



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

한국 아동청소년의 단백질 및 지방 섭취와  
과체중 및 비만과의 연관성

김수민

제주대학교 대학원  
식품영양학과

2024년 2월



# 한국 아동청소년의 단백질 및 지방 섭취와 과체중 및 비만과의 연관성

이 논문을 이학석사 학위논문으로 제출함

김수민

제주대학교 대학원

식품영양학과

지도교수 하경호

김수민의 이학석사 학위논문을 인준함

2023년 12월

심사위원장 박성수 인

위원 홍기배 인

위원 하경호 인



Association between dietary protein and  
fat intake and overweight and obesity  
among Korean children and adolescents

Su-Min Kim

(Supervised by professor Kyungho Ha)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL  
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

2024. 02.

DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE AND NUTRITION  
COLLEGE OF NATURAL SCIENCES  
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

## 목 차

표목차.....	iii
그림목차.....	vi
부록.....	vii
I. 초록.....	1
II. 서론.....	3
III. 연구 대상 및 방법.....	6
1) 연구자료 및 대상.....	6
2) 단백질 및 지방, 지방산 섭취량 추정.....	7
3) 성장지표 측정.....	7
4) 과체중 및 비만 정의.....	8
5) 기타 변수.....	8
6) 통계분석.....	9
IV. 결과.....	10
1) 최근 12년간 단백질 섭취량 추이.....	10
2) 최근 12년간 지방 섭취량 추이.....	16
3) 최근 9년간 지방산 섭취량 추이.....	22
4) 최근 12년간 탄수화물 섭취량 추이.....	28
5) 일반적인 특성에 따른 단백질 및 에너지, 지방, 지방산, 탄수화물 섭취량.....	22
6) 단백질 섭취량에 따른 성장지표.....	37
7) 지방 섭취량에 따른 성장지표.....	43
8) 지방산 섭취량에 따른 성장지표.....	49
9) 단백질 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성.....	55
10) 지방 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성.....	61
11) 지방산 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성.....	67
12) 단백질 섭취량에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태.....	73
13) 지방 섭취량에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태.....	80

14) 지방산 섭취량에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태.....	87
V. 고찰.....	93
VI. 요약 및 결론.....	97
VII. 참고문헌.....	99
VIII. Abstract.....	109
IX. Appendices .....	111

본 연구의 일부 내용은 Journal of Nutrition and Health 2023년 02월호에 게재되었음

(Journal of Nutrition and Health, 2023 Feb;56(1):54-69.)

## 표 목 차

Table 1. Dietary protein, fat, fatty acid, carbohydrate intakes of study participants according to general characteristics.....	36
Table 2. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary protein intake .....	38
Table 3. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary protein intake by sex group.....	40
Table 4. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary protein intake by age group.....	42
Table 5. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fat intake..	44
Table 6. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fat intake by sex group.....	46
Table 7. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fat intake by age group.....	48
Table 8. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fatty acid intake.....	50
Table 9. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fatty acid intake by sex group.....	52
Table 10. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fatty acid intake by age group.....	54
Table 11. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary	

protein intake.....	56
Table 12. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary protein intake stratified by sex group.....	58
Table 13. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary protein intake stratified by age group.....	60
Table 14. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fat intake.....	62
Table 15. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fat intake stratified by sex group.....	64
Table 16. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fat intake stratified by age group.....	66
Table 17. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fatty acid intake.....	68
Table 18. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fatty acid intake stratified by sex group.....	70
Table 19. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fatty acid intake stratified by age group.....	72
Table 20. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary total protein intake.....	74
Table 21. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary animal protein intake.....	77
Table 22. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary plant protein intake.....	78
Table 23. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles	



of dietary total fat intake·····	80
Table 24. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary animal fat intake·····	83
Table 25. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary plant fat intake·····	84
Table 26. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary saturated fatty acid intake·····	86
Table 27. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary monounsaturated fatty acid intake·····	89
Table 28. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary polyunsaturated fatty acid intake·····	90

## 그림 목차

Figure 1. Secular trends in dietary protein intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years.....	11
Figure 2. Secular trends in dietary protein intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by sex.....	13
Figure 3. Secular trends in dietary protein intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by age.....	15
Figure 4. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years.....	17
Figure 5. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by sex.....	19
Figure 6. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by age.....	21
Figure 7. Secular trends in dietary fatty acid intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 9 years .....	23
Figure 8. Secular trends in dietary fatty acid intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 9 years by sex .....	25
Figure 9. Secular trends in dietary fatty acid intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 9 years by age .....	27

## 부 록

Supplemental Table 1. Major food sources of saturated fatty acids·····	111
Supplemental Table 2. Major food sources of monounsaturated fatty acids ·····	112
Supplemental Table 3. Major food sources of polyunsaturated fatty acids ·····	113

# 한국 아동·청소년의 단백질 및 지방 섭취와

## 과체중 및 지방과의 연관성

김수민

제주대학교 대학원 식품영양학과

### I. 초록

단백질은 신체의 주요 구성 요소이며 적절한 성장과 발달에 필수적인 영양소이다. 지방 및 지방산도 주요 에너지원이며 면역 기능과 세포막 형성에 중요한 역할을 한다. 그러나 우리나라 아동·청소년을 대상으로 한 단백질, 지방 및 지방산 섭취에 대한 연구는 부족한 실정이다. 일부 선행 연구에서 단백질 급원에 따라 성장 지표와의 다른 관계를 보고한 바 있으나 아동·청소년의 단백질 및 지방 섭취와 성장 지표와의 연관성 대한 근거가 제한적이었기 때문에 본 연구는 우리나라 아동·청소년을 대상으로 단백질과 지방 섭취와 성장지표, 과체중 및 비만과의 연관성을 규명하고자 하였다. 본 연구는 2014-2021년 국민건강영양조사 (KNHANES) 자료를 이용해 신장과 체중에 대한 정보와 함께 1일 24시간 회상법 조사에 참여한 만 6~18세 아동·청소년 6,907명을 대상으로 하였다. 단백질과 지방 섭취는 총 에너지에 대한 비율 (% of energy) 로 추정되었으며, 식품 공급원에 따라 동물성과 식물성으로 구분하였다. 지방산은 포화지방산과 단일불포화지방산, 다가불포화지방산으로 구분하였다. 단백질 및 지방 섭취량은 삼분위수 (tertiles) 로 분류하여 과체중 및 비만과의 연관성을 보았다. 과체중 및 비만은 2017년 소아청소년 성장 도표를 이용하여 정의하였다. 대상자의 총 단백질 섭취량은 14.0% (동물성 단

백질 7.3%, 식물성 단백질 6.7%) 였으며, 총 지방 섭취량은 22.8% (동물성 지방 10.9%, 식물성 지방 11.9%) 였다. 포화지방산은 7.7%, 단일불포화지방산은 7.5%, 다가불포화지방산은 5% 였다. 동물성 단백질에서 가장 많이 섭취한 그룹이 가장 적게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 약 32% 유의하게 높았다 (Odds ratio (OR): 1.32, 95% confidence intervals (95% CI): 1.06–1.64, p for trend = 0.013). 총 지방을 가장 많이 섭취한 그룹이 가장 적게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 낮아졌으나 (OR: 0.69, 95% CI: 0.51–0.92, p for trend = 0.011), 이러한 연관성은 식물성 지방에서만 관찰되었다 (OR for tertile 3 vs. tertile 1: 0.74, 95% CI: 0.62–0.89, p for trend = 0.001). 탄수화물 섭취량을 포함한 혼란변수를 보정한 후 포화지방산은 가장 많이 섭취한 그룹이 가장 적게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.75 배 낮아졌다 (OR: 0.75, 95% CI: 0.60–0.94. p for trend = 0.010). 총 단백질, 동물성 지방 및 단일불포화지방산은 과체중 및 비만과 양의 연관성을 보였으나 탄수화물 섭취량을 보정 후 이러한 연관성은 사라졌다. 본 연구의 결과는 동물성 단백질의 높은 섭취와 식물성 지방의 낮은 섭취가 한국 아동·청소년의 과체중 및 비만 위험 증가와 관련이 있음을 시사한다. 향후 아동 및 청소년의 성장발달과 비만예방을 위해 전향적 연구수행을 통한 단백질 및 지방, 지방산 적정섭취 가이드 라인 및 효과적인 영양교육 프로그램 마련이 필요할 것이다.

## II. 서론

유년시절의 비만은 당뇨병, 심혈관질환 등과 같은 만성질환의 위험을 높이고, 성인 비만으로도 이어질 가능성이 높다 [1,2]. 한국건강증진개발원에 따르면 2015년부터 2019년까지 우리나라 아동·청소년의 비만 유병률은 지속적으로 증가하고 있으며, 2019년 아동·청소년의 과체중 및 비만 유병률은 25.8%로 4명 중 1명이 과체중 또는 비만이었다 [3]. 비만의 결정요인으로 유전적 요인, 환경적 요인, 사회경제적 요인 등 다양한 요인이 있으며 특히 식생활은 아동비만에 주요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다 [4]. 우리나라 아동·청소년의 전반적인 식생활은 과거에 비해 많이 서구화되었고, 육류 섭취량은 지속적으로 증가하고 채소 섭취량은 감소하고 있다 [5,6]. 이와 함께 단백질 섭취 및 지방, 지방산의 섭취량도 증가하는 추세이다 [7,8].

단백질은 근육, 피부, 항체 효소 등을 구성하고 있는 신체 구성성분으로 단백질을 토대로 매일 새롭게 만들어지고 있으며, 건강한 신체를 유지하고 정상적인 성장발달을 위해 양질의 단백질을 균형 있게 섭취해야 한다 [9,10]. 단백질 부족 시 성장지연, 칼슘과 뼈의 손실, 골격근 감소, 심부전, 빈혈, 감정장애 등의 문제가 나타날 수 있다 [11]. 특히 단백질 중 동물성 단백질은 영양가가 높아 어린이의 성장 및 발달 지연을 개선하는 간단하고 효과적인 수단일 수 있다 [11]. 미국 일부지역의 5-6개월의 영유아를 대상으로 한 코호트 연구에서는 육류 등 동물성 단백질을 주로 섭취한 그룹이 시리얼을 주로 섭취한 그룹에 비해 더 큰 선형 성장 및 발달을 보였다 [12].

그러나 어린 시절의 단백질 과잉섭취는 체중증가로 이어질 수 있으며, 단백질의 급원에 따라 체중증가와 연관성이 다른 것으로 보고되었다 [1,13-15]. 아이슬란드의 12개월 영아를 대상으로 한 코호트 연구에서는 동물성 단백질 섭취가 많은 영아가 아동기에 체중과 키, 체질량지수 (body mass index, BMI)가 증가했으나 식물성 단백질 섭취는

관련이 없는 것으로 나타났다 [13]. 최근, Arnesen 등 [14]이 서양국가의 건강하고 영양상태가 양호한 5세 미만 영유아 대상 전향적 코호트 연구를 이용해 메타분석한 연구에서는 18개월 이전에 특히 동물성 단백질이 많은 고단백질 식사를 할 경우 아동기에 BMI가 증가할 가능성이 있음을 보고하였다.

아동 및 청소년 시기의 단백질 섭취와 성장지표 및 비만과의 연관성에 대한 일부 선행 연구의 결과는 연구디자인, 단백질 급원에 따라 일관적이지 않은 것으로 보인다. 2006-2007년 유럽 10개 국가의 청소년 1,804명을 대상으로 한 단면연구에서 동물성 단백질 에너지 섭취비율은 BMI z-score와 체지방률과 양의 연관성이 있었고, 식물성 단백질 에너지 섭취 비율은 유의한 연관성이 없었다 [16]. 남부 캘리포니아와 미시간 주의 12-18세의 총 601명의 청소년을 대상으로 한 단면연구에서 총단백질, 동물성 단백질의 높은 섭취가 청소년의 체지방과 유의하게 관련되어 있었고 BMI z-score가 높은 청소년 또한 총단백질과 동물성 단백질 섭취량은 높았고 식물성 단백질 섭취량은 낮았다 [17]. 한편, 독일의 전향적 코호트 연구는 9-14세의 사춘기 여성의 동물성 단백질 섭취가 18-25세의 청년기때의 체지방 증가와 관련이 있었으나 체지방 증가와는 관련이 없다고 보고하였고 [18], 네덜란드의 코호트 연구는 학령기 때의 높은 단백질 섭취가 10년 후 과체중 및 비만 위험을 높였으나 체지방량이 아닌 체지방량의 증가와 관련이 있었다고 보고하였다 [19].

지방의 경우 어린 아이들의 건강한 성장과 발달을 지원하는데 필수적인 역할을 하며, 적절한 섭취 시 풍부한 에너지원이 되어 어린이가 빠른 성장을 위한 높은 에너지 요구를 충족하는 데 도움이 된다 [20]. Bray와 Popkin [21]이 28개의 임상연구를 메타분석한 결과 지방에서 나오는 에너지의 비율이 10% 감소하면 16g의 체중감소와 관련이 있다고 보고하였다. NIH 임상 센터의 입원한 비만 성인을 대상으로 한 코호트 연구에서는 지방 섭취를 제한한 모델이 탄수화물을 제한한 모델보다 더 많은 체지방 감소를 보였다 [22].

다른 연구에서도 지방의 섭취가 증가할수록 체중이 증가된다고 보고되었다 [23-25]. Schrauwen과 Westerterp [23]의 리뷰연구에 따르면 저지방식에서 고지방식으로 식단 구성이 바뀌면 지방 산화를 자극하지는 않고 저장이 되기 때문에 단기적으로는 지방 균형이 되나 장기적으로는 지방이 누적되어 체중 증가로 이어질 수 있다고 보고하였다. 또 다른 리뷰논문에서도 반복적인 고지방식은 위의 기능에 적응성 변화를 초래하여 음식 섭취를 증가시켜 비만을 유발할 수 있다고 하였다 [24]. 중년여성 41,518명을 8년간 추적 조사한 논문에서도 과체중 여성에서 식이 지방은 더 큰 체중 증가와 관련이 있었다고 보고하였다 [25]. 지방산 또한, 종류에 따라 비만과의 연관성이 다르게 나타났다. Astrup의 논문 [26]에서 단일불포화지방산이 다가불포화지방산과 포화지방산보다 체중 증가에 더 큰 영향을 준다고 말했고, Krishnan과 Cooper [27]는 포화지방산이 단일불포화지방산과 다가불포화지방산보다 더 비만할 가능성이 높다고 보고했다. 8명의 과체중 및 비만 남성을 대상으로 4주간 진행한 코호트 연구에서 포화지방산을 단일불포화지방산으로 대체한 남성의 그룹이 작지만 유의하게 체중 및 체지방량 감소에 영향을 보였다 [28].

지금까지 한국에서 진행된 아동비만에 관련된 선행연구들을 보면, 1996년부터 2015년까지 아동비만 중재연구의 논문 수는 192편으로 연구가 꾸준히 이뤄지고 있으나, 학회지 특성을 분석한 결과 48.4%의 연구가 예술 및 체육 분야의 편중되어 있는 실정이다 [29]. 청소년 비만을 본 연구에서 과일 섭취, 아침 식사 결식 및 탄산음료, 인스턴트 식품 섭취가 높을수록 비만율이 올라간다고 보고하였다 [30-32]. 서울시의 청소년을 대상으로 한 연구에서는 청소년의 과일 섭취와 비만이 유의한 차이가 있다고 말했다 [30], 청소년건강행태 자료를 분석한 연구에서는 아침 식사 결식 및 탄산음료 섭취, 인스턴트 식품 섭취가 비만 위험도와 유의한 수준의 연관성이 있다고 보고하였다 [31, 32]. 이렇듯 현재 한국에서 아동 비만 연구는 예술 및 체육 분야의 편중되어 있고, 청소년 비만 연구는 식이와의 연관성이 조사되어 있긴 하나 주로 과일, 결식과의 연관성이



주로 조사되었다.

단백질 섭취와 비만과의 연관성은 연구대상, 디자인, 급원 등에 따라 일관적이지 않으며, 지방 섭취와 비만과의 연관성은 메타분석으로 진행된 연구가 있기는 하나 오래된 연구이고 성인을 대상으로 한 연구이다. 또한, 대다수의 연구가 해외에서 진행되어 우리나라 아동 및 청소년의 단백질 및 지방 섭취에 대한 근거가 제한적인 실정이다. 따라서 본 연구는 최근 8년간 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 아동 및 청소년의 단백질 및 지방의 섭취실태를 식품 급원 및 지방산 종류를 고려해 파악하고, 단백질 및 지방의 섭취와 성장지표 및 비만과의 연관성을 규명하고자 하였다.

### Ⅲ. 연구대상 및 방법

#### 1. 연구자료 및 대상

본 연구는 2014-2021년 국민건강영양조사 자료를 사용했다. 매년 약 1만명의 우리나라 국민에 대한 국가단위 통계를 산출하는 국민건강영양조사는 전국 규모의 조사로 검진조사, 건강설문조사, 영양조사로 크게 3가지로 나뉜다 [33]. 본 연구의 대상자는 24시간 회상법 조사에 참여한 6-18세 아동·청소년 (n=7,510)으로 일일 섭취 열량이 500 kcal 미만이거나 5,000 kcal를 초과하는 대상자 (n=82), 임신부 (n=1), 신장과 체중 결측값이 있는 사람 (n=518)을 제외하여 총 6,907명을 최종 분석에 포함하였다. 또한, 추가적으로 2010-2021년 국민건강영양조사에 참여한 14,143명의 아동·청소년 중 24시간 회상법에 참여하고, 일일 섭취 열량이 500 kcal 이상 5,000 kcal 미만이며, 임신부가 아니며, 신장과 체중의 결측값이 없는 총 11,714명의 단백질 및 지방, 지방산 섭취량을 분석하여 최근 12년간 추이를 살펴보았다. 국민건강영양조사는 2014년까지 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행되었고 2015년부터 2017년까지는 생명윤리법 제2조 제1호 및 동법 시행규칙 제2조 제2항 제1호에 따라 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회의 심의를 받지 않고 수행되었다가 2018년부터 다시 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다 (승인 번호: 2013-12EXP-03-5C, 2018-01-03-P-A, 2018-01-03-C-A, 2018-01-03-2C-A, 2018-01-03-5C-A). 본 연구는 제주대학교 생명윤리심의위원회의 심의면제를 승인 받았다 (JINU-IRB-2023-039).

## 2. 단백질 및 지방, 지방산 섭취량 추정

본 연구는 1일 24시간 회상법 자료를 사용하여 대상자의 일일 단백질 및 지방, 지방산 섭취량을 추정하였다. 단백질 및 지방, 지방산은 총 에너지에 대한 비율 (% of energy)로 산출하였으며 단백질 및 지방은 식품급원에 따라 동물성 단백질과 식물성 단백질로 나누어 산출하였다. 동물성 급원은 육류 (적색육, 가공육, 가금육)와 어패류, 우유류, 난류를 포함하고, 식물성 급원은 곡류와 채소류, 콩류, 식물성 양념류, 과일류 및 종실류, 감자·전분류, 해조류, 버섯류, 당류, 음료류를 포함한다. 단백질 및 지방 섭취량에 따른 식품군 섭취실태를 살펴보기 위해 동물성 식품군은 육류 (적색육, 가공육, 가금육), 어패류, 난류, 우유 및 유제품류로 분류하였고, 식물성 식품군으로 곡류, 콩류, 채소류, 과일류로 분류하였다. 지방산은 종류에 따라 포화지방산 (Saturated Fatty Acid, SFA), 단일불포화지방산 (Monounsaturated Fatty Acid, MUFA), 다가불포화지방산 (Polyunsaturated Fatty Acid, PUFA)로 나누었다.

식품군 섭취횟수는 각 식품군으로부터 얻은 에너지 섭취량을 한국인 영양소섭취기준 [34]의 식품군별 1인 1회 분량의 에너지 함량과 비교하여 평가하였다: 고기·생선·달걀·콩류 (100 kcal/serving); 우유 및 유제품류 (125 kcal/serving); 곡류 (300 kcal/serving); 채소류 (15 kcal/serving); 과일류 (50 kcal/serving).

