1.8 ± 0.1	Vegetables 1.7 ± 0.0	Beans and legumes 1.8 ± 0.1	Nuts 0.6 ± 0.1	Beans and legumes 5.8 ± 0.2
5	Vegetables 1.7 ± 0.0	Beans and legumes 1.6 ± 0.1	Vegetables 1.7 ± 0.0	Beans and legumes 0.5 ± 0.1	Vegetables 5.4 ± 0.1
Total male					
1	Grains 4.3 ± 0.1	Grains 8.4 ± 0.1	Meat 15.1 ± 0.4	Meat 2.5 ± 0.2	Meat 26.2 ± 0.5
2	Meat 2.4 ± 0.1	Meat 7.8 ± 0.2	Grains 7.3 ± 0.1	Grains 2.4 ± 0.1	Grains 22.3 ± 0.2
3	Fish and shellfish 1.7 ± 0.1	Fish and shellfish 4.0 ± 0.1	Fish and shellfish 4.9 ± 0.2	Dairy foods 1.6 ± 0.1	Fish and shellfish 11.2 ± 0.3
4	Eggs 1.2 ± 0.1	Vegetables 2.0 ± 0.0	Vegetables 2.0 ± 0.0	Fish and shellfish 0.9 ± 0.1	Vegetables 5.3 ± 0.1
5	Vegetables 1.1 ± 0.0	Eggs 1.4 ± 0.0	Beans and legumes 1.4 ± 0.0	Drinks and alcohols 0.7 ± 0.0	Eggs 4.2 ± 0.1

Values are presented as mean \pm standard error.

^aBased on the classification of the standards provided by the Korea Health Statistics.⁹⁾

감소하여 청년군의 RNI 기준 단백질 섭취 충족률은 남성과 여성에서 각각 67.4±1.2%, 62.9±1.1%인 반면 노년군에서는 각각 51.9±1.4%, 35.7±1.3%였다.

3. 한국인 성인의 끼니별 총 단백질과 동물성, 식물성 단백질 섭취 분포

그림 2에는 한국인 성인 남녀 각각에서 총 단백질 섭취량과

끼니별 단백질 섭취 분포가 제시되었다. 남성에서 단백질 섭취 분포는 아침 17.4±0.3%, 점심 32.6±0.3%, 저녁 38.4±0.3%, 간식 11.6±0.2%였고, 여성에서는 아침 19.1±0.2%, 점심 32.4±0.3%, 저녁 34.8±0.3%, 간식 13.7±0.2%로 아침이 차지하는 비율이 남녀 모두에서 낮았다. 성별 및 연령군별로 총화한 끼니별 총 단백질, 동물성, 식물성 단백질 섭취량과 섭취분포는 표 1, 2에 제시하였다. 남성 청년군의 아침 단백질 섭취량과 분율은 각각 10.9±0.4 g/day, 12.2±0.4%였고, 남성