## 3. 성장지표 측정

본 연구는 아동 및 청소년의 성장지표로 신장 및 체중을 포함하였다. 신장은 선키 측정계를 이용하여 소수점 한자리까지 측정하였고, 몸무게는 디지털 체중 측정계를 사용하여 소수점 한자리까지 측정하였다 [35]. 2017년 소아청소년 성장 도표에 따라 대상자의 성별, 연령에 따른 키의 z스코어 (height for z score, HAZ)를 산출하였다 [36]. 또한, 대상자의 체중을 신장의 제곱으로 나누어 BMI를 계산하였다 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

#### 4. 과체중 및 비만 정의

2017년 소아청소년 성장 도표를 이용하여 연령별 체질량 지수가 85백분위수 이상이면서 95백분위수 미만인 경우 과체중으로, 95백분위수 이상인 경우 비만으로 정의하였다 [36].

#### 5. 기타 변수

연령의 경우 생애주기에 따라 6-11 세는 아동으로 12-18 세는 청소년으로 분류하였고 [37], 사회경제적 특성은 교육수준, 어머니의 교육수준, 가구소득수준, 거주지역 유형을 포함한다 [38-40]. 대상자의 교육수준은 미취학 및 초등학교 재학, 초등학교 졸업 및 중학교 재학, 중학교 졸업 및 고등학교와 대학교 재학으로 나누었고, 대상자 어머니의 교육수준은 초등학교 이하, 중학교, 고등학교 이상으로 분류했다. 가구소득수준은 월 평균 가구소득 사분위수를 이용하여 하, 중하, 중상, 상으로 분류했다. 거주지역 유형은 대도시, 중소도시, 농어촌으로 분류하였다. 또한, 좌식시간이 과체중 및 비만에 영향을 주는 것으로 보고되었으나 [41] 국민건강영양조사에서는 12 세 이상 청소년에서만 평소 하루에 앉아 있거나 누워있는 시간을 조사하고 있다. 이에 좌식시간은 청소년을 대상으로만 평가하였으며, 본 연구에서는 연속형 좌식시간 변수를 3 분위수로 나누어 사용하였다. 신체활동 수준의 경우 국민건강영양조사에서는 아동·청소년을 대상으로 일부 년도에만 조사되어 포함하지 못하였다.

#### 6. 통계분석

모든 통계분석은 SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 사용했으며, 국민건강영양조사의 복합표본설계를 반영하기 위해 분산추정층 (kstrata), 집락

(cluster), 가중치 (weight)를 고려한 분석을 수행했다. 모든 연속형 변수는 평균  $\pm$  표준오차 (standard error)로, 범주형 변수는 빈도와 분율 (%)로 제시했다. 연령, 성별, 교육수준 등 일반적 특성에 따른 단백질 및 기타 다량 영양소의 섭취량의 차이는 t-test 와 analysis of variance 를 이용해 검정하였다. 총 단백질 섭취량 및 지방, 지방산과 식품급원별 단백질 및 지방 섭취량은 삼분위수 (tertiles)로 분류하였고, 일반선형모형 (general linear model)을 이용해 연령, 성별, 총 에너지 섭취량을 보정한 후 단백질 및 지방, 지방산 섭취량에 따른 신체 측정지표의 차이를 검정하였다. 다중 로지스틱 회귀분석 (multiple logistic regression analysis)을 통해 단백질 및 지방, 지방산 섭취량 삼분위수에 따른 과체중 및 비만의 교차비 (odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval, 95% CI)을 산출하였고, 연령, 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 좌식시간 (12-18 세만 해당), 총 에너지 및 단백질 (지방, 지방산만 해당), 지질 (단백질만 해당)섭취량을 보정하였다. 또한, 단백질 및 지방, 지방산 섭취에 따른 신장 및 체중과 과체중 및 비만 교차비의 선형적 경향성을 살펴보기 위해 각 삼분위군의 중위수를 이용하여 p for trend 를 산출하였다. 모든 통계검정은 양측검정으로 수행했으며 통계적 유의수준은  $\alpha = 0.05$  을 기준으로 하였다.

## IV. 결과

### 1. 최근 12 년간 단백질 섭취량 추이

우리나라 아동청소년의 단백질 에너지섭취비율은 2010년 14%에서 2021년 15.3%로 최근 12 년간 증가하였다. ( $p$  for trend < 0.0001) (Fig 1). 동물성 단백질 에너지섭취비율은 2010 년 7.3%에서 2021 년 8.1%로 총단백질과 유사하게 증가하였으나, 식물성 단백질 에너지 섭취비율은 2010 년 6.7%에서 2021 년 6.2%로 감소하는 추세를 보였다.

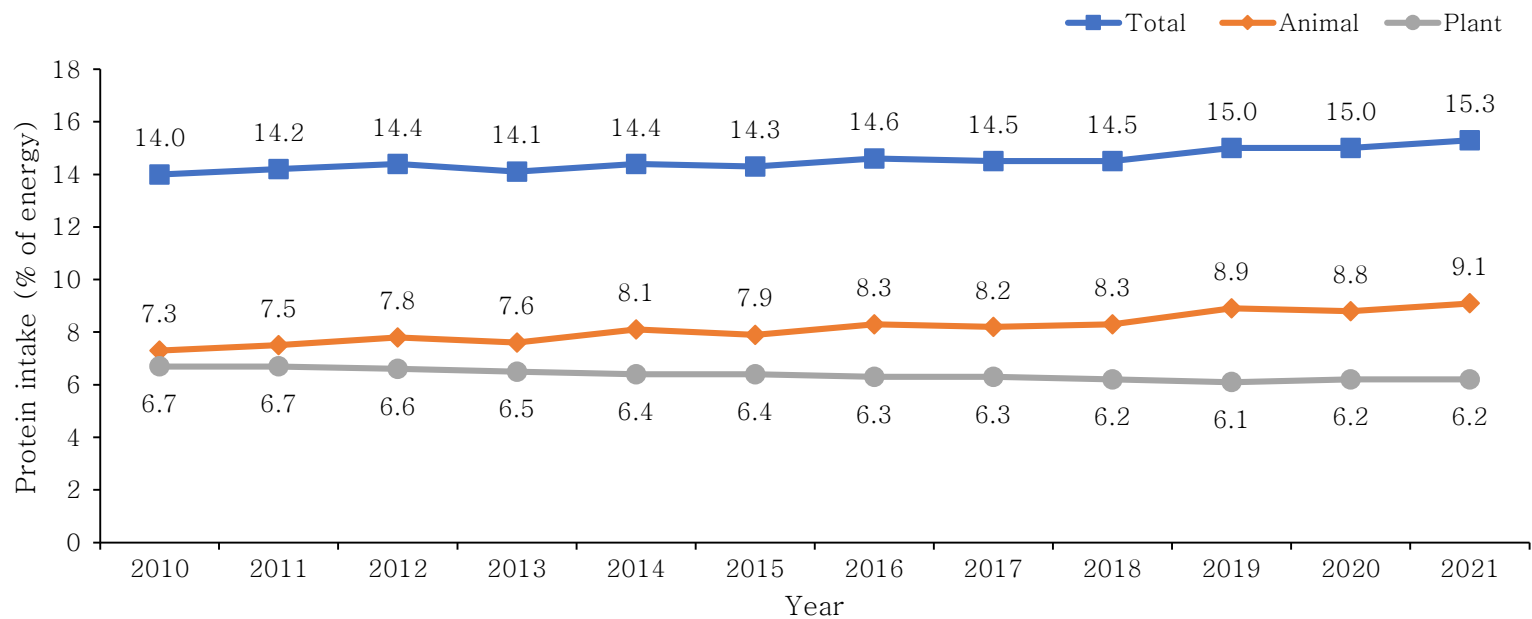


Fig 1. Secular trends in dietary protein intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years (p for trend < 0.0001 for all)

성별에 따른 단백질 섭취량 추이도 동일한 결과를 보였다. 남아의 총 단백질 에너지섭취비율은 14.3% (2010 년) 에서 15.5% (2021 년) 로 증가하였고, 동물성 단백질 에너지 섭취비율은 7.5% (2010 년) 에서 9.4% (2021 년) 으로 증가하였고 (p for trend < 0.0001) (Fig 2-A), 식물성 단백질 에너지 섭취비율은 6.8% (2010 년) 에서 6.1% (2021 년)으로 감소하였으나 유의하지 않았다 (p for trend < 0.07) (Fig 2-A). 여아도 마찬가지로, 총 단백질 에너지 섭취량은 13.7% (2010 년) 에서 15.0% (2021 년) 로, 동물성 섭취량은 7.0% (2010 년) 에서 8.7% (2021 년) 으로 증가하였고, 식물성 에너지 섭취량은 6.7% (2010 년) 에서 6.2% (2021 년) 으로 감소하였다. (p for trend < 0.0001) (Fig 2-B).



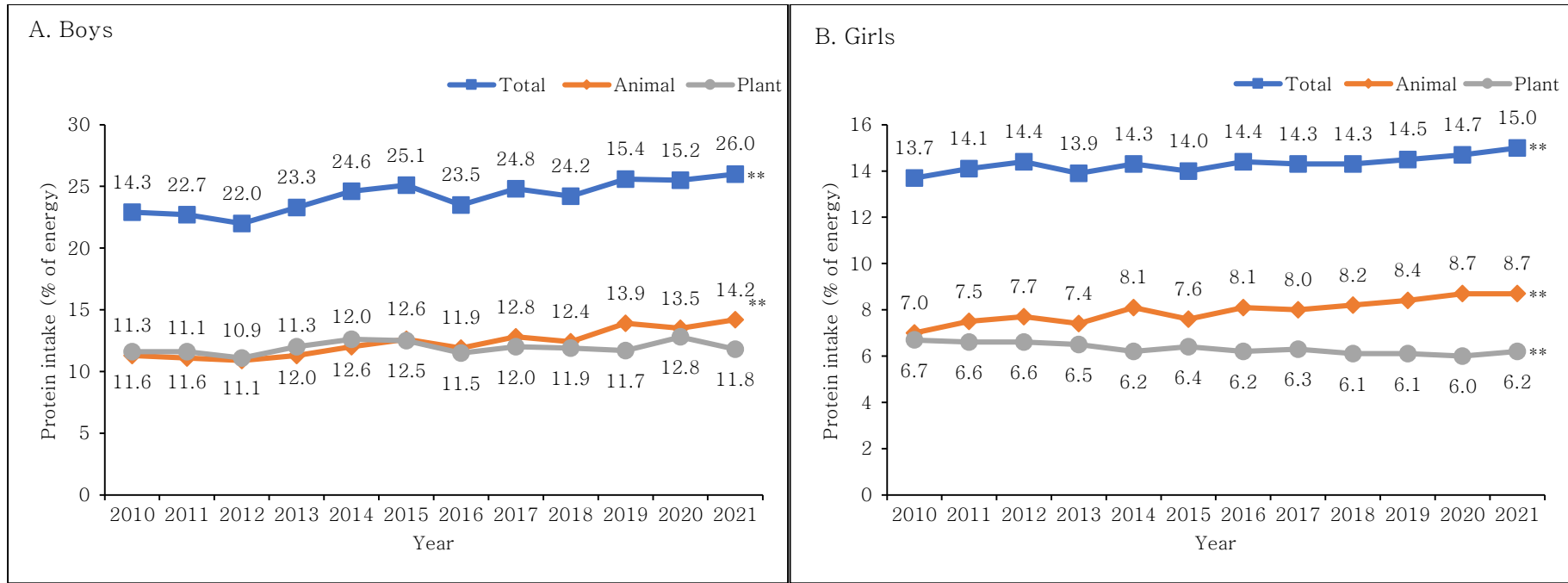


Fig 2. Secular trends in dietary protein intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by sex

\*\* p for trend < 0.0001

연령에 따른 단백질 섭취량에서 아동의 총 단백질 및 동물성 단백질 에너지 섭취비율은 각각 13.9%, 7.1% (2010년) 에서 14.8%, 8.7% (2021년) 으로 증가하였고, 식물성 단백질 에너지 섭취비율은 6.8% (2010년) 에서 6.1% (2021년) 로 감소하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 3-A). 청소년에서도 총 단백질 및 동물성 단백질 에너지 섭취비율은 각각 14.1%, 7.4% (2010년) 에서 15.7%, 9.4% (2021년) 로 증가하였고, 식물성 단백질 에너지 섭취비율은 6.7% (2010년) 에서 6.3% (2021년) 으로 감소하였다 (p for trend < 0.000.) (Fig 3-B).

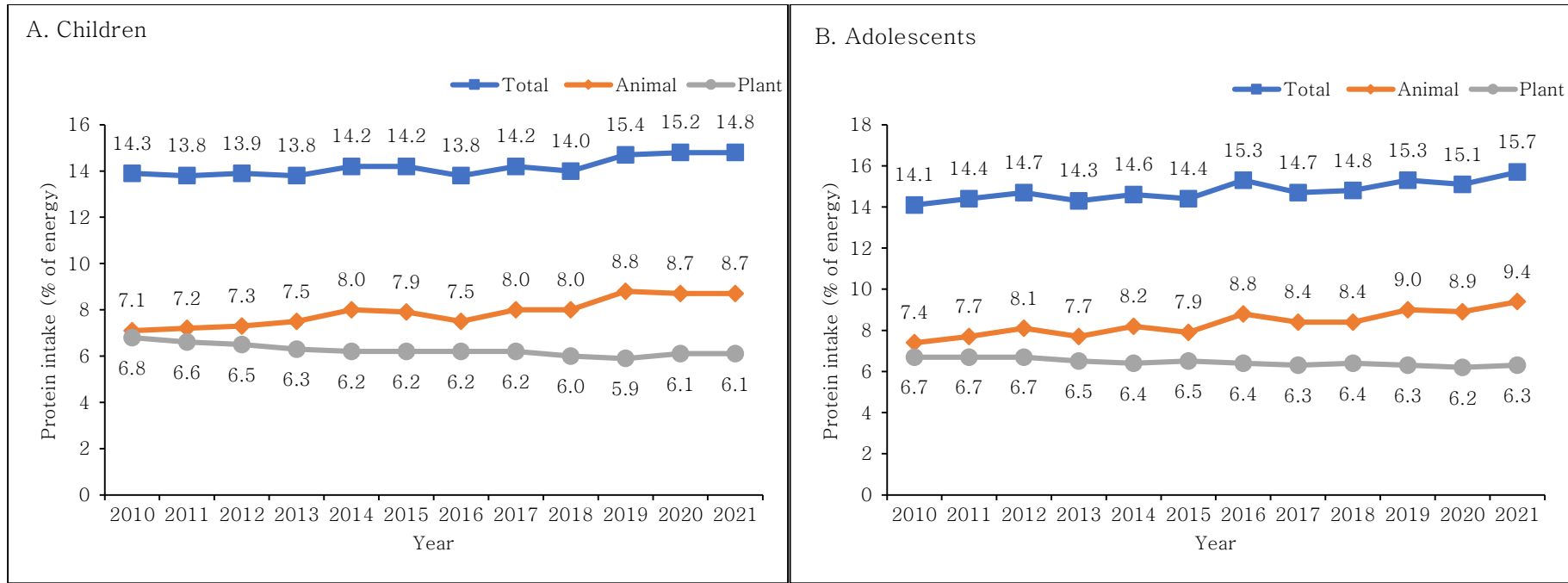


Fig 3. Secular trends in dietary protein intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by age (p for trend < 0.0001)

## 2. 최근 12 년간 지방 섭취량 추이

아동청소년의 지방 에너지 섭취 비율은 2010 년 22.8%에서 2021 년 25.9%로 최근 12 년간 증가하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 4). 동물성 지방 에너지 섭취 비율은 10.9% (2010 년) 에서 14.5% (2021 년) 으로 증가하였고, 식물성 지방 에너지 섭취 비율은 11.9% (2010 년)에서 11.4% (2021 년) 감소했으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.779) (Fig 4).

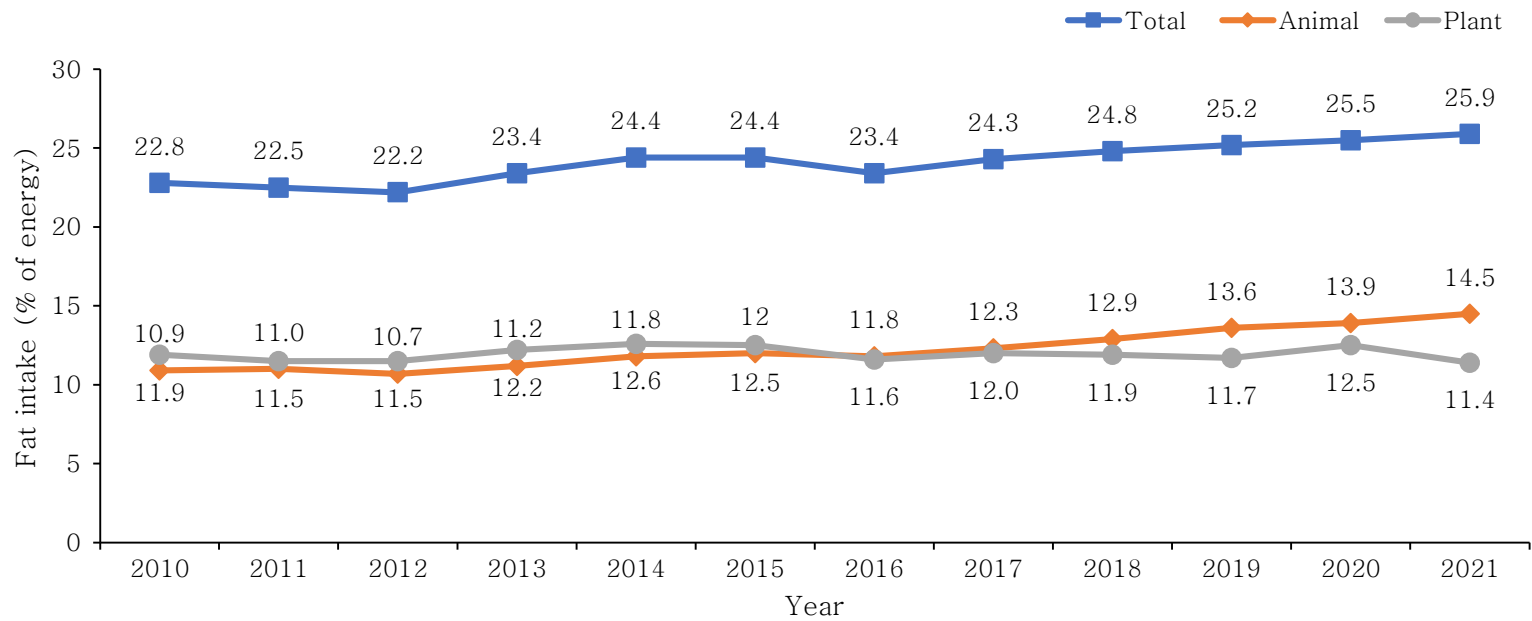


Fig 4. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years (p for trend < 0.0001 for all)

성별에 따른 지방 섭취량 추이는 남아에서 총 지방과 동물성 지방 에너지 섭취비율은 각각 22.9%, 11.3% (2010 년) 에서 26.0%, 14.2%로 증가하였고 (p for trend < 0.0001) (Fig 5-A). 식물성 지방 에너지 섭취비율은 6.8% (2010 년) 에서 6.1% (2021 년) 으로 감소하였으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.07) (Fig 5-A). 여아의 경우 총 지방과 동물성 지방이 각각 22.7%, 10.9% (2010 년) 에서 26.1%, 14.7% (2021 년) 으로 증가하였고 (p for trend < 0.0001) (Fig 5-B), 식물성 지방 에너지 섭취비율은 12.2% (2010 년) 에서 11.1% (2021 년) 으로 감소하였으나, 유의하지 않았다 (p for trend = 0.102) (Fig 5-B).