Table 4. Top 5 food sources of protein eaten by Korean females stratified by age

Rank	Food group ^a (protein intake, g/day)				
	Breakfast	Lunch	Dinner	Snacks	Total Meal
Female 19-39 y					
1	Grains 2.6±0.1	Grains 6.9±0.2	Meat 11.8±0.5	Grains 2.5±0.1	Meat 22.1±0.6
2	Meat 1.7±0.1	Meat 6.6±0.3	Grains 5.7±0.1	Meat 1.9±0.2	Grains 17.7±0.3
3	Fish and shellfish 0.9±0.1	Fish and shellfish 3.0±0.2	Fish and shellfish 3.3±0.2	Dairy foods 1.9±0.1	Fish and shellfish 7.8±0.3
4	Eggs 0.9±0.1	Eggs 1.5±0.1	Vegetables 1.4±0.0	Fish and shellfish 0.7±0.1	Eggs 3.8±0.1
5	Dairy foods 0.7±0.1	Vegetables 1.3±0.0	Eggs 1.2±0.1	Drinks and alcohols 0.6±0.0	Dairy foods 3.6±0.1
Female 40-64 y					
1	Grains 3.5±0.1	Grains 6.1±0.1	Meat 6.8±0.3	Grains 2.1±0.1	Grains 16.9±0.2
2	Meat 1.4±0.1	Meat 4.2±0.1	Grains 5.2±0.1	Dairy foods 1.6±0.1	Meat 13.4±0.3
3	Fish and shellfish 1.3±0.1	Fish and shellfish 3.2±0.1	Fish and shellfish 3.5±0.1	Fruits 1.0±0.0	Fish and shellfish 8.5±0.2
4	Eggs 1.2±0.1	Vegetables 1.7±0.0	Vegetables 1.7±0.0	Meat 0.9±0.1	Vegetables 4.7±0.1
5	Vegetables 1.1±0.0	Eggs 1.1±0.0	Beans and legumes 1.3±0.1	Nuts 0.5±0.0	Beans and legumes 3.8±0.1
Female older than 65 y					
1	Grains 4.8±0.1	Grains 5.7±0.1	Grains 5.1±0.1	Dairy foods 1.3±0.1	Grains 16.9±0.2
2	Fish and shellfish 1.4±0.1	Meat 2.7±0.2	Meat 2.7±0.2	Grains 1.2±0.1	Meat 7.2±0.3
3	Meat 1.4±0.1	Fish and shellfish 2.0±0.1	Fish and shellfish 2.0±0.1	Fruits 0.9±0.0	Fish and shellfish 5.6±0.2
4	Vegetables 1.3±0.0	Vegetables 1.3±0.0	Beans and legumes 1.3±0.1	Beans and legumes 0.5±0.0	Vegetables 4.1±0.1
5	Beans and legumes 1.3±0.1	Beans and legumes 1.0±0.1	Vegetables 1.3±0.0	Nuts 0.4±0.0	Beans and legumes 4.1±0.1
Total female					
1	Grains 3.5±0.0	Grains 6.3±0.1	Meat 7.8±0.2	Grains 2.1±0.1	Grains 17.2±0.1
2	Meat 1.5±0.1	Meat 4.7±0.1	Grains 5.3±0.1	Dairy foods 1.7±0.0	Meat 15.0±0.3
3	Fish and shellfish 1.2±0.0	Fish and shellfish 2.9±0.1	Fish and shellfish 3.1±0.1	Meat 1.2±0.1	Fish and shellfish 7.7±0.2
4	Eggs 1.0±0.0	Vegetables 1.5±0.0	Vegetables 1.5±0.0	Fruits 0.8±0.0	Vegetables 4.1±0.0
5	Vegetables 0.9±0.0	Eggs 1.1±0.0	Beans and legumes 1.1±0.0	Drinks and alcohols 0.5±0.0	Beans and legumes 3.4±0.1

Values are presented as mean±standard error.

^aBased on the classification of the standards provided by the Korea Health Statistics.⁹⁾

노년군은 16.9 ± 0.3 g/day, $27.3 \pm 0.4\%$ 로 증가한 반면, 저녁 단백질 섭취 분율은 각각 $41.8 \pm 0.6\%$, $32.0 \pm 0.4\%$ 로 감소하였다. 이러한 양상은 여성에서도 나타나 남녀 모두에서 청년군에서 노년군으로 갈수록 아침 단백질 섭취량과 섭취 분율은 증가하고 저녁 단백질 섭취량과 섭취 분율은 감소하였다. 이러한 경향성은 중년군과 노년군보다 청년군에서, 여성보다 남성에서 더 뚜렷하게 관찰되었다.

연령군이 높아질수록 저녁식사를 통한 동물성 단백질의 섭취가 감소하면서 총 단백질 섭취량이 감소하고, 끼니별로 고른 단백질 섭취 분포를 보였다. 반면, 식물성 단백질 섭취량은 남녀 모두 모든 연령군에서 아침보다 점심에서 높았으며 저녁은 점심과 유사하거나 약간 낮았다. 아침에 섭취하는 식물성 단백질은 남녀 모두 나이가 많을수록 증가하여 청년군 남성, 여성 각각 5.2 ± 0.2 g/day, 4.2 ± 0.1 g/day에서 노년군 10.7 ± 0.2 g/day, 8.6 ± 0.1 g/day로 2배 이상 증가하였다.

4. 한국인 성인의 끼니별 단백질 섭취 급원

주요 단백질 급원을 5순위까지 표 3, 4에 제시하였다. 대부분의 연령군에서 끼니별 단백질 섭취의 1위, 2위 급원은 육류나 곡류였고, 3위 급원은 어패류였다. 아침에서 저녁으로 갈수록, 노년군보다 청년군일수록, 여성보다 남성의 경우 육류가 주요 급원을 차지하였다. 노인군의 경우는 아침, 점심, 저녁 모두 곡류가 1위 단백질 급원을 차지하였다.

고 찰

2016-2018년 국민건강영양조사에 참여한 한국 성인의 단백질 섭취 수준은 성별 및 연령군별로 차이를 보였으며 가장 많은 단백질을 섭취하는 남성 청년군에서도 3명 중 1명은 단백질 RNI를 충족하지 못하였고, 가장 적은 단백질을 섭취하는 여성 노년군에서는 3명 중 1명만이 RNI를 충족하였다. 청년군에서 노년군으로 갈수록 점심과 저녁에서 섭취하는 동물성 단백질이 감소하면서 끼니별 총 단백질 섭취량이 줄어들고, 끼니별 단백질 섭취 분포는 균등해져서, 나이가 들수록 끼니별 단백질 섭취량이 하향평준화함을 보여주었다.

단백질은 최근 각광받는 영양소로, 많은 언론과 방송에서 단백질 섭취의 중요성을 강조하고 있다. 이에 발맞추어 한국인 노인의 단백질 섭취량도 증가하는 것으로 보인다. 선행연구에서는 60세 이상을 연구 대상으로 하였으나 본 연구에서는 65세 이상을 연구 대상으로 하여 직접적인 비교가 어려운 상황이었어서 비교를 위해 추가 분석을 실시하였다. 2016-2018년 국민건강영양조사 60세 이상 참여자의 총 단백질 섭취량, 동물성 단백질 섭취량, 식물성 단백질 섭취량

은 남성에서 각각 67.1 ± 0.8 g, 28.3 ± 0.6 g, 38.7 ± 0.4 g, 여성에서 각각 50.4 ± 0.6 g, 19.4 ± 0.4 g, 31.0 ± 0.3 g이었으며(미제시 자료), 2013-2014년 연구에서는 남성에서 각각 65.3 ± 1.0 g, 25.1 ± 0.8 g, 40.2 ± 0.6 g, 여성에서 각각 49.7 ± 0.7 g, 16.3 ± 0.5 g, 33.4 ± 0.3 g이었다. 즉 남녀 모두에서 3-4년간의 기간 동안 총 단백질과 동물성 단백질 섭취량은 증가하고 식물성 단백질 섭취량은 소량 감소하였다.⁹⁾ 이러한 평균의 증가에도 불구하고 단백질 섭취는 부익부 빈익빈 양상을 보여 많이 먹는 군이 많이 먹는 정도가, 적게 먹는 군이 적게 먹는 정도보다 커서 평균값으로는 인구집단의 섭취 적절성을 평가하기 어려운 영양소이다. 본 연구에서도 평균 단백질 섭취량이 92.6 ± 1.1 g/day로 관찰한 6개의 군 중 가장 평균 단백질 섭취량이 많은 남성 청년군에서도 $32.6 \pm 1.2\%$ 즉, 3명 중 1명이 단백질을 RNI 이하로 섭취하고 있어, 단백질 섭취에 대해서는 집단의 평균으로 섭취 적절성을 평가하기보다는 개별적인 접근으로 결핍군과 결핍위험군을 찾아내는 노력이 필요한 영양소임을 알 수 있었다.