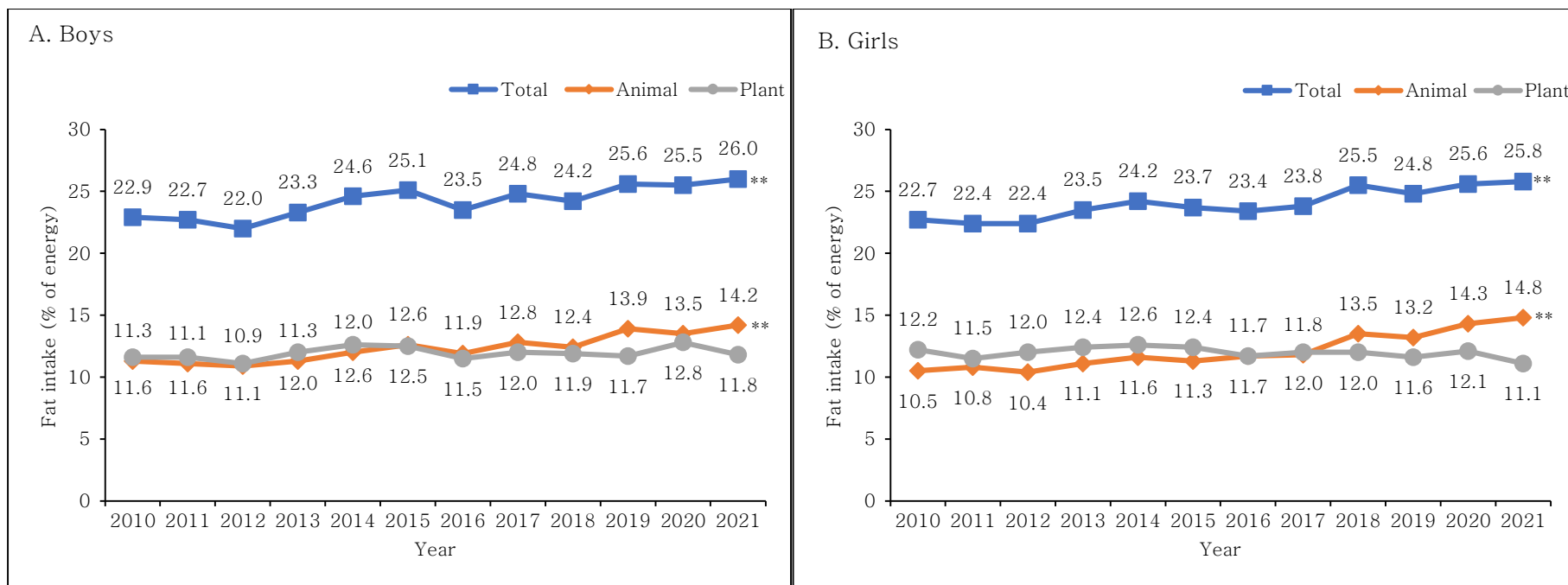


Fig 5. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by sex

\*\* p for trend < 0.0001

연령에 따른 지방 섭취량 추이는 아동에서 총지방과 동물성 지방 에너지 섭취비율이 각각 21.6%, 10.9% (2010 년) 에서 26.1%, 14.7% (2021 년) 로 증가하였고 (p for trend < 0.0001) (Fig 6-A), 식물성 지방 에너지 섭취비율은 10.6% (2010 년) 에서 1.5% (2021 년) 로 다른 특성과는 차이를 보였지만 유의하지 않았다 (p for trend = 0.102) (Fig 6-A). 청소년의 경우 총지방과 동물성 지방 에너지 섭취비율이 23.7%, 11.0% (2010 년) 에서 25.7%, 14.3% (2021 년) 으로 증가하였고 (p for trend < 0.0001) (Fig 6-B), 식물성 지방 에너지 섭취비율은 12.8% (2010 년) 에서 11.4% (2021 년) 로 감소했으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.742) (Fig 6-B).



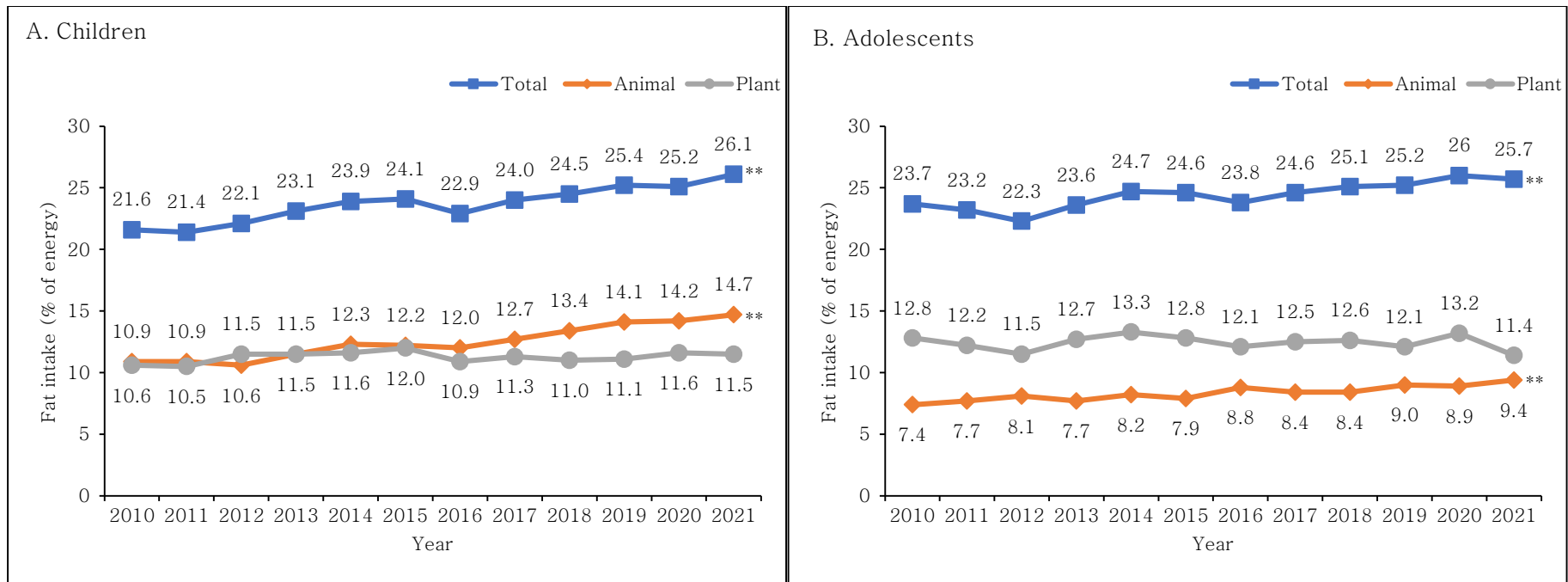


Fig 6. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by age

\*\* p for trend < 0.0001

### 3. 최근 9 년간 지방산 섭취량 추이

지방산의 경우 2013 년부터 조사되어 2013 년부터 2021 년의 섭취량 추이를 보았다. 아동청소년의 포화지방산 에너지 섭취비율은 7.7% (2013 년) 에서 9.0% (2021 년)으로 증가하였고 (p for trend < 0.0001) (Fig 7), 단일불포화지방산 에너지 섭취비율은 7.6% (2013 년) 에서 8.6% (2021 년)로 증가하였다. 다가불포화지방산 에너지 섭취비율은 5.0% (2013 년)에서 5.8% (2021 년)로 증가하였다.

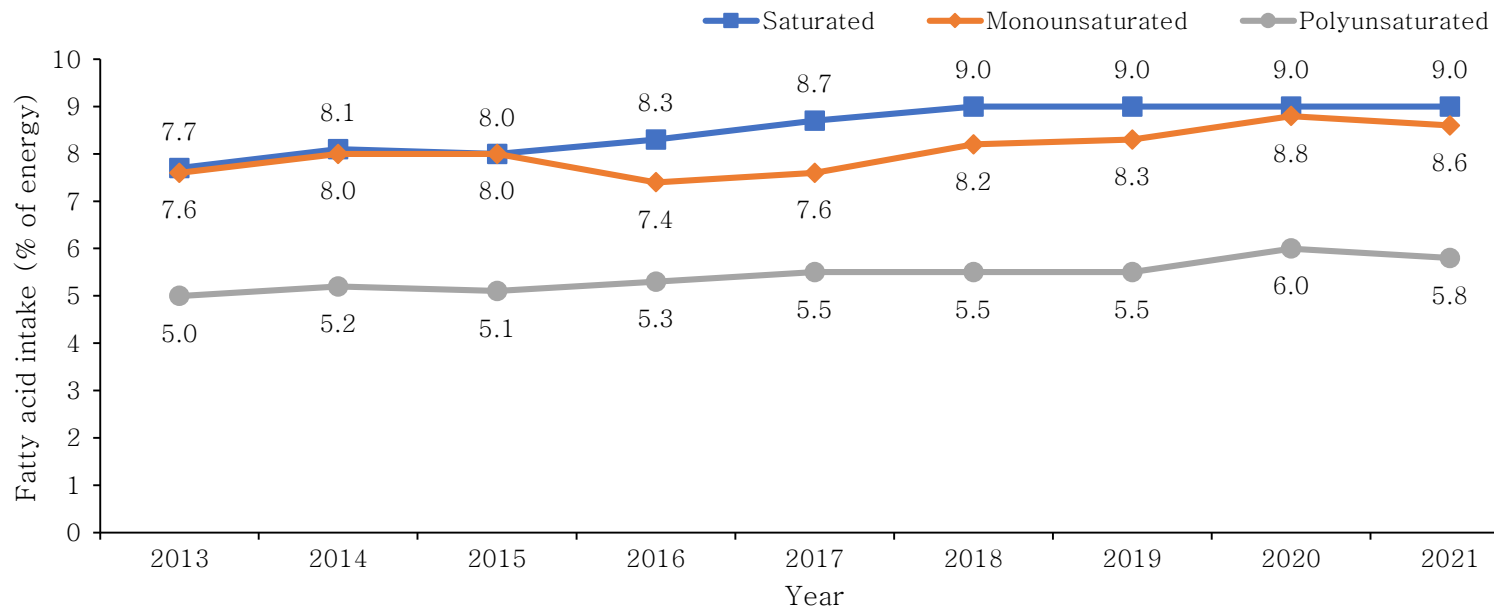


Fig 7. Secular trends in dietary fatty acid intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 9 years (p for trend < 0.0001 for all)

성별에 따른 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산의 에너지 섭취 비율은 남아에서 각각 7.6%, 7.6%, 5.0% (2013 년) 에서 8.8%, 8.7%, 5.9% (2021 년) 증가하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 8-A). 여아에서 지방산 별 에너지 섭취비율은 각각 7.8%, 7.6%, 5.0% (2013 년) 에서 9.2%, 8.4%, 5.6% (2021 년) 로 증가하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 8-B).

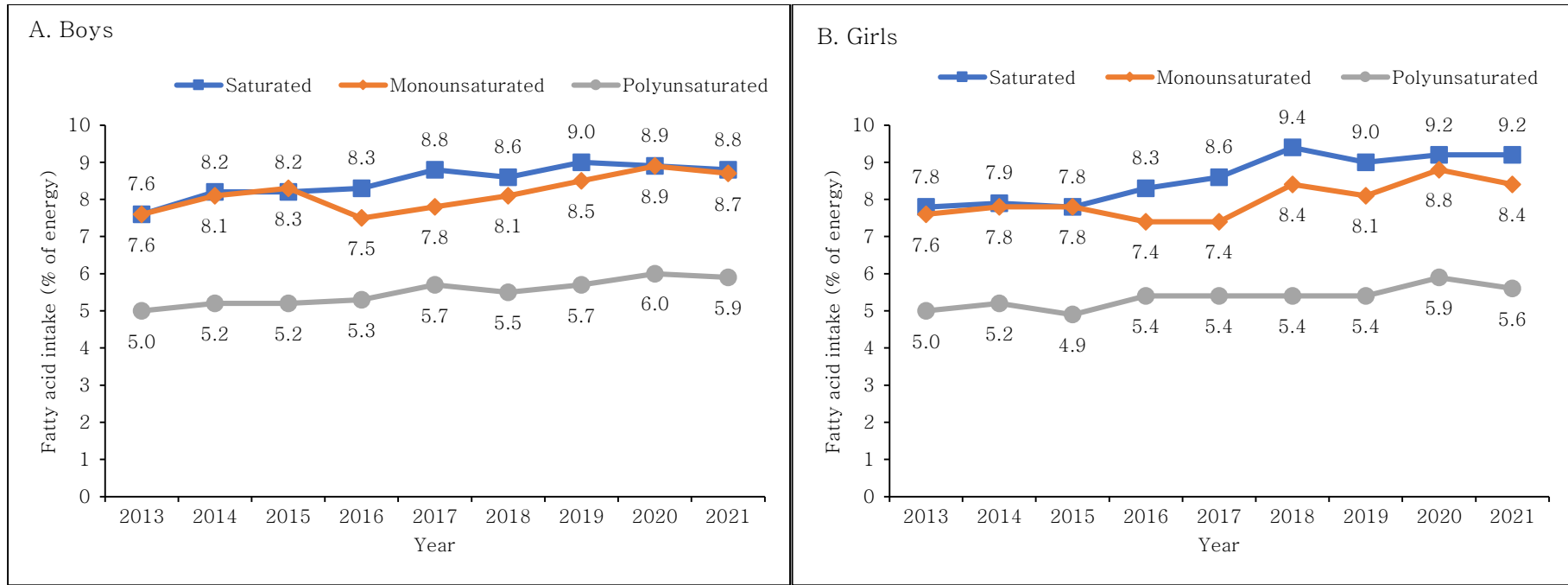


Fig 8. Secular trends in dietary fatty acid intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 9 years by sex (p for trend < 0.0001 for all)

연령에 따른 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산의 에너지 섭취비율은 아동에서 각각 8.0%, 7.4%, 4.7% (2013 년) 에서 9.2%, 8.6%, 5.7% (2021 년) 으로 증가하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 9-A). 청소년에서 지방산 별 에너지 섭취비율은 각각 7.5%, 7.7%, 5.2% (2013 년) 에서 8.8%, 8.5%, 5.8% (2021 년) 으로 증가하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig9-B).

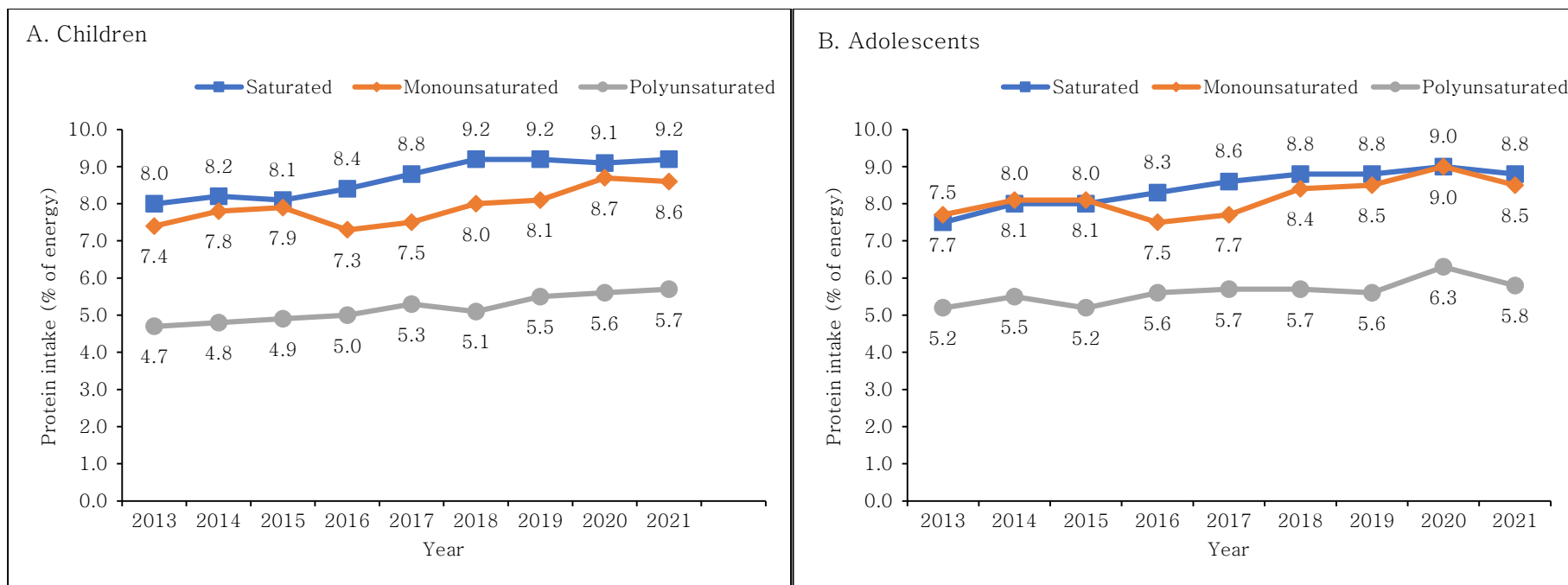


Fig 9. Secular trends in dietary fatty acid intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 9 years by age (p for trend < 0.0001 for all)

#### 4. 최근 12 년간 탄수화물 섭취량 추이

아동청소년의 탄수화물 에너지 섭취비율은 2010 년 63.2%에서 2021 년 58.8%로 감소하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 10). 동물성 탄수화물 에너지 섭취비율은 4.8% (2010년) 에서 5.5% (2021년) 로 증가하였고 (p for trend = 0.021), 식물성 탄수화물 에너지 섭취비율은 58.4% (2010년) 에서 53.4% (2021년) 으로 감소하였다 (p for trend < 0.0001) (Fig 10).



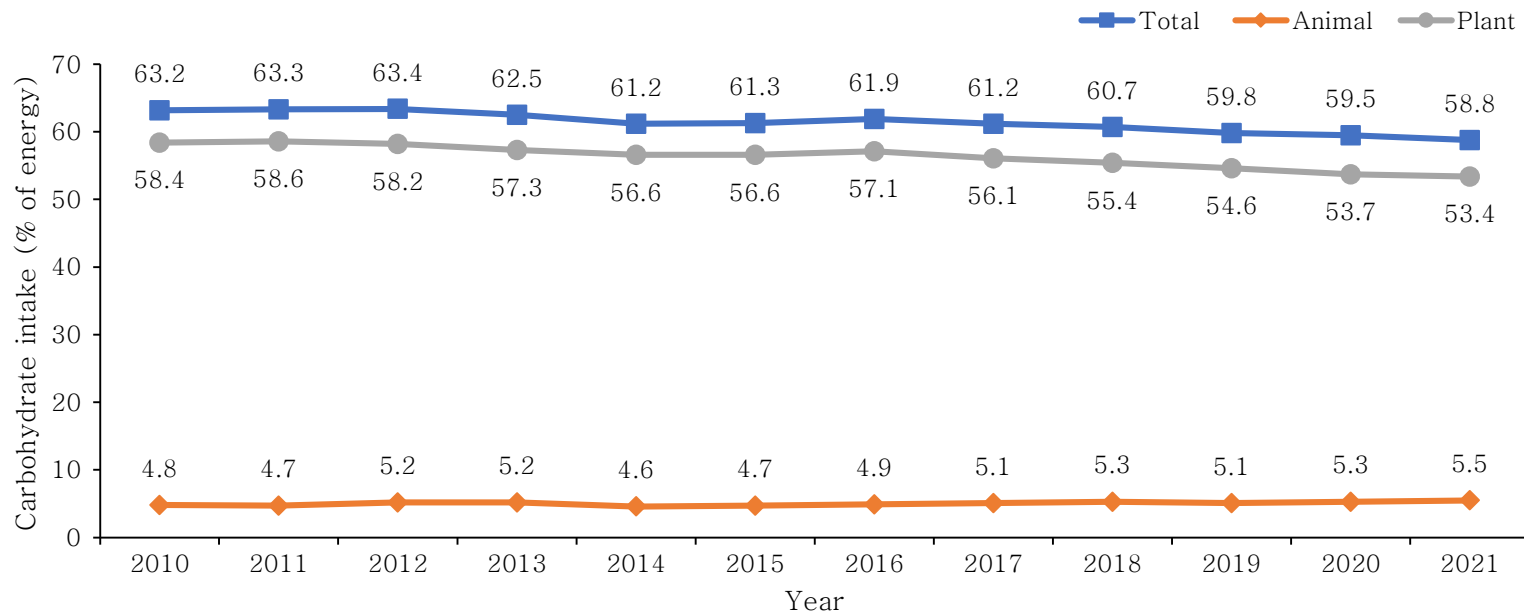


Fig 10. Secular trends in dietary carbohydrate intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years (p for trend < 0.0001 for all)

성별에 따른 탄수화물 섭취량 추이는 남아에서 총 탄수화물과 식물성 탄수화물 에너지 섭취비율이 각각 62.8%, 58.2% (2010 년) 에서 58.5%, 53.2% (2021 년) 으로 감소하였고 (p for trend < 0.0001), 동물성 탄수화물 에너지 섭취비율은 4.6% (2010 년) 에서 5.3% (2021 년) 으로 증가하였으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.075) (Fig 11-A). 여아의 탄수화물 섭취량 추이는 총 탄수화물과 식물성 탄수화물 에너지 섭취비율이 각각 63.6%, 58.5% (2010 년) 에서 59.2%, 53.6% (2021 년) 로 감소하였고 (p for trend < 0.0001), 동물성 탄수화물 에너지 섭취비율은 5.1% (2010 년) 에서 5.7% (2021 년) 으로 증가하였으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.09) (Fig 11-B).