고령에서는 노화로 인해 근육량이 줄고 근육의 힘과 기능이 떨어지는 근감소증은 독립적인 삶을 위협하는 큰 요소이며, 골격근기능 저하는 종종 심혈관계 질환, 당뇨, 비만과 같은 2차 질병의 유병률과 사망률을 증가로 이어지기도 한다.¹¹⁾ 근육량을 유지하기 위해 골격근에서 근육 단백질 합성 및 분해과정이 지속적으로 조정되면서 이루어지게 되는데 이러한 합성 및 분해 속도는 신체활동과 단백질 섭취에 의해 영향을 받는다.¹²⁾

현재 한국인의 단백질 RNI는 청년군, 중년군, 노년군 모두 동일하게 0.91 g/kg/day로 정해져 있으며, 미국은 연령군 구분없이 건강한 성인에서 0.80 g/kg/day, 일본은 0.72 g/kg/day를 제시하고 있다. 하지만 각국의 노인 관련 단체에서는 노인의 근육량 유지와 근감소증 예방을 위해 이보다 높은 단백질 섭취량을 권유하고 있는데, 대한노인의학회는 1.2 g/kg/day를 권유하고 있고 European Society for Clinical Nutrition and Metabolism에서는 $1.0-1.2$ g/kg/day를 권유하고 있으며¹³⁾ 일본 근감소증 및 노쇠 학회에서는 1.0 g/kg/day를,¹⁴⁾ European Union Geriatric Medicine Society는 관련 단체들과 함께 Dietary Protein Needs with Aging (PROT-AGE) 단체를 조직하여 $1.0-1.2$ g/kg/day의 단백질 섭취를 권유하고 있다.¹⁵⁾ 노인 단체의 권장량보다 훨씬 낮게 설정된 한국인의 단백질 RNI에 대해서도 남성 노년군의 충족률은 51.9%, 여성 노년군에서는 35.7%로 낮았으며, 단백질 섭취량이 한국인보다 높은 미국에서도 71세 이상 남성의 13.2%, 여성의 19.2%가 권장량보다 부족한 단백질을 섭취하고 있다.¹⁶⁾ 한국 65세 이상 노년군의 단백질 섭취량은 남성 64.3 ± 0.8 g/day, 여성 47.6 ± 0.6 g/day로 같은 동북아권인 일본 65-74세 남성 79.1 g/day, 75세 이상 남성 72.0 g/day,

65-74세 여성 67.2 g/day, 75세 이상 여성 61.0 g/day보다 낮은 형편이다.¹⁷⁾

최근에는 하루 총 단백질 섭취량의 적절성에 대한 고려와 함께 끼니별 단백질 섭취 분포와 끼니별 단백질 섭취량 중요성에 대해서도 관심이 기울여지고 있다. 끼니별 분포를 고려해야 하는 근거는 단백질 섭취에 있어 한끼에 치우쳐서 먹는 것보다, 여러 횟수로 나누어 고루 분포하여 섭취하는 것이 근육 단백질 합성에 도움되기 때문이다.^{5,18)} 본 연구에서 나타난 끼니별 단백질 섭취 분포를 보면 아침 12.2-27.6%, 점심 30.7-33.9%, 저녁 29.4-41.8%로 아침에서 저녁으로 갈수록 단백질 섭취량과 섭취 분율이 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 경향성은 우리나라뿐만 아니라 정도의 차이는 있지만 미국과 일본에서도 나타나고 있는데, 미국 2015-2016 National Health and Nutrition Examination Survey에 참여한 20세 이상 성인에서는 이 비율이 16%, 31%, 41%였으며,¹⁹⁾ 일본 2012 National Health and Nutrition Survey에 참여한 30세 이상 성인에서는 19.8-27.0%, 27.7-29.9%, 39.5-46.9%였다.¹⁷⁾ 반면, 노인만을 대상으로 한 연구에서는 전체 성인을 대상으로 한 연구보다 고른 단백질 섭취의 끼니별 분포를 보였다. 이러한 경향성은 한국인 노인을 대상으로 한 연구뿐만 아니라 미국, 영국, 독일, 멕시코 노인 대상 연구에서도 나타났다.²⁰⁾

2013-2014년부터 2016-2018년 국민건강영양조사의 3-4년의 시간 동안 한국인 60세 이상 노인군의 단백질 섭취량은 약간 증가하였지만 단백질의 끼니별 분포는 2013-2014년 아침, 점심, 저녁 각각 26.4%, 30.3%, 31.3%,⁹⁾ 2016-2018년에는 25.7%, 31.2%, 31.4%로 유사하였다(미제시자료).

끼니별로 필요한 단백질 섭취 권장량은 연구마다 차이를 보이지만 대부분의 연구에서 청년군보다는 노년군에서 끼니별 단백질 섭취량이 더 높아야 한다고 제시하고 있다. Moore 등²¹⁾의 연구에서는 청년군에서는 끼니별 0.24 g/kg/day, 즉 끼니당 20 g까지는 단백질 섭취량이 증가할수록 근육 단백질 합성이 양의 상관관계를 보이면서 증가하는 것으로, 노년군에서는 0.40 g/kg/day, 즉 끼니당 30-40 g/day에서 최대의 단백질 합성이 일어나는 것으로 보고하였다. Schoenfeld와 Aragon²²⁾의 연구에서도 단백질 합성을 최대화하기 위해서는 끼니당 0.4 g/kg의 단백질을 적어도 4번에 나누어 섭취할 것을 제안하고 있다. 미국 성인을 대상으로 한 Loenneke 등⁴⁾의 연구에서는 적어도 한 끼당 30 g의 단백질을 함유한 식단을 하루 2회 이상 섭취할 것을 제시하였다. 노인을 대상으로 한 단백질 섭취량을 제시하고 있는 PROT-AGE 그룹은 단백질 합성을 촉진하기 위해 노인에서는 끼니별로 고르게 단백질 섭취량을 배분할 것과 끼니별 25-30 g의 단백질 섭취를 권유하고 있다.¹⁵⁾ 한국영양학회의 2015년 한국인 영양섭취기준에서는 노인을 비롯한 모든 성인에서 매 끼니별

로 균등하게 단백질 섭취를 배분할 것을 권유하고 있다.²³⁾

현실의 끼니별 섭취량은 끼니별 단백질 섭취 권장량과 큰 차이를 보인다. 한국인 남성 노인군의 아침, 점심, 저녁 단백질 섭취량은 16.9±0.3 g/day, 20.5±0.5 g/day, 20.7±0.4 g/day, 한국인 여성 노인군은 12.6±0.2 g/day, 14.9±0.3 g/day, 14.1±0.3 g/day로 어떠한 기준을 적용해보아도 부족한 수준이었고, 미국, 독일, 영국의 평균 연령 75세를 노인 대상으로 시행한 연구²⁰⁾와 일본 노인군을 대상으로 한 연구보다 20% 정도 낮은 끼니별 단백질 섭취량을 보였다.¹⁷⁾ 한국인 노인의 낮은 단백질 섭취량은 노인 인구의 근감소증 증가의 한 가지 원인이 될 가능성이 있다.

본 연구에서 연령군별로 동물성 단백질과 식물성 단백질 섭취량을 보면, 동물성 단백질의 경우는 남녀 모두에서 연령이 높아질수록 섭취량이 줄어드는 반면, 식물성 단백질의 섭취량은 모든 연령군에서 끼니당 10 g 전후로 차이가 적었다. 그러므로 총 단백질 섭취량은 끼니별로 비슷하게 섭취하는 밥과 채소반찬으로 섭취하는 식물성 단백질 섭취량보다는 아침에서 저녁으로 갈수록 섭취량이 증가하는 동물성 단백질 섭취량에 의해 좌우되는 것으로 보인다.