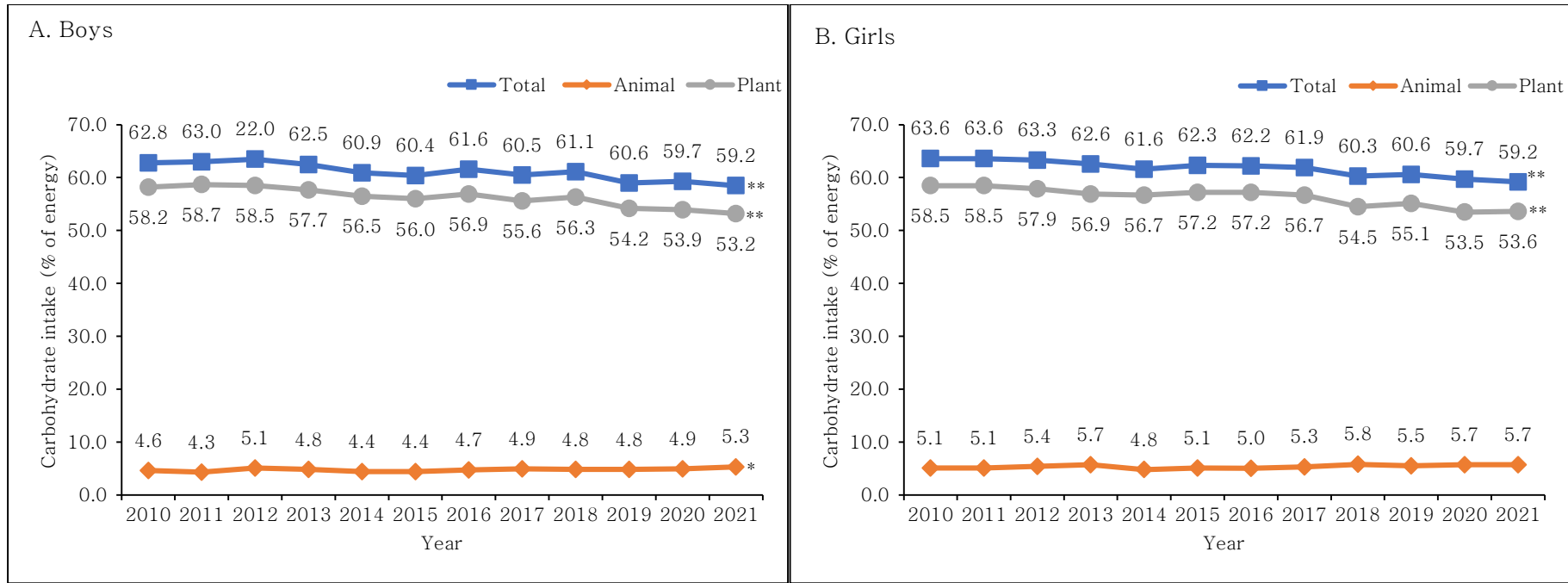


Fig 11. Secular trends in dietary carbohydrate intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by sex

\*\* p for trend < 0.0001

\* p for trend < 0.05

연령에 따른 탄수화물 추이는 아동에서 총 탄수화물과 식물성 탄수화물 에너지 섭취비율이 각각 64.6%, 59.2% (2010 년) 에서 59.1%, 52.8% (2021 년) 으로 감소하였고 (p for trend < 0.0001), 동물성 탄수화물 에너지 섭취비율은 5.3% (2010 년) 에서 6.3% (2021 년) 으로 증가했으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.101) (Fig 12-A). 청소년에서 총 탄수화물과 식물성 에너지 섭취비율이 각각 62.1%, 57.8% (2010 년) 에서 58.6%, 58.2% (2021 년) 으로 감소하였고 (p for trend < 0.0001), 동물성 에너지 섭취비율은 4.4% (2010 년) 에서 4.7% (2021 년) 으로 증가하였으나 유의하지 않았다 (p for trend = 0.199) (Fig 12-B).

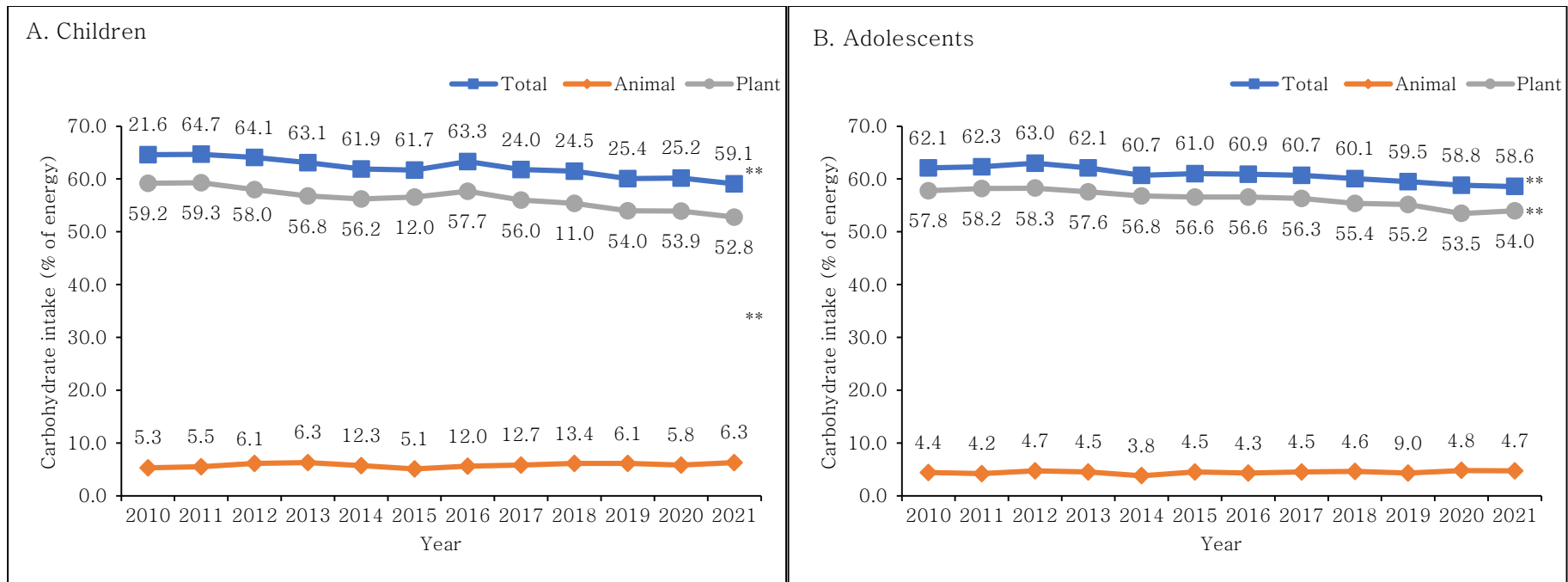


Fig 6. Secular trends in dietary fat intake among Korean children and adolescents aged 6–18 years during recent 12 years by age

\*\* p for trend < 0.0001

## 5. 일반적 특성에 따른 다량영양소 섭취량

2014-2021 년 국민건강영양조사에 참여한 연구대상자의 일반적인 특성에 따른 단백질 및 에너지, 지방, 지방산, 탄수화물 섭취량을 Table 1 에 제시하였다. 대상자의 평균 총 단백질 에너지 섭취비율은  $14.7 \pm 0.1\%$ 로 여아에 비해 남아에서, 6-11 세 아동에 비해 12-18 세 청소년에서, 대상자 및 대상자 어머니의 교육수준이 높을수록 높았고, 가구소득수준은 중간보다 높은 그룹에서 가장 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 식품급원별 단백질 섭취량을 보았을 때 전체 대상자는 동물성 단백질로부터  $8.4 \pm 0.1\%$ 의 에너지를 얻었고, 식물성 단백질로부터  $6.26 \pm 0.03\%$ 의 에너지를 얻었다. 동물성 및 식물성 단백질은 성별, 연령, 대상자 및 대상자 어머니의 교육수준에서는 총 단백질과 유사한 양상을 보였으나, 가구소득수준이 가장 낮은 그룹의 동물성 단백질 섭취량이 가장 낮았던 반면에 ( $p = 0.002$ ) 식물성 단백질 섭취량은 가장 높아 ( $p = 0.016$ ) 급원별로 다른 양상을 나타냈다. 대상자의 지방 에너지 섭취비율은 평균  $24.7 \pm 0.1\%$ 로 대상자 및 대상자의 교육수준이 높을수록 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 식품급원별 지방 섭취량을 보았을 때 전체 대상자는 동물성 지방으로부터  $12.8 \pm 0.1\%$ 의 에너지를 얻었고, 식물성 단백질로부터  $12.0 \pm 0.1\%$ 의 에너지를 얻었다. 총지방과 유사하게 대상자 및 대상자의 어머니 교육수준에서 유사한 양상으로 보였고, 추가적으로 6-11 세 아동보다 12-18 세 청소년에서 섭취량이 높았다 ( $p = 0.002$ ; 동물성 지방,  $p < 0.0001$ ; 식물성 지방). 동물성 지방에서는 총단백질과 유사하게 가구소득수준이 중간보다 높은 그룹에서 가장 높았다 ( $p = 0.020$ ). 대상자의 포화지방산 에너지 섭취비율은 평균  $8.6 \pm 0.1\%$ 로 6-11 세 아동보다 12-18 세 청소년에서 높았고, 가구소득수준은 중간보다 낮은 그룹과 가장 높은 그룹에서 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 단일불포화지방산 에너지 섭취비율은 전체 대상자에서 평균  $8.1 \pm 0.1\%$ 로 여아보다는 남아에서, 6-11 세 아동보다는 12-18 세 청소년에서, 중간보다 높은 가구소득그룹에서 섭취량이 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 다가불포화지방산 에너지 섭취비율은 전체

대상자에서 평균  $5.5 \pm 0.0\%$ 로 단일불포화지방산과 유사하게 남아에서, 12-18 세 청소년에서 높았고, 대상자의 교육수준이 높을수록 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 대상자의 탄수화물 에너지 섭취비율은 전체 대상자에서 평균  $60.6 \pm 0.2\%$ 로 다른 영양소들과 다르게 남아보다 여아에서, 12-18 세 청소년보다 6-11 세 아동에서, 대상자 및 대상자 어머니의 교육수준이 낮을수록, 중간 보다 높은 가구소득수준 그룹에서 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 식품급원별 탄수화물 섭취량을 보았을 때 전체 대상자는 동물성 탄수화물로부터  $5.0 \pm 0.1\%$ 의 에너지를, 식물성 탄수화물로부터  $55.5 \pm 0.2\%$ 의 에너지를 얻었다. 동물성 탄수화물은 총 탄수화물과 유사하게 여아에서, 6-11 세 아동에서, 교육수준이 낮을수록 높았다 ( $p < 0.05$  for all). 식물성 탄수화물은 가구 소득 수준에서만 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.0001$ ). 거주지역의 유형에 따른 단백질, 지방, 지방산, 탄수화물 섭취량의 유의한 차이는 발견되지 않았다.

Table 1. Dietary protein, fat, fatty acid, carbohydrate intakes of study participants according to general characteristics

	N	Energy (kcal/day)	Total protein (% of energy)	Animal protein (% of energy)	Plant protein (% of energy)	Total Fat (% of energy)	Animal fat (% of energy)	Plant fat (% of energy)	Saturated fatty acid (% of energy)	Monounsaturated fatty acid (% of energy)	Polyunsaturated fatty acid (% of energy)	Carbohydrate (% of energy)	Animal carbohydrate (% of energy)	Plant carbohydrate (% of energy)
Total	6,907	1965.2±12.0	14.7±0.1	8.4±0.1	6.26±0.03	24.7±0.1	12.8±0.1	12.0±0.1	8.6±0.1	8.1±0.1	5.5±0.0	60.6±0.2	5.0±0.1	55.5±0.2
<b>Sex</b>														
Boys	3,588	2164.5±17.3	14.9±0.1	8.6±0.1	6.32±0.04	24.9±0.2	12.9±0.2	12.1±0.1	8.6±0.1	8.2±0.1	5.5±0.1	60.2±0.2	4.8±0.1	55.4±0.2
Girls	3,319	1751.2±13.8	14.4±0.1	8.2±0.1	6.20±0.04	24.5±0.2	12.7±0.2	12.0±0.1	8.6±0.1	8.0±0.1	5.4±0.1	61.0±0.2	5.3±0.1	55.7±0.2
P-value		<.0001	<.0001	0.001	0.021	0.164	0.423	0.394	0.560	0.019	0.036	0.002	<.0001	0.373
<b>Age</b>														
6-11 years	3,701	1810.9±13.7	14.3±0.1	8.2±0.1	6.13±0.03	24.5±0.2	13.2±0.2	11.4±0.1	8.8±0.1	8.0±0.1	5.2±0.1	61.2±0.2	5.8±0.1	55.3±0.2
12-18 years	3,206	2086.1±16.8	14.9±0.1	8.6±0.1	6.36±0.04	24.9±0.2	12.5±0.2	12.5±0.1	8.5±0.1	8.2±0.1	5.7±0.1	60.1±0.2	4.4±0.1	55.7±0.2
P-value		<.0001	<.0001	0.002	<.0001	0.054	0.002	<.0001	0.013	0.040	<.0001	<.0001	<.0001	0.291
<b>School</b>														
≤ Elementary school	4,037	1832.3±13.4	14.4±0.1	8.2±0.1	6.15±0.03	24.4±0.2	13.1±0.2	11.4±0.1	8.7±0.1	8.0±0.1	5.3±0.1	61.2±0.2	5.7±0.1	55.4±0.2
Middle school	1,462	2115.4±22.7	14.7±0.1	8.3±0.1	6.35±0.05	24.7±0.2	12.3±0.2	12.5±0.2	8.5±0.1	8.1±0.1	5.6±0.1	60.6±0.3	4.7±0.1	55.8±0.3
≥ High school	1,387	2071.5±26.0	15.1±0.1	8.7±0.2	6.37±0.06	25.2±0.3	12.5±0.3	12.8±0.2	8.6±0.1	8.3±0.1	5.8±0.1	59.7±0.3	4.2±0.1	55.5±0.4
P-value		<.0001	<.0001	0.019	0.0002	0.040	0.006	<.0001	0.148	0.071	<.0001	0.0001	<.0001	0.549
<b>Household income</b>														
Lowest	594	1843.9±43.2	14.3±0.2	7.8±0.3	6.48±0.09	23.1±0.4	11.5±0.5	11.6±0.4	7.9±0.2	7.5±0.2	5.3±0.1	62.6±0.5	4.7±0.3	57.9±0.6
Lower middle	1,801	1945.0±24.1	14.4±0.1	8.1±0.1	6.32±0.06	24.8±0.3	12.7±0.3	12.2±0.2	8.7±0.1	8.1±0.1	5.5±0.1	60.8±0.3	5.0±0.2	55.7±0.4
Upper middle	2,398	1992.8±19.2	14.9±0.1	8.7±0.1	6.22±0.05	24.9±0.2	13.1±0.2	11.9±0.2	8.6±0.1	8.2±0.1	5.5±0.1	60.2±0.2	5.1±0.1	55.1±0.3
Highest	2,096	1984.7±18.2	14.8±0.1	8.6±0.1	6.20±0.05	24.9±0.2	12.8±0.2	12.2±0.2	8.7±0.1	8.1±0.1	5.5±0.1	60.3±0.2	5.1±0.1	55.1±0.3
P-value		0.009	0.012	0.002	0.016	0.002	0.020	0.346	0.0002	0.005	0.513	0.0002	0.416	<.0001
<b>Maternal education</b>														
≤ Middle school	231	1982.0±70.7	14.0±0.3	7.7±0.4	6.30±0.12	23.8±0.8	12.1±0.7	11.8±0.7	8.5±0.4	7.7±0.3	5.1±0.2	62.2±0.9	5.1±0.5	57.0±0.9
High school	2,225	1962.7±20.6	14.7±0.1	8.4±0.1	6.31±0.05	24.7±0.2	12.6±0.2	12.2±0.2	8.5±0.1	8.1±0.1	5.5±0.1	60.6±0.2	5.0±0.1	55.6±0.3
≥ College	3,559	1981.7±16.6	14.8±0.1	8.6±0.1	6.22±0.04	25.0±0.2	13.2±0.2	11.9±0.1	8.8±0.1	8.2±0.1	5.5±0.1	60.3±0.2	5.2±0.1	55.0±0.2
P-value		0.768	0.043	0.043	0.306	0.280	0.037	0.246	0.072	0.288	0.107	0.086	0.463	0.055
<b>Regional types<sup>1)</sup></b>														
Metropolitan	2,993	1952.2±18.7	14.8±0.1	8.5±0.1	6.24±0.04	24.8±0.2	12.9±0.2	11.9±0.1	8.6±0.1	8.1±0.1	5.5±0.1	60.5±0.2	5.1±0.1	55.3±0.2
Urban	2,836	1983.2±18.0	14.6±0.1	8.3±0.1	6.29±0.05	24.6±0.2	12.5±0.2	12.2±0.2	8.6±0.1	8.1±0.1	5.5±0.1	60.8±0.3	5.0±0.1	55.7±0.3
Rural	1,078	1952.4±30.5	14.6±0.2	8.4±0.2	6.24±0.08	25.0±0.4	13.0±0.4	12.0±0.3	8.8±0.1	8.2±0.2	5.4±0.1	60.4±0.4	4.9±0.2	55.4±0.5
P-value		0.435	0.429	0.396	0.734	0.678	0.319	0.510	0.579	0.582	0.380	0.562	0.848	0.579

All values are presented as mean ± standard error.

1) Metropolitan areas includes Seoul and other metropolitan cities. Urban areas include "dong" areas, while "eup" or "myeon" areas were categorized as rural areas including those located in metropolitan cities.



## 6. 단백질 섭취량에 따른 성장지표

단백질 섭취량에 따른 성장지표의 수준은 Table 2 와 같다. 대상자의 연령, 성별, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때 총 단백질 섭취량이 많을수록 체중이 유의하게 증가하였다 (tertile 1:44.3±0.3kg, tertile 3:45.3±0.3 kg, p for trend=0.012). 동물성 단백질을 많이 먹을수록 체중 (tertile 1:44.2±0.3 kg, tertile 3:45.3±0.3 kg, p for trend=0.005) 과 BMI (tertile 1:19.3±0.1kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:19.7±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.001) 에서 유의하게 증가하였다. 식물성 단백질 섭취량은 유의한 차이를 보이지 않았다. 신장과 HAZ 에 따른 단백질 섭취량의 유의한 차이는 발견되지 않았다.