대부분의 연구에서 양질의 동물성 단백질이 식물성 단백질보다 근육 단백질 합성률을 높이고, 근육량을 유지하는데 더 효과적인 것으로 보고하고 있지만,²⁴⁾ 미국²⁵⁾과 일본²⁶⁾에서 실시된 대규모 전향적 관찰연구에서 식물성 단백질은 총 사망률, 심혈관계 질환 사망률을 감소시키며, 적색육과 가공육을 대체하였을 경우 총 사망률을 감소시키는 것으로 일관되게 보고되고 있으므로, 한국인에서 단백질 섭취량을 증가시키기 위해서는 식물성 단백질 섭취량을 늘리면서 적색육과 가공육이 아닌 생선류, 해산물, 유제품 등의 섭취로 동물성 단백질의 섭취를 증가시키는 방안이 필요할 것이다.

점심과 저녁 단백질 섭취량은 연령군이 높을수록 줄어들지만, 아침식사를 통한 단백질 섭취량은 연령군이 낮을수록 줄어드는 것은 한국인 젊은층의 높은 아침 결식률의 영향으로 추정된다. 결식률은 나이가 들수록 감소하지만 19-39세에서 54.0%, 30-49세 37.9%, 50-64세 17.5%, 65세 이상은 5.7%로 특히 청년군에서 매우 높은 상황이다.⁸⁾ 본 연구 대상자에서도 아침식사를 하는 청년군의 아침식사를 통한 단백질 섭취량은 남성 20.2 g, 여성 14.2 g으로(미제시자료), 전체 청년군의 아침식사를 통한 단백질 섭취량 평균(남성 10.9 g, 여성 8.5 g)보다 높은 수준으로 나타났다. 한국인 청년군과 중년군을 대상으로 한 연구에서도 아침을 먹는 군에 비해서 결식군에서 에너지와 단백질 섭취량이 낮았고, 에너지와 단백질의 평균 필요량을 충족하지 못하는 비율이 더 높았으며,²⁷⁾ 일본인을 대상으로 한 연구에 의하면 아침 결식군에서 제지방량이 낮고, 아침식사 여부가 근육량을 결정하는 주된 요인으로 작용한다고 보고하고 있다.²⁸⁾ 끼니별 단백질

섭취량에 대한 관심과 같이 결식률을 낮추는 것이 단백질 섭취 분포를 균등하게 할지 여부는 추후 연구가 필요한 부분이다.

본 연구의 제한점 첫 번째는 국민건강영양조사가 1일간의 24시간 회상법을 사용한 영양조사로써, 1일은 연구 대상자의 평상시 식품섭취패턴을 파악하기에는 짧은 기간이다. 두 번째는 자가보고 형식으로 이루어진 영양조사로 인해 과대보고와 과소보고의 비뚤림의 가능성이 있다. 세 번째는 국민건강영양조사를 사용한 이차자료 분석연구이기 때문에 끼니별 단백질 섭취에 영향을 미치는 요인을 파악하기 어렵다는 점이다. 단백질 섭취와 관련된 요인을 파악하고 단백질 섭취의 장애요인을 해결하는 것은 향후 연구가 필요한 부분이다.

많은 제한점에도 불구하고 본 연구는 대표성 있는 표본을 사용하여 한국인 성인을 대상으로 끼니별 단백질 섭취 분포를 제시한 첫 번째 연구라는 점에서 의미가 있다.

단백질 섭취량의 증가에도 불구하고 청년군의 3명 중 1명, 노년군의 3명 중 2명이 권장량 이하의 단백질을 섭취하고 있으며 끼니별 분포도 저녁에 치우침을 보여 고르지 못하였다. 향후 한국인 성인에서 단백질 섭취의 적절성을 높이고, 단백질 섭취의 끼니별 분포 개선을 위한 추가연구가 필요하다.