Table 2. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary protein intake

Total (n=6,907)	Dietary protein intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
<b>Total protein</b>					
Median (range)	11.2(4.3–12.7)	14.1(12.7–15.5)	17.7(15.5–42.6)		
Height (cm)	148.2±0.2	148.5±0.2	148.5±0.2	0.581	0.425
HAZ	0.27±0.03	0.29±0.03	0.30±0.03	0.722	0.420
Weight (kg)	44.3±0.3	44.5±0.3	45.3±0.3	0.030	0.012
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.3±0.1	19.4±0.1	19.7±0.1	0.015	0.007
<b>Animal protein</b>					
Median (range)	4.3(0.0–6.1)	7.8(6.1–9.2)	12(9.4–37.5)		
Height (cm)	148.3±0.2	148.6±0.2	148.2±0.2	0.280	0.822
HAZ	0.28±0.03	0.29±0.03	0.29±0.03	0.933	0.797
Weight (kg)	44.2±0.3	44.7±0.3	45.3±0.3	0.018	0.005
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.3±0.1	19.4±0.1	19.7±0.1	0.002	0.001
<b>Plant protein</b>					
Median (range)	4.7(0.1–5.5)	6.1(5.5–6.8)	7.8(6.8–20.0)		
Height (cm)	148.1±0.2	148.5±0.2	148.5±0.2	0.218	0.127
HAZ	0.29±0.03	0.28±0.03	0.28±0.03	0.977	0.844
Weight (kg)	44.7±0.3	44.7±0.3	44.7±0.3	0.999	0.963
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.5±0.1	19.4±0.1	19.4±0.1	0.698	0.460

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for age, sex, and total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.

단백질 섭취량에 따른 성별 성장지표의 수준은 Table 3 와 같다. 대상자의 연령, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때 총 단백질 섭취량이 많을수록 남아에서 체중 (tertile 1:  $46.9 \pm 0.4$  kg, tertile 3:  $48.5 \pm 0.4$  kg, p for trend=0.02) 과 BMI (tertile 1:  $19.7 \pm 0.1$  kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:  $20.3 \pm 0.1$  kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.002) 가 유의하게 증가하였다. 동물성 단백질 섭취량도 유사하게 많이 먹을수록 체중 (tertile 1:  $46.6 \pm 0.4$ kg, tertile 3:  $48.5 \pm 0.4$  kg, p for trend=0.001) 과 BMI (tertile 1:  $19.6 \pm 0.1$ kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:  $20.3 \pm 0.1$ kg/m<sup>2</sup>, p for trend < 0.0001) 가 유의하게 증가하였다. 식물성 단백질에서는 유의한 차이가 없었다. 여아에서는 총 단백질과 동물성 단백질, 식물성 단백질 섭취량에 따른 신장, HAZ, 체중, BMI 와 유의한 연관성이 없었다.

Table 3. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary protein intake by sex group

Total (n=6,907)	Dietary protein intake (% of energy)				
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
<b>Boys (n=3,588)<sup>1)</sup></b>					
Total protein					
Median (range)	11.3(4.9–12.9)	14.3(12.9–15.7)	18(15.7–39.5)		
Height (cm)	150.7±0.3	150.7±0.3	151.0±0.3	0.563	0.442
HAZ	0.25±0.04	0.25±0.04	0.33±0.04	0.172	0.187
Weight (kg)	46.9±0.4	47.2±0.4	48.5±0.4	0.014	0.004
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.7±0.1	19.9±0.1	20.3±0.1	0.010	0.002
Animal protein					
Median (range)	4.5(0.0–6.1)	7.9(6.3–9.6)	12.3(9.6–34.5)		
Height (cm)	150.7±0.3	150.9±0.2	150.8±0.3	0.826	0.917
HAZ	0.25±0.04	0.27±0.04	0.30±0.04	0.672	0.528
Weight (kg)	46.6±0.4	47.6±0.4	48.5±0.4	0.009	0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.6±0.1	19.9±0.1	20.3±0.1	0.001	0.000
Plant protein					
Median (range)	4.7(0.1–5.5)	6.2(5.5–6.9)	7.8(6.9–20.0)		
Height (cm)	150.4±0.3	150.9±0.3	151.1±0.3	0.187	0.184
HAZ	0.25±0.04	0.27±0.03	0.30±0.04	0.639	0.582
Weight (kg)	47.8±0.4	47.1±0.4	47.7±0.4	0.517	0.694
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.1±0.1	19.8±0.1	19.9±0.1	0.213	0.311
<b>Girls (n=3,319)<sup>2)</sup></b>					
Total protein					
Median (range)	11.0(4.3–12.6)	13.8(12.6–15.2)	17.5(15.2–42.6)		
Height (cm)	145.8±0.3	146.1±0.3	145.8±0.3	0.606	0.807
HAZ	0.28±0.04	0.33±0.04	0.27±0.04	0.461	0.775
Weight (kg)	41.7±0.4	42.0±0.3	41.9±0.4	0.859	0.715
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9±0.1	19.0±0.1	19.0±0.1	0.889	0.661
Animal protein					
Median (range)	4.2(0.0–6.0)	7.5(6.0–9.1)	11.7(9.1–37.5)		
Height (cm)	145.7±0.3	146.3±0.3	145.8±0.3	0.221	0.865
HAZ	0.29±0.04	0.31±0.04	0.28±0.04	0.811	0.737
Weight (kg)	41.6±0.4	41.9±0.3	42.1±0.4	0.683	0.487
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9±0.1	18.9±0.1	19.1±0.1	0.447	0.303
Plant protein					
Median (range)	4.7(0.5–5.2)	6.1(5.4–6.7)	7.7(6.7–14.8)		
Height (cm)	145.8±0.3	146.1±0.3	145.8±0.3	0.635	0.920
HAZ	0.31±0.04	0.30±0.04	0.27±0.03	0.642	0.389
Weight (kg)	41.7±0.3	42.1±0.4	41.8±0.3	0.734	0.922
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9±0.1	19.0±0.1	19.0±0.1	0.870	0.969

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for age, total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1)The number of boy subjects was 959 for tertile 1, 959 for tertile 2, and 959 tertile 3.

2)The number of girl subjects was 896 for tertile 1, 897 for tertile 2, and 897 for tertile 3.

단백질 섭취량에 따른 연령별 성장지표의 수준은 Table 4 와 같다. 대상자의 성별, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때 총 단백질 섭취량이 많을수록 6-11 세 아동에서 신장 (tertile 1:134.9±0.3cm, tertile 3: 135.9±0.3cm, p for trend=0.021), 체중 (tertile 1:32.8±0.3 kg, tertile 3:34.3±0.2 kg, p for trend=0.002), BMI (tertile 1:17.6±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:18.1±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.002) 가 유의하게 증가하였다. 동물성 단백질을 많이 섭취할수록 BMI (tertile 1:17.7±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:18.1±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.018) 가 증가하였고, 식물성 단백질과는 유의한 연관성을 보이지 않았다. 12-18 세 청소년에서는 총 단백질 섭취량이 많을수록 체중 (tertile 1:58.8±0.5 kg, tertile 3:60.0±0.4 kg, p for trend=0.021) 과 BMI (tertil 1:21.5±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:21.8±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.040) 가 유의하게 증가하였지만, 섭취 그룹별 차이는 유의하지 않았다 (각각 p=0.053, 0.159). 동물성 섭취량이 많을수록 체중 (tertile 1:58.5±0.5 kg, tertile 3:60.2±0.4 kg, p for trend=0.001) 과 BMI (tertile 1:21.4±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:21.9±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.001) 가 유의하게 증가하였다. 식물성 단백질과는 유의한 연관성을 보이지 않았다.

Table 4. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary protein intake by age group

Total (n=6,907)	Dietary protein intake (% of energy)				
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Children (6–11years) (n=3,701) <sup>1)</sup>					
Total protein					
Median (range)	11.2(4.3–12.6)	13.9(12.7–15.2)	17.3(15.2–37.6)		
Height (cm)	134.9±0.3	135.4±0.3	135.9±0.3	0.030	0.021
HAZ	0.29±0.03	0.35±0.03	0.28±0.03	0.099	0.926
Weight (kg)	32.8±0.3	33.4±0.2	34.3±0.2	0.0004	0.002
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.6±0.1	17.8±0.1	18.1±0.1	0.0003	0.004
Animal protein					
Median (range)	4.5(0.0–6.2)	7.6(6.2–9.2)	11.5(9.2–32.1)		
Height (cm)	135.4±0.3	135.2±0.3	135.6±0.3	0.587	0.584
HAZ	0.33±0.03	0.29±0.03	0.30±0.02	0.469	0.474
Weight (kg)	33.2±0.3	33.3±0.2	34.0±0.2	0.026	0.079
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.7±0.1	17.8±0.1	18.1±0.1	0.001	0.018
Plant protein					
Median (range)	4.7(1.1–5.2)	6.0(5.4–6.7)	7.6(6.7–15.2)		
Height (cm)	135.1±0.3	135.2±0.3	135.9±0.3	0.068	0.075
HAZ	0.29±0.03	0.32±0.03	0.31±0.03	0.611	0.578
Weight (kg)	33.5±0.2	33.3±0.2	33.7±0.2	0.370	0.429
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.9±0.1	17.8±0.1	17.8±0.1	0.384	0.835
Adolescents (12–18years) (n=2,582) <sup>2)</sup>					
Total protein					
Median (range)	11.2(4.6–12.9)	14.3(12.9–15.8)	18.4(15.8–42.6)		
Height (cm)	165.0±0.3	164.7±0.2	165.4±0.3	0.151	0.254
HAZ	0.24±0.04	0.21±0.04	0.28±0.04	0.372	0.357
Weight (kg)	58.8±0.5	58.6±0.5	60.0±0.4	0.053	0.023
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.5±0.1	21.5±0.1	21.8±0.1	0.159	0.040
Animal protein					
Median (range)	4.1(0.0–6.1)	7.9(6.1–9.7)	12.7(9.7–37.5)		
Height (cm)	165.0±0.2	164.9±0.3	165.2±0.2	0.611	0.451
HAZ	0.21±0.04	0.26±0.04	0.26±0.04	0.524	0.448
Weight (kg)	58.5±0.5	58.7±0.5	60.2±0.4	0.013	0.003
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.4±0.1	21.4±0.1	21.9±0.1	0.014	0.003
Plant protein					
Median (range)	4.7(0.1–5.6)	6.3(5.6–7.0)	8.0(7.0–20.0)		
Height (cm)	165.0±0.3	164.9±0.2	165.2±0.2	0.657	0.802
HAZ	0.25±0.04	0.24±0.04	0.23±0.04	0.920	0.504
Weight (kg)	59.5±0.5	58.6±0.5	59.4±0.5	0.333	0.740
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.7±0.1	21.4±0.1	21.6±0.1	0.415	0.695

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for sex, total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1) The number of children subjects was 994 for tertile 1, 995 for tertile 2, and 994 for tertile 3.

2) The number of adolescent subjects was 861 for tertile 1, 862 for tertile 2, and 861 for tertile 3.

## 7. 지방 섭취량에 따른 성장지표

지방 섭취량에 따른 성장지표의 수준은 Table 5 와 같다. 대상자의 연령, 성별, 총에너지 섭취량을 보정했을 때 총 지방과 동물성 지방, 식물성 지방 섭취량에서 대부분의 성장지표가 유의한 연관성을 보이지 않았고, 동물성 지방 섭취량이 증가할수록 BMI (tertile 1:19.3±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:19.7±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.007) 만 유의하게 증가하였다.

Table 5. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fat intake

Total (n=6,907)	Dietary fat intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
<b>Total fat</b>					
Median (range)	17.1(2.4–20.8)	23.9(20.8–27.1)	32.2(27.3–59.6)		
Height (cm)	148.4±0.2	148.6±0.2	148.1±0.2	0.193	0.263
HAZ	0.28±0.03	0.31±0.03	0.27±0.03	0.457	0.874
Weight (kg)	44.7±0.3	44.7±0.3	44.8±0.3	0.941	0.799
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.4±0.1	19.4±0.1	19.6±0.1	0.439	0.280
<b>Animal fat</b>					
Median (range)	5.5(0.0–8.5)	11.4(8.5–14.7)	19.7(14.7–54.0)		
Height (cm)	148.6±0.2	148.3±0.2	148.2±0.2	0.301	0.143
HAZ	0.32±0.03	0.26±0.03	0.28±0.03	0.279	0.444
Weight (kg)	44.6±0.3	44.5±0.3	45.1±0.3	0.251	0.151
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.3±0.1	19.4±0.1	19.7±0.1	0.026	0.007
<b>Plant fat</b>					
Median (range)	5.8(0.0–8.2)	10.9(8.4–13.8)	18(13.8–47.7)		
Height (cm)	148.4±0.2	148.3±0.2	148.4±0.2	0.933	0.835
HAZ	0.28±0.03	0.29±0.03	0.29±0.03	0.886	0.713
Weight (kg)	45.0±0.3	44.8±0.3	44.4±0.3	0.434	0.200
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.6±0.1	19.5±0.1	19.4±0.1	0.277	0.110

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for age, sex, and total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.



지방 섭취량에 따른 성별 성장지표의 수준은 Table 6 과 같다. 대상자의 연령, 총에너지 섭취량을 보정했을 때 동물성 지방 섭취량이 증가할수록 남아에서 키 (tertile 1:151.3±0.3cm, tertile 3:150.2±0.3cm, p for trend=0.010) 가 유의하게 감소하였고, BMI (tertile 1:19.8±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:20.3±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.001) 가 유의하게 증가하였다. 총 지방과 식물성 지방 섭취량에서는 유의한 연관성을 보이지 않았다. 여아에서는 총 지방, 동물성 지방과 식물성 지방 섭취량에서 유의한 연관성을 보이지 않았다.

Table 6. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fat intake by sex group

Subgroup	Dietary fat intake (% of energy)			p-value	p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3		
Boys (n=3,588) <sup>1)</sup>					
Total fat					
Median (range)	17.3(5.1–21.0)	24.1(21.0–27.5)	32.5(27.5–59.6)		
Height (cm)	150.9±0.3	151.1±0.3	150.5±0.3	0.323	0.234
HAZ	0.29±0.04	0.31±0.04	0.23±0.04	0.395	0.304
Weight (kg)	47.3±0.4	47.5±0.4	47.8±0.4	0.734	0.404
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.8±0.1	19.9±0.1	20.1±0.1	0.260	0.086
Animal fat					
Median (range)	5.7(0.0–8.5)	11.3(8.5–14.8)	19.9(14.9–54.0)		
Height (cm)	151.3±0.3	150.9±0.2	150.2±0.3	0.022	0.010
HAZ	0.33±0.04	0.27±0.03	0.22±0.04	0.149	0.072
Weight (kg)	47.4±0.4	47.1±0.4	48.1±0.4	0.231	0.152
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.8±0.1	19.8±0.1	20.3±0.1	0.007	0.003
Plant fat					
Median (range)	5.9(0.0–8.6)	11.1(8.6–13.9)	18.1(13.9–47.7)		
Height (cm)	150.6±0.3	150.8±0.3	151.0±0.3	0.598	0.301
HAZ	0.25±0.04	0.29±0.04	0.29±0.04	0.744	0.547
Weight (kg)	47.5±0.4	47.8±0.4	47.4±0.4	0.713	0.827
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.0±0.1	20.0±0.1	19.9±0.1	0.689	0.521
Girls (n=3,319) <sup>2)</sup>					
Total fat					
Median (range)	16.8(2.4–20.6)	23.7(20.6–27.1)	31.8(27.1–54.7)		
Height (cm)	145.9±0.3	146.0±0.3	145.9±0.3	0.963	0.581
HAZ	0.26±0.04	0.31±0.04	0.32±0.04	0.566	0.600
Weight (kg)	41.9±0.4	41.9±0.4	41.9±0.3	0.988	0.752
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.0±0.1	18.9±0.1	19.0±0.1	0.935	0.502
Animal fat					
Median (range)	5.3(0.0–8.5)	11.4(8.5–14.5)	19.6(14.5–50.1)		
Height (cm)	145.8±0.3	145.8±0.3	146.1±0.3	0.616	0.313
HAZ	0.30±0.04	0.24±0.04	0.34±0.04	0.251	0.407
Weight (kg)	41.6±0.4	42.0±0.3	42.1±0.4	0.650	0.416
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9±0.1	19.1±0.1	19.0±0.1	0.419	0.389
Plant fat					
Median (range)	5.6(0.0–8.2)	10.7(8.2–13.7)	17.7(13.8–45.0)		
Height (cm)	146.2±0.3	145.9±0.3	145.7±0.3	0.422	0.220
HAZ	0.29±0.04	0.30±0.04	0.29±0.03	0.968	0.909
Weight (kg)	42.5±0.4	41.7±0.3	41.5±0.3	0.151	0.109
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.2±0.1	18.9±0.1	18.9±0.1	0.116	0.094

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for age, total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1) The number of boy subjects was 959 for tertile 1, 959 for tertile 2, and 959 for tertile 3.

2) The number of girl subjects was 896 for tertile 1, 897 for tertile 2, and 897 for tertile 3.

지방 섭취량에 따른 연령별 성장지표의 수준은 Table 7 과 같다. 대상자의 성별, 총에너지 섭취량을 보정했을 때 동물성 섭취량이 증가할수록 6-11 세 아동에서 BMI (tertile 1:17.8±0.1 kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:18.1±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.030) 가 유의하게 증가하였다. 신장은 섭취량이 중간인 그룹에서 유의하게 낮았다 (tertile 1:136.0±0.3cm, tertile 2:134.8±0.3cm, tertile 3:135.5±0.3, p-value=0.008). HAZ (tertile 1:0.32±0.03, tertile 2:0.25±0.03, tertile 3:0.35±0.03, p=0.020) 와 체중(tertile 1:33.8±0.3 kg, tertile 3:34.0±0.2kg, p=0.001) 도 마찬가지로 유의하게 낮았다. 총 지방 및 식물성 지방 섭취량에서는 유의한 연관성을 보이지 않았다. 12-18 세 청소년의 신장 그룹에서 중간으로 섭취한 그룹이 유의하게 낮았고 (tertile 1:164.8±0.3cm, tertile 2:165.1±0.3cm, tertile 3:165.2±0.2cm, p=0.045), 나머지 지표들 및 총 지방, 식물성 지방 섭취량에 따른 유의한 연관성은 보이지 않았다.

Table 7. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fat intake by age group

Total (n=6,907)	Dietary fat intake (% of energy)				
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Children (6–11 years) (n=3,701) <sup>1)</sup>					
Total fat					
Median (range)	17.2(2.4–20.8)	23.8(20.8–27)	31.4(27–57.1)		
Height (cm)	135.4±0.3	135.6±0.3	135.2±0.3	0.672	0.611
HAZ	0.28±0.03	0.34±0.03	0.30±0.03	0.177	0.790
Weight (kg)	33.3±0.3	33.8±0.3	33.5±0.2	0.384	0.700
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.7±0.1	17.9±0.1	17.9±0.1	0.193	0.283
Animal fat					
Median (range)	6.2(0.0–9.1)	11.8(9.1–15.0)	19.8(15.0–53.0)		
Height (cm)	136.0±0.3	134.8±0.3	135.5±0.3	0.008	0.612
HAZ	0.32±0.03	0.25±0.03	0.35±0.03	0.020	0.475
Weight (kg)	33.8±0.3	32.8±0.2	34.0±0.2	0.001	0.299
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.8±0.1	17.7±0.1	18.1±0.1	0.001	0.030
Plant fat					
Median (range)	5.6(0.4–8.0)	10.3(8.0–13.0)	16.9(13.1–45.0)		
Height (cm)	135.4±0.3	135.5±0.3	135.3±0.3	0.854	0.744
HAZ	0.31±0.03	0.31±0.02	0.29±0.03	0.863	0.885
Weight (kg)	33.7±0.3	33.6±0.2	33.2±0.3	0.422	0.698
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.0±0.1	17.9±0.1	17.7±0.1	0.083	0.274
Adolescents (12–18 years) (n=2,582) <sup>2)</sup>					
Total fat					
Median (range)	16.9(3.1–20.7)	24.1(20.7–27.8)	33.1(27.8–59.6)		
Height (cm)	165.1±0.2	165.2±0.2	164.8±0.3	0.536	0.522
HAZ	0.24±0.04	0.27±0.04	0.22±0.04	0.687	0.693
Weight (kg)	59.4±0.5	58.8±0.4	59.3±0.5	0.597	0.786
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.6±0.2	21.4±0.1	21.7±0.1	0.327	0.564
Animal fat					
Median (range)	4.8(0.0–7.8)	10.6(7.8–14.2)	19.7(14.2–54.0)		
Height (cm)	165.5±0.2	164.7±0.3	164.8±0.3	0.045	0.101
HAZ	0.27±0.04	0.25±0.04	0.20±0.04	0.429	0.205
Weight (kg)	59.2±0.5	58.6±0.4	59.7±0.5	0.271	0.384
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.5±0.2	21.5±0.1	21.8±0.2	0.236	0.127
Plant fat					
Median (range)	6.0(0.0–9.0)	11.7(9.0–14.7)	19.1(14.7–47.7)		
Height (cm)	164.8±0.3	165.1±0.3	165.2±0.2	0.419	0.234
HAZ	0.20±0.04	0.28±0.04	0.24±0.04	0.333	0.957
Weight (kg)	59.3±0.5	59.3±0.5	58.9±0.4	0.778	0.723
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.7±0.2	21.6±0.1	21.5±0.1	0.479	0.380

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for sex, total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1) The number of children subjects was 994 for tertile 1, 995 for tertile 2, and 994 for tertile 3.