요 약

연구배경: 본 연구는 한국인 성인을 성별 및 연령군별로 층화하여, 단백질 섭취 적절성과 끼니별 동물성, 식물성 단백질 섭취량과 섭취 분포를 평가하고, 주요 단백질 급원을 제시하기 위해 시행되었다.

방법: 2016-2018년 국민건강영양조사의 만 19세 이상 성인 15,639명의 단면자료를 활용하였다. 총 단백질, 식물성, 동물성 단백질 섭취는 1일간의 24시간 회상법을 사용하여 평가하였다. 아침, 점심, 저녁의 구분은 조사 대상자의 주관적 답변에 근거한 국민건강영양조사의 끼니 구분을 사용하였다. 남성과 여성 각각에서 연령에 따라 청년군(19-39세), 중년군(40-64세), 노년군(65세 이상)으로 나누어 층화분석을 실시하였다.

결과: 청년군의 RNI 기준 총 단백질 섭취 충족률은 여성과 남성에서 각각 67.4±1.2%, 62.9±1.1%인 반면 노년군에서는 각각 51.9±1.4%, 35.7±1.3%였다. 남성에서 단백질 섭취 분포는 아침 17.4±0.3%, 점심 32.6±0.3%, 저녁 38.4±0.3%, 간식 11.6±0.2%였고, 여성에서도 아침이 낮은 패턴을 보였다. 남녀 모두에서 청년군(10.9±0.4 g/day, 12.2±0.4%)에서 노년군(16.9±0.3 g/day, 27.3±0.4%)으로 갈수록 아침 단백질 섭취량과 섭취 분율은 증가하고 저녁 단백질 섭취량과 섭취

분율은 감소하였다. 청년군, 중년군의 끼니별 단백질 섭취의 1위, 2위 급원은 육류나 곡류였고, 3위 급원은 어패류였다. 노년군의 경우는 3개 모두 곡류가 1위 단백질 급원을 차지하였다.

결론: 단백질 섭취량의 증가에도 불구하고 한국인 청년군 3명 중 1명, 노년군 3명 중 2명은 권장 섭취량을 충족하지 못하였으며, 끼니별 고르지 못한 단백질 섭취 분포를 보였다.

중심 단어: 식이 단백질, 끼니별 섭취 분포, 동물성 단백질, 식물성 단백질

ORCID

Kyo Woon Kim	https://orcid.org/0000-0002-3438-9232
Hyun Ah Park	https://orcid.org/0000-0003-2343-8964
Young Gyu Cho	https://orcid.org/0000-0003-1017-8884
A Ra Bong	https://orcid.org/0000-0001-8749-1727

REFERENCES

- Oh C, Jeon BH, Reid Storm SN, Jho S, No JK. The most effective factors to offset sarcopenia and obesity in the older Korean: physical activity, vitamin D, and protein intake. *Nutrition* 2017;33:169-73.
- Korea Disease Control and Prevention Agency. Korea Health Statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3) [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2018 [cited May 19, 2021]. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do.
- Park HA. Animal and plant protein intake and socioeconomic status in young and middle-aged Korean adults. *Korean J Health Promot* 2020;20(2):70-8.
- Loenneke JP, Loprinzi PD, Murphy CH, Phillips SM. Per meal dose and frequency of protein consumption is associated with lean mass and muscle performance. *Clin Nutr* 2016;35(6):1506-11.
- Mamerow MM, Mettler JA, English KL, Casperson SL, Arentson-Lantz E, Sheffield-Moore M, et al. Dietary protein distribution positively influences 24-h muscle protein synthesis in healthy adults. *J Nutr* 2014;144(6):876-80.
- Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DW, Broad EM, et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol* 2013;591(9):2319-31.
- Moore DR, Areta J, Coffey VG, Stellingwerff T, Phillips SM, Burke LM, et al. Daytime pattern of post-exercise protein intake affects whole-body protein turnover in resistance-trained males. *Nutr Metab (Lond)* 2012;9(1):91.
- Korea Disease Control and Prevention Agency. Korea Health Statistics 2019: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-1) [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2019 [cited May 19, 2021].

- Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do.
9. Park HA. Adequacy of protein intake among Korean elderly: an analysis of the 2013-2014 Korea national health and nutrition examination survey data. *Korean J Fam Med* 2018;39(2):130-4.
 10. Korean Nutrition Society. 2020 Dietary Reference Intakes for Koreans (KDRI): Energy and Macronutrients. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
 11. Wolfe RR. The role of dietary protein in optimizing muscle mass, function and health outcomes in older individuals. *Br J Nutr* 2012;108 Suppl 2:S88-93.
 12. Koopman R. Dietary protein and exercise training in ageing. *Proc Nutr Soc* 2011;70(1):104-13.
 13. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr* 2014;33(6):929-36.
 14. Japanese Association on Sarcopenia and Frailty. Practice guideline for Sarcopenia, Tokyo: Life science Press; 2017. p. 34-5.
 15. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE study group. *J Am Med Dir Assoc* 2013;14(8):542-59.
 16. Berryman CE, Lieberman HR, Fulgoni VL 3rd, Pasiakos SM. Protein intake trends and conformity with the dietary reference intakes in the United States: analysis of the national health and nutrition examination survey, 2001-2014. *Am J Clin Nutr* 2018;108(2):405-13.
 17. Ishikawa-Takata K, Takimoto H. Current protein and amino acid intakes among Japanese people: analysis of the 2012 national health and nutrition survey. *Geriatr Gerontol Int* 2018;18(5):723-31.
 18. Paddon-Jones D, Campbell WW, Jacques PF, Kritchevsky SB, Moore LL, Rodriguez NR, et al. Protein and healthy aging. *Am J Clin Nutr* 2015;101(6):1339S-45S.
 19. Hoy MK, Clemens JC, Moshfegh AJ. Protein Intake of Adults. What We Eat in America, NHANES 2015-2016 [Internet]. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture; 2021 [cited May 31, 2021]. Available from: https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/80400530/pdf/DBrief/29_Protein_Intake_of_Adults_1516.pdf.
 20. Gaytán-González A, Ocampo-Alfaro MJ, Torres-Naranjo F, González-Mendoza RG, Gil-Barreiro M, Arroniz-Rivera M, et al. Dietary protein intake patterns and inadequate protein intake in older adults from four countries. *Nutrients* 2020;12(10):3156.
 21. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O, Breen L, Burd NA, Tipton KD, et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015;70(1):57-62.
 22. Schoenfeld BJ, Aragon AA. How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. *J Int Soc Sports Nutr* 2018;15:10.
 23. Korean Nutrition Society. 2015 Dietary Reference Intakes for Koreans (KDRI). Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2015.
 24. Berrazaga I, Micard V, Gueugneau M, Walrand S. The role of the anabolic properties of plant- versus animal-based protein sources in supporting muscle mass maintenance: a critical review. *Nutrients* 2019;11(8):1825.
 25. Song M, Fung TT, Hu FB, Willett WC, Longo VD, Chan AT, et al. Association of animal and plant protein intake with all-cause and cause-specific mortality. *JAMA Intern Med* 2016;176(10):1453-63.
 26. Budhathoki S, Sawada N, Iwasaki M, Yamaji T, Goto A, Kotemori A, et al. Association of animal and plant protein intake with all-cause and cause-specific mortality in a Japanese cohort. *JAMA Intern Med* 2019;179(11):1509-18.
 27. Chung SJ, Lee Y, Lee S, Choi K. Breakfast skipping and breakfast type are associated with daily nutrient intakes and metabolic syndrome in Korean adults. *Nutr Res Pract* 2015;9(3):288-95.
 28. Yasuda J, Asako M, Arimitsu T, Fujita S. Skipping breakfast is associated with lower fat-free mass in healthy young subjects: a cross-sectional study. *Nutr Res* 2018;60:26-32.