2) The number of adolescent subjects was 861 for tertile 1, 862 for tertile 2, and 861 for tertile 3.

## 8. 지방산 섭취량에 따른 성장지표

지방산 섭취량에 따른 성장지표의 수준은 Table 8 과 같다. 연령, 성별, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때 포화지방산 및 단일불포화지방산, 다가불포화지방산의 섭취량에 따른 신장, HAZ, 체중 및 BMI 는 유의한 연관성을 보이지 않았다.

Table 8. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fatty acid intake

Total (n=6,907)	Dietary fatty acid intake (% of energy)			p-value	p for trend
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3		
<b>Saturated fatty acids</b>					
Median (range)	5.3(0.5–6.9)	8.2(6.9–9.7)	11.9(9.7–26.8)		
Height (cm)	148.4±0.2	148.7±0.2	148.0±0.2	0.047	0.103
HAZ	0.28±0.03	0.30±0.03	0.28±0.03	0.796	0.982
Weight (kg)	44.9±0.3	44.9±0.3	44.4±0.3	0.364	0.236
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.5±0.1	19.5±0.1	19.4±0.1	0.852	0.771
<b>Monounsaturated fatty acids</b>					
Median (range)	5.1(0.3–6.2)	7.6(6.4–8.8)	10.9(8.8–25.8)		
Height (cm)	148.4±0.2	148.4±0.2	148.3±0.2	0.872	0.646
HAZ	0.28±0.03	0.30±0.03	0.29±0.03	0.839	0.861
Weight (kg)	44.5±0.3	44.7±0.3	45.0±0.3	0.510	0.247
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.3±0.1	19.5±0.1	19.6±0.1	0.264	0.108
<b>Polyunsaturated fatty acids</b>					
Median (range)	3.2(0.7–4.1)	5.0(4.1–6.0)	7.5(6.0–27.7)		
Height (cm)	148.4±0.2	148.3±0.2	148.4±0.2	0.939	0.786
HAZ	0.26±0.03	0.30±0.03	0.30±0.03	0.440	0.257
Weight (kg)	44.5±0.3	44.5±0.3	45.2±0.3	0.206	0.113
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.4±0.1	19.4±0.1	19.6±0.1	0.186	0.093

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for age, sex, and total energy intake

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.

지방산 섭취량에 따른 성별 성장지표의 수준은 Table 9 와 같다. 연령, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때 남아에서 단일불포화지방산이 섭취량이 증가할수록 BMI 가 증가하였으나 (tertile 1:19.8±0.1kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:20.4±0.1kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.022), 섭취 그룹별 차이는 유의하지 않았다 (p=0.060). 다가불포화지방산의 섭취량이 증가할수록 체중 (tertile 1:46.9±0.4kg, tertile 3:49.0±0.4kg, p for trend=0.001) 과 BMI (tertile 1:19.7±0.1kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:20.4±0.1kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.0008) 가 유의하게 증가하였다. 여아에서는 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산 섭취량에 따른 성장지표와의 연관성은 보이지 않았다.

Table 9. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fatty acid intake by sex group

Subgroup	Dietary fatty acid intake (% of energy)			p-value	p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3		
Boys (n=3,588) <sup>1)</sup>					
Saturated fatty acids					
Median (range)	5.4(1.3–6.9)	8.2(6.9–9.8)	11.8(9.8–26.1)		
Height (cm)	151.0±0.3	151.0±0.3	150.3±0.3	0.118	0.047
HAZ	0.32±0.04	0.28±0.04	0.23±0.04	0.220	0.060
Weight (kg)	47.9±0.4	47.6±0.4	47.2±0.4	0.497	0.203
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.0±0.1	20.0±0.1	19.9±0.1	0.870	0.584
Monounsaturated fatty acids					
Median (range)	5.2(0.3–6.5)	7.7(6.5–9.0)	11.0(9.0–25.8)		
Height (cm)	150.9±0.3	151.1±0.3	150.5±0.3	0.341	0.414
HAZ	0.29±0.04	0.29±0.04	0.26±0.04	0.823	0.699
Weight (kg)	47.1±0.4	47.4±0.4	48.1±0.4	0.285	0.117
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.8±0.1	19.9±0.1	20.2±0.1	0.060	0.022
Polyunsaturated fatty acids					
Median (range)	3.3(0.7–4.2)	5.1(4.2–6.1)	7.6(6.1–27.7)		
Height (cm)	150.6±0.3	150.7±0.3	151.1±0.3	0.522	0.268
HAZ	0.22±0.04	0.28±0.04	0.33±0.04	0.099	0.039
Weight (kg)	46.9±0.4	46.8±0.4	49.0±0.4	0.0005	0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.7±0.1	19.7±0.1	20.4±0.1	0.0002	0.0008
Girls (n=3,319) <sup>2)</sup>					
Saturated fatty acids					
Median (range)	5.2(0.5–6.8)	8.1(6.8–9.7)	11.9(9.7–26.8)		
Height (cm)	145.7±0.3	146.3±0.3	145.8±0.2	0.213	0.708
HAZ	0.23±0.04	0.32±0.04	0.34±0.04	0.134	0.053
Weight (kg)	41.6±0.4	42.3±0.4	41.8±0.3	0.421	0.814
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9±0.1	19.1±0.1	19.0±0.1	0.702	0.800
Monounsaturated fatty acids					
Median (range)	5.0(0.6–6.1)	7.5(6.3–8.7)	10.7(8.7–24.6)		
Height (cm)	145.8±0.3	146.0±0.3	145.9±0.3	0.959	0.721
HAZ	0.26±0.04	0.31±0.04	0.31±0.04	0.610	0.489
Weight (kg)	41.6±0.4	42.3±0.4	41.7±0.3	0.292	0.923
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9±0.1	19.2±0.1	18.9±0.1	0.148	0.931
Polyunsaturated fatty acids					
Median (range)	3.1(0.7–4.0)	4.9(4.0–5.9)	7.4(5.9–21.9)		
Height (cm)	146.0±0.3	145.9±0.3	145.8±0.3	0.869	0.481
HAZ	0.27±0.04	0.34±0.04	0.27±0.04	0.275	0.620
Weight (kg)	42.1±0.4	42.2±0.4	41.4±0.3	0.206	0.136
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.1±0.1	19.1±0.1	18.8±0.1	0.119	0.114

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for age, total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1) The number of boy subjects was 959 for tertile 1, 959 for tertile 2, and 959 for tertile 3.

2) The number of girl subjects was 896 for tertile 1, 897 for tertile 2, and 897 for tertile 3.



지방산 섭취량에 따른 연령별 성장지표의 수준은 Table 10 과 같다. 성별, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때 6-11 세 아동에서 다가불포화지방산의 섭취량이 증가할수록 BMI 가 유의하게 증가하였다 (tertile 1:17.6±0.1kg/m<sup>2</sup>, tertile 3:18.0±0.1 kg/m<sup>2</sup>, p for trend=0.021). 포화지방산과 단일불포화지방산의 섭취량에 따른 성장지표와의 연관성은 보이지 않았다. 12-18 세 청소년 또한, 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산 섭취량에 따른 성장지표와의 연관성은 보이지 않았다.

Table 10. Anthropometric measurements according to tertiles of dietary fatty acid intake by age group

Total (n=6,907)	Dietary fatty acid intake (% of energy)				
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Children (6–11years) (n=3,701) <sup>1)</sup>					
Saturated fatty acids					
Median (range)	5.6(0.5–7.0)	8.4(7.0–9.9)	11.9(9.9–26.8)		
Height (cm)	135.5±0.3	135.9±0.3	134.9±0.3	0.019	0.167
HAZ	0.28±0.03	0.34±0.03	0.30±0.03	0.286	0.593
Weight (kg)	33.5±0.2	34.0±0.3	33.0±0.2	0.016	0.213
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.8±0.1	18.0±0.1	17.8±0.1	0.124	0.652
Monounsaturated fatty acids					
Median (range)	5.1(0.6–6.2)	7.5(6.4–8.7)	10.7(8.7–25.8)		
Height (cm)	135.4±0.3	135.3±0.3	135.6±0.3	0.778	0.812
HAZ	0.27±0.03	0.32±0.03	0.33±0.02	0.280	0.348
Weight (kg)	33.4±0.3	33.6±0.3	33.5±0.2	0.818	0.887
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.8±0.1	17.9±0.1	17.8±0.1	0.490	0.835
Polyunsaturated fatty acids					
Median (range)	3.1(0.7–4.0)	4.9(4.0–5.8)	7.2(5.8–20.6)		
Height (cm)	135.4±0.3	135.1±0.3	135.8±0.3	0.210	0.623
HAZ	0.29±0.03	0.31±0.02	0.32±0.03	0.705	0.596
Weight (kg)	33.1±0.3	33.3±0.2	34.1±0.3	0.017	0.050
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.6±0.1	17.9±0.1	18.0±0.1	0.010	0.021
Adolescents (12–18years) (n=2,582) <sup>2)</sup>					
Saturated fatty acids					
Median (range)	5.0(0.6–6.6)	8.0(6.6–9.5)	11.9(9.5–26.6)		
Height (cm)	165.3±0.2	164.9±0.2	164.8±0.3	0.300	0.330
HAZ	0.26±0.04	0.24±0.04	0.22±0.04	0.827	0.784
Weight (kg)	59.5±0.5	59.0±0.5	58.9±0.5	0.589	0.482
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.6±0.2	21.6±0.1	21.6±0.1	0.900	0.734
Monounsaturated fatty acids					
Median (range)	5.1(0.3–6.2)	7.7(6.4–9.0)	11.1(9.0–25.0)		
Height (cm)	165.2±0.3	164.9±0.2	165.0±0.3	0.718	0.858
HAZ	0.25±0.04	0.26±0.04	0.21±0.04	0.636	0.607
Weight (kg)	58.9±0.5	58.8±0.4	59.8±0.5	0.234	0.132
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.4±0.1	21.5±0.1	21.8±0.2	0.207	0.089
Polyunsaturated fatty acids					
Median (range)	3.3(0.7–4.2)	5.2(4.2–6.1)	7.9(6.3–27.7)		
Height (cm)	164.5±0.3	165.5±0.2	165.0±0.2	0.014	0.129
HAZ	0.19±0.04	0.31±0.04	0.22±0.04	0.074	0.414
Weight (kg)	58.6±0.5	59.2±0.5	59.6±0.5	0.250	0.167
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.5±0.1	21.5±0.1	21.7±0.1	0.376	0.441

All values are presented as adjusted mean ± standard error after adjusting for sex, total energy intake.

BMI, body mass index; HAZ, height for z-score

1) The number of children subjects was 994 for tertile 1, 995 for tertile 2, and 994 for tertile 3.

2) The number of adolescent subjects was 861 for tertile 1, 862 for tertile 2, and 861 for tertile 3.

## 9. 단백질 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성

단백질 섭취량에 따른 과체중 및 비만의 연관성을 분석한 결과를 Table 11에 제시하였다. Model 1은 연령, 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정하였고, 추가적으로 단백질 (Model 2)과 탄수화물 (Model 3)을 각각 보정하였다. 연령, 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정했을 때, 전체 대상자에서 총 단백질 섭취량이 가장 높은 삼분위수 그룹은 가장 적게 섭취한 삼분위수 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.34 배 더 높았다 (OR, 1.34, 95% CI, 1.12-1.59,  $p$  for trend=0.001). 이와 유사하게 동물성 단백질 섭취량이 높아질수록 과체중 및 비만의 교차비가 유의하게 증가하였으나 (OR, 1.44, 95% CI, 1.20-1.72,  $p$  for trend < 0.0001), 식물성 단백질 섭취량은 유의한 연관성이 없었다. 총 단백질 섭취량은 지방 섭취량을 보정한 후에는 유의한 연관성이 유지되었으나, 탄수화물을 추가 보정한 경우에는 연관성이 사라졌으나, 동물성 단백질 섭취량에서는 지방 섭취량과 탄수화물 섭취량을 추가 보정하여도 연관성은 유지되었다.

Table 11. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary protein intake

Total (n=4,820)	Dietary protein intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	
<b>Total protein</b>				
Median (range)	11.19(4.29–12.74)	14.05(12.74–15.48)	17.75(15.48–42.60)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.09(0.91–1.30)	1.34(1.12–1.59)	0.001
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.08(0.90–1.29)	1.31(1.10–1.56)	0.002
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	1.04(0.87–1.25)	1.20(0.98–1.47)	0.063
<b>Animal protein</b>				
Median (range)	4.34(0.00–6.15)	7.75(6.15–9.40)	11.98(9.40–37.48)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.19(0.99–1.43)	1.44(1.20–1.72)	<.0001
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.18(0.98–1.42)	1.41(1.17–1.70)	0.0003
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.15(0.95–1.39)	1.32(1.06–1.64)	0.013
<b>Plant protein</b>				
Median (range)	4.70(0.14–5.48)	6.13(5.48–6.82)	7.76(6.82–19.99)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.85(0.72–1.01)	0.93(0.79–1.10)	0.474
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.89(0.74–1.06)	0.99(0.83–1.18)	0.980
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.93(0.78–1.11)	1.05(0.88–1.26)	0.510

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.

2)Adjusted for age, sex, household income, maternal education, and total energy intake.

3)Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and fat intake.

4)Adjusted for age, sex, household income, maternal education, total energy intake, and carbohydrate intake.

성별에 따라 층화 분석을 수행한 결과를 Table 12 에 제시하였다. 기본적으로 연령, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정하고, 추가적으로 지방이나 탄수화물을 보정하였다. 남아에서만 총 단백질 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성이 관찰되었고 (OR, 1.45, 95% CI, 1.14-1.85, p for trend=0.001), 이 결과는 지방 섭취량을 추가 보정한 후에도 유지되었다. 남아와 여아 모두 동물성 단백질 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성이 관찰되었고 (남아;OR, 1.56, 95% CI, 1.22-1.99, p for trend=0.0004, 여아;OR, 1.38, 95% CI, 1.07-1.78, p for trend=0.031), 지방 섭취량을 추가 보정한 후에도 유지되었다. 여아에서는 탄수화물을 보정했을 때에도 과체중 및 비만과의 연관성이 유지되었다 (OR, 1.46, 95% CI, 1.08-1.98). 식물성 단백질 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성은 남아와 여아 모두에서 관찰되지 않았다.

Table 12. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary protein intake stratified by sex group

Total (n=4,820)	Dietary protein intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	
Boys (n=2,485) <sup>1)</sup>				
Total protein				
Median (range)	11.31(4.91–12.91)	14.31(12.91–15.73)	18.03(15.73–39.48)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.25(0.99–1.59)	1.45(1.14–1.85)	0.003
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.23(0.97–1.56)	1.40(1.10–1.80)	0.008
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	1.16(0.91–1.48)	1.22(0.92–1.61)	0.174
Animal protein				
Median (range)	4.49(0.00–6.26)	7.94(6.26–9.65)	12.30(9.65–34.50)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.37(1.08–1.75)	1.56(1.22–1.99)	0.0004
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.35(1.06–1.71)	1.48(1.14–1.92)	0.003
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.28(1.00–1.64)	1.29(0.95–1.75)	0.097
Plant protein				
Median (range)	4.73(0.14–5.53)	6.17(5.53–6.89)	7.81(6.89–19.99)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.77(0.61–0.98)	0.91(0.73–1.15)	0.472
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.83(0.65–1.06)	1.00(0.79–1.28)	0.885
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.89(0.69–1.14)	1.09(0.85–1.40)	0.433
Girls (n=2,335) <sup>5)</sup>				
Total protein				
Median (range)	11.04(4.29–12.58)	13.81(12.58–15.20)	17.50(15.20–42.60)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.04(0.78–1.37)	1.22(0.94–1.58)	0.113
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.04(0.78–1.37)	1.22(0.93–1.59)	0.116
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.03(0.78–1.37)	1.21(0.90–1.63)	0.177
Animal protein				
Median (range)	4.16(0.00–6.03)	7.53(6.03–9.10)	11.68(9.11–37.48)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.18(0.90–1.54)	1.38(1.07–1.78)	0.033
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.19(0.90–1.57)	1.41(1.08–1.84)	0.030
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.21(0.91–1.61)	1.46(1.08–1.98)	0.043
Plant protein				
Median (range)	4.66(0.51–5.44)	6.08(5.44–6.75)	7.72(6.75–14.78)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.94(0.72–1.22)	0.96(0.74–1.24)	0.764
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.94(0.71–1.23)	0.96(0.73–1.25)	0.782
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.96(0.73–1.27)	0.99(0.76–1.30)	0.993

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of boy subjects was 959 for tertile 1, 959 for tertile 2, and 959 for tertile 3.

2) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education.

3) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and fat intake.

4) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and carbohydrate intake.

5) The number of girl subjects was 896 for tertile 1, 897 for tertile 2, and 897 for tertile 3.

연령에 따라 층화 분석을 수행한 결과를 Table 13 에 제시하였다. 6-11 세 아동에서는 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정하였고, 12-18 세 청소년에서는 좌식시간을 추가로 보정하였다. 6-11 세 아동에서 총 단백질 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성이 관찰되었고 (OR, 1.32, 95% CI, 1.03-1.69, p for trend=0.011), 12-18 세 청소년 또한 연관성이 관찰되었다 (OR, 1.33, 95% CI, 1.04-1.69), p for trend=0.012). 이 결과들은 지방을 추가 보정해도 유지되었다. 동물성 섭취량과의 연관성에서도 연관성이 관찰되었다 (6-11 세 아동;OR, 1.40, 95% CI, 1.09-1.79, p for trend=0.011, 12-18 세 청소년;OR, 1.49, 95% CI, 1.16-1.92, p for trend=0.012). 지방을 추가 보정한 후에도 연관성은 유지되었고, 12-18 세 청소년에서는 탄수화물을 추가 보정한 후에도 유지되었다 (OR, 0.38, 95% CI, 1.01-1.89, p for trend=0.032). 식물성 단백질과는 6-11 세 아동과 12-18 세 청소년에서 연관성이 관찰되지 않았다.

Table 13. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary protein intake stratified by age group

Total (n=4,820)	Dietary protein intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	
<b>Children (6–11 years) (n=2,618)<sup>1)</sup></b>				
<b>Total protein</b>				
Median (range)	11.19(4.29–12.65)	13.86(12.65–15.24)	17.27(15.24–37.62)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.11(0.87–1.40)	1.32(1.03–1.69)	0.011
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.09(0.86–1.39)	1.29(1.01–1.66)	0.019
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	1.06(0.83–1.35)	1.20(0.91–1.59)	0.100
<b>Animal protein</b>				
Median (range)	4.52(0.00–6.16)	7.64(6.16–9.21)	11.54(9.21–32.05)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.24(0.97–1.60)	1.40(1.09–1.79)	0.011
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.23(0.95–1.59)	1.37(1.05–1.78)	0.026
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.19(0.92–1.55)	1.29(0.95–1.74)	0.136
<b>Plant protein</b>				
Median (range)	4.69(1.06–5.43)	6.04(5.43–6.69)	7.58(6.69–15.18)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.01(0.80–1.27)	1.00(0.79–1.27)	0.729
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.06(0.83–1.34)	1.07(0.84–1.38)	0.371
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.09(0.86–1.39)	1.12(0.87–1.45)	0.231
<b>Adolescents (12–18 years) (n=2,184)<sup>5)</sup></b>				
<b>Total protein</b>				
Median (range)	11.20(4.63–12.86)	14.28(12.86–15.83)	18.43(15.83–42.60)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.15(0.89–1.49)	1.33(1.04–1.69)	0.012
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.14(0.88–1.48)	1.31(1.02–1.67)	0.020
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.10(0.84–1.44)	1.19(0.90–1.58)	0.164
<b>Animal protein</b>				
Median (range)	4.13(0.00–6.08)	7.87(6.09–9.70)	12.70(9.70–37.48)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.21(0.93–1.57)	1.49(1.16–1.92)	0.001
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.20(0.92–1.56)	1.47(1.13–1.92)	0.003
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.17(0.90–1.53)	1.38(1.01–1.89)	0.032
<b>Plant protein</b>				
Median (range)	4.70(0.14–5.55)	6.28(5.55–6.96)	7.99(6.96–19.99)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.75(0.58–0.97)	0.93(0.74–1.18)	0.339
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.77(0.60–1.01)	0.97(0.76–1.25)	0.582
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.82(0.63–1.07)	1.04(0.81–1.34)	0.983

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of children subjects was 994 for tertile 1, 995 for tertile 2, and 994 for tertile 3.

2) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, and sedentary time (for adolescents).

3) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, sedentary time (for adolescents), and fat intake.

4) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, sedentary time (for adolescents), and carbohydrate intake.

5) The number of adolescent subjects was 861 for tertile 1, 862 for tertile 2, and 861 for tertile 3.



## 10. 지방 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성

지방 섭취량에 따른 과체중 및 비만의 연관성을 분석한 결과를 Table 14 에 제시하였다. 연령, 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정하였을 때, 동물성 지방 섭취량이 가장 높은 그룹에서 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.33 배 높았다 (OR, 1.33, 95% CI, 1.11-1.60, p for trend=0.002). 단백질을 추가 보정한 후에도 연관성은 유지되었으나, 탄수화물을 보정한 후에는 연관성이 사라졌다. 이와 반대로 식물성 지방의 섭취량이 가장 높은 그룹에서 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.80 배 낮았다 (OR, 0.80, 95% CI, 0.67-0.95, p for trend=0.006). 이 결과는 탄수화물을 보정한 후에도 유지되었다 (OR, 0.74, 95% CI, 0.62-0.89, p for trend=0.001). 단백질을 보정하면 연관성은 사라졌지만 추이는 유지되었다 (OR, 0.84, 95% CI, 0.71-1.01, p for trend=0.039).

Table 14. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fat intake

Total (n=4,820)	Dietary fat intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	
<b>Total fat</b>				
Median (range)	17.11(2.43–20.77)	23.94(20.77–27.33)	32.18(27.33–59.58)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	0.98(0.82–1.17)	1.11(0.93–1.33)	0.238
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	0.97(0.81–1.16)	1.06(0.88–1.27)	0.517
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.80(0.65–0.98)	0.69(0.51–0.92)	0.011
<b>Animal fat</b>				
Median (range)	5.55(0.00–8.47)	11.36(8.48–14.69)	19.74(14.69–54.03)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.11(0.93–1.34)	1.33(1.11–1.60)	0.002
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.06(0.89–1.28)	1.23(1.02–1.48)	0.028
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.07(0.89–1.29)	1.18(0.95–1.46)	0.126
<b>Plant fat</b>				
Median (range)	5.75(0.00–8.43)	10.94(8.43–13.83)	17.96(13.83–47.68)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.03(0.87–1.22)	0.80(0.67–0.95)	0.006
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.06(0.90–1.26)	0.84(0.71–1.01)	0.039
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.02(0.86–1.21)	0.74(0.62–0.89)	0.001

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.

2) Adjusted for age, sex, household income, maternal education, and total energy intake.

3) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and protein intake.

4) Adjusted for age, sex, household income, maternal education, total energy intake, and carbohydrate intake.

성별에 따라 층화 분석한 결과를 Table 15 에 제시하였다. 남아에서 탄수화물을 추가적으로 보정했을 때 총 지방 섭취량이 가장 높은 그룹에서 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.15 배 낮았고 (OR, 0.55, 95% CI, 0.37-0.81, p for trend=0.007), 동물성 지방 섭취량에서는 Model 1 에서만 가장 높게 먹는 그룹이 가장 낮게 먹는 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 높았다 (OR, 1.40, 95% CI, 1.11-1.77, p for trend=0.002). 단백질을 추가적으로 보정하면 연관성은 사라지지만 추이는 유지되었다 (OR, 1.25, 95% CI, 0.98-1.61, p for trend=0.030). 식물성 섭취량은 Model 3 에서만 가장 높게 먹는 그룹이 가장 낮게 먹는 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 낮았다 (OR, 0.74, 95% CI, 0.58-0.95, p for trend=0.015). 여아에서는 식물성 섭취량에서만 유의한 연관성을 보였다. 식물성 섭취량이 가장 높은 그룹은 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.73 배 낮았다 (OR, 0.73, 95% CI, 0.56-0.95, p for trend=0.026). 이 연관성은 단백질과 탄수화물을 추가 보정한 후에도 유지되었다 (Model 2;OR, 0.75, 95% CI, 0.58-0.97, p for trend=0.041, Model 3;OR, 0.71, 95% CI, 0.54-0.92, p for trend=0.015).

Table 15. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fat intake stratified by sex group

Total (n=4,820)	Dietary fat intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	
Boys (n=2,485) <sup>1)</sup>				
Total fat				
Median (range)	17.33(5.14–21.03)	24.12(21.04–27.50)	32.49(27.51–59.58)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	0.97(0.76–1.23)	1.15(0.90–1.46)	0.187
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	0.95(0.75–1.20)	1.08(0.84–1.37)	0.434
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.71(0.54–0.93)	0.55(0.37–0.81)	0.007
Animal fat				
Median (range)	5.69(0.00–8.48)	11.27(8.49–14.84)	19.91(14.85–54.03)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.95(0.74–1.21)	1.40(1.11–1.77)	0.002
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.90(0.70–1.15)	1.25(0.98–1.61)	0.030
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.89(0.70–1.15)	1.15(0.86–1.54)	0.231
Plant fat				
Median (range)	5.85(0.02–8.59)	11.14(8.59–13.91)	18.13(13.93–47.68)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.07(0.86–1.34)	0.81(0.63–1.03)	0.080
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.13(0.90–1.42)	0.88(0.69–1.13)	0.318
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.06(0.85–1.32)	0.74(0.58–0.95)	0.015
Girls (n=2,335) <sup>5)</sup>				
Total fat				
Median (range)	16.81(2.43–20.57)	23.74(20.57–27.14)	31.84(27.15–54.73)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.00(0.77–1.31)	1.04(0.80–1.35)	0.815
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.99(0.76–1.30)	1.01(0.77–1.33)	0.825
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.94(0.68–1.28)	0.89(0.56–1.40)	0.847
Animal fat				
Median (range)	5.30(0.00–8.47)	11.41(8.47–14.51)	19.63(14.54–50.09)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.34(1.04–1.73)	1.24(0.95–1.63)	0.175
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.30(1.01–1.69)	1.19(0.91–1.57)	0.319
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.34(1.03–1.74)	1.24(0.90–1.69)	0.256
Plant fat				
Median (range)	5.65(0.00–8.21)	10.72(8.21–13.75)	17.74(13.75–44.98)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.88(0.68–1.14)	0.73(0.56–0.95)	0.026
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.89(0.69–1.15)	0.75(0.58–0.97)	0.041
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.88(0.68–1.14)	0.71(0.54–0.92)	0.015

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of boy subjects was 959 for tertile 1, 959 for tertile 2, and 959 for tertile 3.

2) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education.

3) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and protein intake.

4) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and carbohydrate intake.

5) The number of girl subjects was 896 for tertile 1, 897 for tertile 2, and 897 for tertile 3.

연령에 따라 층화 분석한 결과를 Table 16 에 제시하였다. 연령, 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정하였을 때, 6-11 세 아동에서 총 지방 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.69 배 낮았다 (OR, 0.69, 95% CI, 0.47-1.00, p for trend=0.129). 동물성 지방 섭취량은 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.37 배 높았다 (OR, 1.37, 95% CI, 1.06-1.76, p for trend=0.005). 단백질을 추가 보정해도 연관성은 유지되지 않았지만, 추이는 관찰되었다(OR, 1.27, 95% CI, 0.98-1.66, p for trend 0.030). 식물성 지방은 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.74 배 낮았고 (OR, 0.74, 95% CI, 0.57-0.95, p for trend=0.021), 탄수화물을 추가 보정한 후에도 연관성은 유지되었다 (OR, 0.70, 95% CI, 0.54-0.90, p for trend=0.007). 12-18 세 청소년에서는 탄수화물을 추가 보정했을 때 총 지방 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.59 배 낮았다 (OR, 0.40, 95% CI, 0.40-0.89, p for trend=0.022). 식물성 지방에서도 탄수화물을 보정한 모델에서 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.68 배 낮았고 (OR, 0.68, 95% CI, 0.52-0.90, p for trend=0.021), Model 1 에서는 교차비가 0.74 배 낮았으나 추이는 관찰되지 않았다 (OR, 0.74, 95% CI, 0.57-0.97, p for trend=0.071).

Table 16. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fat intake stratified by age group

Total (n=4,820)	Dietary fat intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	
<b>Children (6–11 years) (n=2,618)<sup>1)</sup></b>				
<b>Total fat</b>				
Median (range)	17.23(2.43–20.81)	23.81(20.82–27.02)	31.38(27.02–57.32)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.17(0.91–1.52)	1.12(0.87–1.44)	0.298
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.15(0.89–1.49)	1.06(0.82–1.37)	0.523
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.95(0.72–1.25)	0.69(0.47–1.00)	0.129
<b>Animal fat</b>				
Median (range)	6.20(0.00–9.09)	11.84(9.09–15.04)	19.84(15.05–53.01)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.02(0.79–1.31)	1.37(1.06–1.76)	0.005
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.98(0.76–1.27)	1.27(0.98–1.66)	0.030
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.00(0.77–1.29)	1.27(0.94–1.72)	0.051
<b>Plant fat</b>				
Median (range)	5.62(0.37–8.00)	10.28(8.00–13.05)	16.88(13.05–44.98)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.01(0.79–1.28)	0.74(0.57–0.95)	0.021
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.04(0.82–1.32)	0.77(0.60–1.00)	0.059
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.01(0.79–1.28)	0.70(0.54–0.90)	0.007
<b>Adolescents (12–18 years) (n=2,184)<sup>5)</sup></b>				
<b>Total fat</b>				
Median (range)	16.94(3.09–20.70)	24.13(20.71–27.78)	33.08(27.78–59.58)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.83(0.64–1.07)	1.04(0.81–1.34)	0.620
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.81(0.63–1.05)	0.99(0.77–1.28)	0.916
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.65(0.49–0.87)	0.59(0.40–0.89)	0.022
<b>Animal fat</b>				
Median (range)	4.79(0.00–7.75)	10.64(7.75–14.23)	19.66(14.23–54.03)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.16(0.88–1.51)	1.31(1.01–1.71)	0.079
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.10(0.84–1.44)	1.20(0.91–1.57)	0.309
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.11(0.85–1.45)	1.15(0.85–1.56)	0.635
<b>Plant fat</b>				
Median (range)	5.99(0.00–8.97)	11.66(8.97–14.70)	19.12(14.71–47.68)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	0.89(0.70–1.14)	0.74(0.57–0.97)	0.071
Model 2 OR (95% CI)	1.00	0.92(0.72–1.18)	0.79(0.60–1.03)	0.198
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.87(0.68–1.12)	0.68(0.52–0.90)	0.021

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of children subjects was 994 for tertile 1, 995 for tertile 2, and 994 for tertile 3.

2) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, and sedentary time (for adolescents).

3) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, sedentary time (for adolescents), and fat intake.

4) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, sedentary time (for adolescents), and carbohydrate intake.

5) The number of adolescent subjects was 861 for tertile 1, 862 for tertile 2, and 861 for tertile 3.

## 11. 지방산 섭취량과 과체중 및 비만과의 연관성

지방산 섭취량에 따른 과체중 및 비만의 연관성을 분석한 결과를 Table 17 에 제시하였다. 연령, 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량, 탄수화물을 보정하였을 때, 포화지방산 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.75 배 낮았다 (OR, 0.75, 95% CI, 0.60-0.94, p for trend=0.010). 단일불포화지방산은 가장 높게 섭취한 그룹이 가장 낮게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.26 배 높았고 (OR, 1.26, 95% CI, 1.05-1.52, p for trend=0.015), 단백질을 추가 보정한 후에도 연관성은 유지되었다 (OR, 1.22, 95% CI, 1.01-1.47, p for trend=0.041).

Table 17. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fatty acid intake

Total (n=4,820)	Dietary fatty acid intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	
<b>Saturated fatty acids</b>				
Median (range)	5.31 (0.48–6.87)	8.21 (6.87–9.74)	11.88 (9.75–26.82)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.03 (0.86–1.23)	1.01 (0.84–1.21)	0.938
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.02 (0.86–1.22)	1.02 (0.85–1.22)	0.825
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.90 (0.75–1.08)	0.75 (0.60–0.94)	0.010
<b>Monounsaturated fatty acids</b>				
Median (range)	5.10 (0.29–6.42)	7.59 (6.42–8.81)	10.88 (8.81–25.77)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.19 (0.99–1.43)	1.26 (1.05–1.52)	0.015
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.16 (0.97–1.40)	1.22 (1.01–1.47)	0.041
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.07 (0.88–1.32)	1.02 (0.78–1.32)	0.975
<b>Polyunsaturated fatty acids</b>				
Median (range)	3.20 (0.68–4.10)	5.01 (4.10–6.03)	7.51 (6.03–27.68)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.14 (0.95–1.37)	1.18 (0.99–1.40)	0.074
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.11 (0.92–1.33)	1.10 (0.92–1.31)	0.358
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.07 (0.89–1.30)	1.03 (0.85–1.25)	0.837

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.

2) Adjusted for age, sex, household income, maternal education, and total energy intake.

3) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and protein intake.

4) Adjusted for age, sex, household income, maternal education, total energy intake, and carbohydrate intake.



성별에 따라 층화 분석한 결과를 Table 18 에 제시하였다. 남아에서 연령, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량, 탄수화물을 추가 보정하였을 때, 포화지방산 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만과의 교차비가 0.52 배 낮았다 (OR, 0.52, 95% CI, 0.39-0.0, p for trend < 0.0001). 단일불포화지방산에서는 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만과의 교차비가 1.43 배 높았고 (OR, 1.43, 95% CI, 1.12-1.83, p for trend=0.002), 단백질을 추가 보정한 후에도 연관성은 유지되었다 (OR, 1.38, 95% CI, 1.07-1.77, p for trend=0.005). 다가불포화지방산 또한, 섭취량이 높은 그룹이 낮은 그룹에 비해 교차비가 1.43 배 높았고 (OR, 1.43, 95% CI, 1.112-1.83, p for trend=0.002), 단백질을 보정한 후에도 1.31 배 높았다 (OR, 1.31, 95% CI, 1.03-1.67, p for trend=0.022). 여아에서는 어떠한 연관성도 관찰되지 않았다.

Table 17. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fatty acid intake stratified by sex group

Total (n=4,820)	Dietary fatty acid intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	
Boys (n=2,485) <sup>1)</sup>				
Saturated fatty acids				
Median (range)	5.38(1.27–6.94)	8.25(6.94–9.76)	11.84(9.76–26.06)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	0.97(0.76–1.24)	0.88(0.69–1.13)	0.343
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	0.98(0.76–1.26)	0.90(0.70–1.15)	0.409
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.76(0.59–0.99)	0.52(0.39–0.70)	<.0001
Monounsaturated fatty acids				
Median (range)	5.18(0.29–6.50)	7.70(6.50–8.99)	11.04(9.00–25.77)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.09(0.85–1.39)	1.43(1.12–1.83)	0.002
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.07(0.84–1.37)	1.38(1.07–1.77)	0.005
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.96(0.73–1.26)	1.08(0.75–1.54)	0.453
Polyunsaturated fatty acids				
Median (range)	3.27(0.68–4.19)	5.08(4.19–6.13)	7.56(6.13–27.68)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.04(0.81–1.33)	1.43(1.13–1.81)	0.002
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.01(0.79–1.29)	1.31(1.03–1.67)	0.022
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.96(0.75–1.24)	1.21(0.93–1.58)	0.121
Girls (n=2,335) <sup>5)</sup>				
Saturated fatty acids				
Median (range)	5.24(0.48–6.77)	8.14(6.77–9.72)	11.93(9.72–26.82)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.09(0.85–1.40)	1.17(0.89–1.53)	0.340
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.09(0.84–1.40)	1.18(0.90–1.54)	0.305
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.09(0.83–1.42)	1.15(0.83–1.61)	0.528
Monounsaturated fatty acids				
Median (range)	4.98(0.55–6.32)	7.46(6.32–8.66)	10.72(8.66–24.64)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.35(1.04–1.75)	1.01(0.77–1.32)	0.986
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.32(1.02–1.72)	0.98(0.75–1.29)	0.842
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.24(0.93–1.65)	0.84(0.57–1.25)	0.409
Polyunsaturated fatty acids				
Median (range)	3.11(0.70–4.03)	4.91(4.03–5.94)	7.40(5.94–21.93)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.20(0.93–1.54)	0.89(0.68–1.16)	0.351
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.17(0.90–1.51)	0.84(0.64–1.11)	0.197
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.15(0.88–1.50)	0.81(0.60–1.10)	0.156

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of boy subjects was 959 for tertile 1, 959 for tertile 2, and 959 for tertile 3.

2) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education.

3) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and protein intake.

4) Adjusted for age, total energy intake, household income, maternal education, and carbohydrate intake.

5) The number of girl subjects was 896 for tertile 1, 897 for tertile 2, and 897 for tertile 3.

연령에 따라 층화 분석한 결과를 Table 19 에 제시하였다. 12-18 세 청소년에서 성별, 가구소득수준, 어머니 교육수준, 총 에너지 섭취량, 탄수화물을 추가 보정하였을 때, 포화지방산의 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 낮은 그룹에 비해 과체중 및 비만과의 교차비가 0.74 배 낮았다 (OR, 0.74, 95% CI, 0.54-0.98, p for trend=0.015). 불포화지방산 섭취량 및 6-11 세 아동에서는 어떠한 연관성도 관찰되지 않았다.

Table 19. ORs and 95% CIs of overweight and obesity according to tertiles of dietary fatty acid intake stratified by age group

Total (n=4,820)	Dietary fatty acid intake (% of energy)			p for trend
	Tertile 1	Tertile 2	Tertile 3	
<b>Children (6–11 years) (n=2,618)<sup>1)</sup></b>				
<b>Saturated fatty acids</b>				
Median (range)	5.61 (0.48–7.04)	8.38 (7.05–9.91)	11.88 (9.91–26.82)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.05 (0.83–1.34)	1.04 (0.81–1.34)	0.857
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.05 (0.82–1.34)	1.04 (0.81–1.34)	0.881
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.93 (0.72–1.20)	0.80 (0.59–1.09)	0.115
<b>Monounsaturated fatty acids</b>				
Median (range)	5.12 (0.62–6.41)	7.52 (6.41–8.67)	10.71 (8.67–25.77)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.25 (0.97–1.61)	1.20 (0.93–1.55)	0.167
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.23 (0.95–1.58)	1.16 (0.89–1.50)	0.276
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.11 (0.84–1.47)	0.93 (0.66–1.30)	0.635
<b>Polyunsaturated fatty acids</b>				
Median (range)	3.13 (0.68–4.02)	4.86 (4.02–5.83)	7.23 (5.83–20.64)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.28 (0.99–1.65)	1.19 (0.94–1.51)	0.153
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.23 (0.96–1.59)	1.12 (0.88–1.43)	0.370
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.20 (0.92–1.57)	1.06 (0.82–1.39)	0.671
<b>Adolescents (12–18 years) (n=2,184)<sup>5)</sup></b>				
<b>Saturated fatty acids</b>				
Median (range)	5.01 (0.59–6.62)	8.02 (6.62–9.46)	11.91 (9.46–26.60)	
Model 1 OR (95% CI) <sup>2)</sup>	1.00	1.01 (0.78–1.32)	0.98 (0.76–1.27)	0.726
Model 2 OR (95% CI) <sup>3)</sup>	1.00	1.02 (0.78–1.33)	1.01 (0.78–1.30)	0.890
Model 3 OR (95% CI) <sup>4)</sup>	1.00	0.89 (0.67–1.16)	0.73 (0.54–0.98)	0.015
<b>Monounsaturated fatty acids</b>				
Median (range)	5.07 (0.29–6.42)	7.65 (6.42–9.02)	11.09 (9.02–25.00)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.13 (0.87–1.47)	1.24 (0.96–1.61)	0.074
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.11 (0.85–1.44)	1.19 (0.92–1.55)	0.135
Model 3 OR (95% CI)	1.00	1.02 (0.77–1.36)	0.98 (0.69–1.39)	0.915
<b>Polyunsaturated fatty acids</b>				
Median (range)	3.29 (0.70–4.21)	5.17 (4.21–6.32)	7.86 (6.32–27.68)	
Model 1 OR (95% CI)	1.00	1.05 (0.82–1.36)	1.18 (0.92–1.51)	0.285
Model 2 OR (95% CI)	1.00	1.03 (0.80–1.32)	1.08 (0.84–1.40)	0.728
Model 3 OR (95% CI)	1.00	0.99 (0.76–1.28)	1.03 (0.77–1.36)	0.923

OR, odds ratio; CI, confidence interval

1) The number of children subjects was 994 for tertile 1, 995 for tertile 2, and 994 for tertile 3.

2) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, and sedentary time (for adolescents).

3) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, sedentary time (for adolescents), and fat intake.

4) Adjusted for sex, total energy intake, household income, maternal education, sedentary time (for adolescents), and carbohydrate intake.

5) The number of adolescent subjects was 861 for tertile 1, 862 for tertile 2, and 861 for tertile 3.

## 12. 단백질 섭취량에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태

단백질 섭취량 삼분위수에 따른 다량영양소와 식품군별 섭취수준을 Table 20 에 제시하였다. 총 단백질 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 총 단백질로부터  $10.81 \pm 0.06\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 동물성, 식물성 단백질로부터 각각  $4.50 \pm 0.08\%$ ,  $6.30 \pm 0.06\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 총 단백질 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 총 단백질 섭취량은  $18.73 \pm 0.09\%$ , 동물성과 식물성 단백질은 각각  $12.77 \pm 0.13\%$ ,  $5.96 \pm 0.07\%$ 였다. 총 단백질 섭취량이 증가하면 동물성 단백질은 증가하지만 식물성 단백질은 감소했다. 또한, 총 단백질 섭취가 증가하면 총 지방 (tertile 1:  $22.77 \pm 0.33\%$ , tertile 3:  $25.75 \pm 0.34\%$ , p for trend < 0.0001) 과 동물성 지방 (tertile 1:  $9.28 \pm 0.26\%$ , tertile 3:  $15.45 \pm 0.32\%$ , p for trend < 0.0001), 단일불포화지방산 (tertile 1:  $7.23 \pm 0.13\%$ , tertile 3:  $8.56 \pm 0.14\%$ , p for trend < 0.0001), 다가불포화지방산 (tertile 1:  $4.67 \pm 0.09\%$ , Tertile 3:  $5.96 \pm 0.10\%$ , p for trend < 0.0001) 섭취량이 증가하였다. 그와 반대로 식물성 지방 (tertile 1:  $13.53 \pm 0.30\%$ , tertile 3:  $10.40 \pm 0.26\%$ , p for trend < 0.0001), 총 탄수화물 (tertile 1:  $66.4 \pm 0.33\%$ , tertile 3:  $55.52 \pm 0.34\%$ , p for trend < 0.0001) 섭취량이 감소하였다. 단백질 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 총 단백질 섭취량이 증가할수록 육류 (가공육 제외), 어패류, 난류, 콩류, 채소류의 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend < 0.0001 for all), 곡류, 및 과일류 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.0001 for all).

Table 20. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary total protein intake

Characteristic	Dietary protein intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Total protein (n=6,007)					
Median (range)	11.19(4.29–12.74)	14.05(12.74–15.48)	17.75(15.48–42.60)		
Energy (kcal)	1896.9±30.0	1910.7±27.6	1885.0±29.9	0.612	0.603
Protein (% of energy)					
Total	10.81±0.06	14.00±0.05	18.73±0.09	<.0001	<.0001
Animal	4.50±0.08	7.58±0.08	12.77±0.13	<.0001	<.0001
Plant	6.31±0.06	6.42±0.06	5.96±0.07	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	22.77±0.33	24.44±0.31	25.75±0.34	<.0001	<.0001
Animal	9.28±0.26	13.52±0.27	15.45±0.32	<.0001	<.0001
Plant	13.53±0.30	10.98±0.25	10.40±0.26	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	8.47±0.16	8.72±0.15	8.45±0.15	0.072	0.777
Monounsaturated	7.23±0.13	8.02±0.12	8.56±0.14	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	4.67±0.09	5.18±0.09	5.96±0.10	<.0001	<.0001
Carbohydrate (% of energy)					
Total	66.42±0.33	61.57±0.31	55.52±0.34	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	1.54±0.08	2.54±0.08	3.81±0.10	<.0001	<.0001
Red meats	1.09±0.07	1.81±0.09	2.00±0.09	<.0001	<.0001
Processed meats	0.24±0.02	0.27±0.02	0.28±0.03	0.527	0.282
Poultry	0.20±0.04	0.47±0.05	1.53±0.08	<.0001	<.0001
Seafoods	0.26±0.02	0.39±0.02	0.61±0.03	<.0001	<.0001
Eggs	0.34±0.02	0.52±0.03	0.64±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.71±0.04	0.77±0.04	0.64±0.04	0.003	0.052
Plant foods					
Grains	3.43±0.04	3.24±0.04	2.77±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.25±0.02	0.34±0.02	0.42±0.02	<.0001	<.0001
Vegetables	3.05±0.09	3.70±0.09	4.11±0.10	<.0001	<.0001
Fruits	1.76±0.08	1.35±0.06	1.10±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake(except for energy intake).  
 1) The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, and 1,856 for tertile 3.

2) Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference Intakes for Koreans.

단백질 급원별에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태는 각각 Table 21, Table 22 에 제시하였다. 동물성 단백질 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 동물성 단백질로부터  $3.98 \pm 0.07\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 총 단백질, 식물성 단백질로부터 각각  $11.18 \pm 0.08\%$ ,  $7.20 \pm 0.06\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 동물성 단백질 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 동물성 단백질 섭취량은  $13.16 \pm 0.11\%$ , 총 및 식물성 단백질은 각각  $18.34 \pm 0.11\%$ ,  $9.97 \pm 0.26\%$ 였다. 동물성 단백질 섭취량이 증가하면 총 단백질은 증가하지만 식물성 단백질은 감소했다. 또한, 동물성 단백질 섭취가 증가하면 총 지방 (tertile 1:  $21.60 \pm 0.31\%$ , tertile 3:  $27.08 \pm 0.33\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 동물성 지방 (tertile 1:  $7.60 \pm 0.22\%$ , tertile 3:  $17.20 \pm 0.31$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 포화지방산 (tertile 1:  $7.79 \pm 0.16\%$ , tertile 3:  $9.20 \pm 0.15$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 단일불포화지방산 (tertile 1:  $6.78 \pm 0.12$ , tertile 3:  $9.07 \pm 0.14\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 섭취량이 증가하였다. 반대로 식물성 지방 (tertile 1:  $14.07 \pm 0.30\%$ , tertile 3:  $9.97 \pm 0.26\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 총 탄수화물 (tertile 1:  $67.22 \pm 0.31\%$ , tertile 3:  $54.57 \pm 0.32\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 섭취량이 감소하였다. 동물성 단백질 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 동물성 단백질 섭취량이 증가할수록 육류, 생선류, 난류, 우유 및 유제품류의 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend  $< 0.05$  for all), 곡류, 콩류, 과일류의 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend  $< 0.05$ ) 동물성 단백질을 가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취횟수는 4.11 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 1.23 회에 비해 약 3.3 배 높았고, 특히 가금육의 섭취횟수는 가장 많이 섭취하는 그룹이 1.60 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 0.17 회에 비해 약 9.4 배 높았다. 동물성 단백질 섭취량이 증가하면 채소류를 제외한 식물성 식품 섭취수준이 감소했다 (p for trend  $< 0.001$  for all).

식물성 단백질 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 식물성 단백질로부터  $4.45 \pm 0.03\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 총, 동물성 단백질로부터 각각  $15.15 \pm 0.17\%$ ,  $10.71 \pm 0.17\%$ 의

에너지를 섭취하였다. 식물성 단백질 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 식물성 단백질 섭취량은  $8.12 \pm 0.04\%$ , 총 및 동물성 단백질은 각각  $13.86 \pm 0.14\%$ ,  $5.74 \pm 0.14\%$ 였다. 식물성 단백질 섭취량이 증가하면 총 단백질 및 동물성 단백질이 감소했다. 또한, 식물성 섭취가 증가하면 식물성 지방 (tertile 1:  $10.46 \pm 0.27\%$ , tertile 3:  $13.17 \pm 0.27\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 과 총 탄수화물 (tertile 1:  $56.45 \pm 0.40\%$ , tertile 3:  $64.95 \pm 0.36\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 이 증가하고, 총 지방 (tertile 1:  $28.39 \pm 0.34\%$ , tertile 3:  $21.20 \pm 0.31\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 동물성 지방 (tertile 1:  $18.00 \pm 0.32\%$ , tertile 3:  $8.10 \pm 0.23\%$ , p for trend), 포화지방산 (tertile 1:  $10.34 \pm 0.15\%$ , tertile 3:  $7.11 \pm 0.14\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 단일불포화지방산 (tertile 1:  $9.49 \pm 0.14\%$ , tertile 3:  $6.73 \pm 0.12\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 다가불포화지방산 (tertile 1:  $5.56 \pm 0.11\%$ , tertile 3:  $5.16 \pm 0.09\%$ , p for trend = 0.0003) 섭취량은 감소하는 경향이 있다. 식물성 단백질 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 식물성 단백질 섭취량이 증가할수록 곡류, 콩류, 채소류의 섭취량이 증가하는 경향을 보였고 (p for trend  $< 0.0001$ ), 육류(가공육 제외), 어패류, 난류, 우유 및 유제품류의 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend  $< 0.05$ ). 식물성 단백질을 가장 많이 섭취한 그룹의 곡류 섭취횟수는 3.67 회고, 채소류 섭취횟수는 4.29 회였으며, 콩류의 섭취횟수는 식물성 단백질을 가장 적게 섭취하는 그룹에 비해 약 4 배 높았다. 또한, 식물성 단백질 섭취량이 증가할수록 가공육을 제외한 동물성 식품의 섭취수준이 감소했고 (p for trend  $< 0.05$  for all), 식물성 단백질 섭취량이 증가하면 과일류를 제외한 식물성 식품 섭취수준이 증가하는 경향을 보였다 (p for trend  $< 0.0001$  for all).



Table 21. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary animal protein intake

Characteristic	Dietary animal protein intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Animal protein (n=4,820)					
Median (range)	4.34(0.00–6.15)	7.75(6.15–9.40)	11.98(9.40–37.48)		
Energy (kcal)	1863.0±30.1	1939.9±28.2	1893.4±29.7	0.014	0.348
Protein (% of energy)					
Total	11.18±0.08	13.86±0.07	18.34±0.11	<.0001	<.0001
Animal	3.98±0.07	7.65±0.06	13.16±0.11	<.0001	<.0001
Plant	7.20±0.06	6.21±0.05	5.19±0.05	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	21.60±0.31	24.39±0.29	27.08±0.33	<.0001	<.0001
Animal	7.60±0.22	13.63±0.25	17.20±0.31	<.0001	<.0001
Plant	14.07±0.30	10.83±0.25	9.97±0.26	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	7.79±0.16	8.73±0.15	9.20±0.15	<.0001	<.0001
Monounsaturated	6.78±0.12	8.01±0.12	9.07±0.14	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	4.76±0.09	5.12±0.09	5.91±0.10	<.0001	<.0001
Carbohydrate (% of energy)					
Total	67.22±0.31	61.75±0.29	54.57±0.32	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	1.23±0.07	2.56±0.08	4.11±0.10	<.0001	<.0001
Red meats	0.85±0.07	1.87±0.09	2.21±0.10	<.0001	<.0001
Processed meats	0.21±0.02	0.28±0.02	0.31±0.03	0.002	0.003
Poultry	0.17±0.04	0.40±0.05	1.60±0.08	<.0001	<.0001
Seafoods	0.25±0.02	0.40±0.02	0.60±0.03	<.0001	<.0001
Eggs	0.33±0.02	0.54±0.03	0.64±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.59±0.04	0.78±0.04	0.76±0.04	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	3.64±0.04	3.20±0.03	2.60±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.37±0.02	0.33±0.02	0.28±0.02	0.002	0.0005
Vegetables	3.45±0.10	3.74±0.09	3.61±0.09	0.025	0.2076
Fruits	1.69±0.07	1.38±0.07	1.15±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

Table 22. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary plant protein intake

Characteristic	Dietary plant protein intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Plant protein (n=4,820)					
Median (range)	4.70(0.14–5.48)	6.13(5.48–6.82)	7.76(6.82–19.99)		
Energy (kcal)	1946.4±29.4	1901.2±28.8	1847.7±29.8	0.002	0.0003
Protein (% of energy)					
Total	15.15±0.17	13.97±0.14	13.86±0.14	<.0001	<.0001
Animal	10.71±0.17	7.85±0.14	5.74±0.14	<.0001	<.0001
Plant	4.45±0.03	6.12±0.02	8.12±0.04	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	28.39±0.34	23.23±0.33	21.20±0.31	<.0001	<.0001
Animal	18.00±0.32	11.84±0.27	8.10±0.23	<.0001	<.0001
Plant	10.46±0.27	11.46±0.26	13.17±0.27	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	10.34±0.15	8.22±0.16	7.11±0.14	<.0001	<.0001
Monounsaturated	9.49±0.14	7.52±0.13	6.73±0.12	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	5.56±0.11	5.00±0.09	5.16±0.09	<.0001	0.0003
Carbohydrate (% of energy)					
Total	56.45±0.40	62.81±0.37	64.95±0.36	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	3.83±0.10	2.34±0.09	1.57±0.08	<.0001	<.0001
Red meats	2.26±0.10	1.56±0.09	1.03±0.07	<.0001	<.0001
Processed meats	0.30±0.03	0.25±0.02	0.24±0.02	0.210	0.081
Poultry	1.27±0.08	0.53±0.05	0.30±0.05	<.0001	<.0001
Seafoods	0.44±0.03	0.44±0.03	0.36±0.03	0.001	0.001
Eggs	0.56±0.03	0.52±0.03	0.41±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.95±0.04	0.67±0.04	0.51±0.03	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	2.51±0.03	3.31±0.04	3.67±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.14±0.01	0.26±0.02	0.59±0.03	<.0001	<.0001
Vegetables	2.83±0.08	3.65±0.09	4.29±0.10	<.0001	<.0001
Fruits	1.36±0.07	1.52±0.07	1.38±0.07	0.076	0.803

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

### 13. 지방 섭취량에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태

총 지방 섭취량 삼분위수에 따른 다량영양소와 식품군별 섭취수준을 Table 23 에 제시하였다. 총 지방 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 총 지방으로부터  $16.36 \pm 0.15\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 동물성, 식물성 지방으로부터 각각  $7.85 \pm 0.21\%$ ,  $8.59 \pm 0.21\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 총 지방 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 총 지방 섭취량은  $33.40 \pm 0.18\%$ , 동물성과 식물성 지방은 각각  $18.97 \pm 0.32\%$ ,  $14.47 \pm 0.29\%$ 였다. 총 지방 섭취량이 증가할수록 동물성 및 식물성 지방 섭취량이 증가하였다. 또한, 총 지방 섭취가 증가하면 총 단백질 (tertile 1:  $13.76 \pm 0.15\%$ , tertile 3:  $15.04 \pm 0.15\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 동물성 단백질 (tertile 1;  $6.89 \pm 0.16\%$ , tertile 3:  $9.62 \pm 0.17\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 포화지방산 (tertile 1:  $5.57 \pm 0.09\%$ , tertile 3:  $11.96 \pm 0.12\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 단일불포화지방산 (tertile 1:  $5.11 \pm 0.07\%$ , tertile 3:  $11.28 \pm 0.10$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 다가불포화지방산 (tertile 1:  $3.91 \pm 0.07\%$ , tertile 3:  $6.65 \pm 0.10\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 섭취량이 증가하는 경향이 있었다. 반대로 식물성 단백질 (tertile 1:  $6.87 \pm 0.06\%$ , tertile 3:  $5.42 \pm 0.06\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 총 탄수화물 (tertile 1:  $69.89 \pm 0.22\%$ , tertile 3:  $51.56 \pm 0.24\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 섭취량이 감소하는 경향이 있었다. 총 지방 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 총 지방 섭취량이 증가할수록 육류, 난류, 우유 및 유제품류 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend  $< 0.0001$ ), 어패류, 곡류, 채소류, 과일류 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend  $< 0.01$ ).

Table 23. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary total fat intake

Characteristic	Dietary fat intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Total fat (n=6,007)					
Median (range)	17.11(2.43–20.77)	23.94(20.77–27.33)	32.18(27.33–59.58)		
Energy (kcal)	1751.9±30.2	1897.9±27.6	2064.8±30.1	<.0001	<.0001
Protein (% of energy)					
Total	13.76±0.15	14.23±0.13	15.04±0.15	<.0001	<.0001
Animal	6.89±0.16	7.88±0.15	9.62±0.17	<.0001	<.0001
Plant	6.87±0.06	6.35±0.06	5.42±0.06	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	16.36±0.15	23.83±0.12	33.40±0.18	<.0001	<.0001
Animal	7.85±0.21	11.57±0.24	18.97±0.32	<.0001	<.0001
Plant	8.59±0.21	12.34±0.23	14.47±0.29	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	5.57±0.09	8.43±0.10	11.96±0.12	<.0001	<.0001
Monounsaturated	5.11±0.07	7.63±0.07	11.28±0.10	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	3.91±0.07	5.29±0.08	6.65±0.10	<.0001	<.0001
Carbohydrate (% of energy)					
Total	69.89±0.22	61.94±0.18	51.56±0.24	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	1.66±0.07	2.16±0.07	4.02±0.10	<.0001	<.0001
Red meats	1.03±0.07	1.28±0.07	2.61±0.10	<.0001	<.0001
Processed meats	0.16±0.02	0.27±0.02	0.36±0.03	<.0001	<.0001
Poultry	0.46±0.05	0.61±0.05	1.05±0.08	<.0001	<.0001
Seafoods	0.45±0.03	0.43±0.02	0.35±0.02	0.0004	0.0002
Eggs	0.41±0.02	0.53±0.03	0.56±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.55±0.04	0.72±0.04	0.86±0.04	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	3.63±0.04	3.22±0.04	2.60±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.35±0.02	0.33±0.02	0.31±0.02	0.389	0.170
Vegetables	4.12±0.10	3.60±0.08	3.01±0.09	<.0001	<.0001
Fruits	1.89±0.08	1.38±0.07	0.94±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

급원별 지방 섭취량 삼분위수에 따른 다량영양소와 식품군별 섭취수준을 Table 24, Table 25 에 제시하였다. 동물성 지방 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 동물성 지방으로부터  $5.20 \pm 0.12\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 총 및 식물성 지방으로부터 각각  $19.98 \pm 0.28\%$ ,  $14.83 \pm 0.28\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 동물성 지방 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 동물성 지방 섭취량은  $21.81 \pm 0.21\%$ , 총 및 식물성 지방은 각각  $30.36 \pm 0.29\%$ ,  $8.63 \pm 0.23\%$ 였다. 동물성 지방 섭취량이 증가하면 총 지방은 증가하지만 식물성 지방은 감소했다. 또한, 동물성 지방 섭취가 증가하면 총 단백질 (tertile 1:  $13.08 \pm 0.15\%$ , tertile 3:  $15.54 \pm 0.14\%$ , p for trend < 0.0001), 동물성 단백질 (tertile 1:  $5.91 \pm 0.16\%$ , tertile 3:  $10.40 \pm 0.15\%$ , p for trend < 0.0001), 포화지방산 (tertile 1:  $6.57 \pm 0.14\%$ , tertile 3:  $11.26 \pm 0.14\%$ , p for trend < 0.0001), 단일불포화지방산 (tertile 1:  $6.05 \pm 0.10\%$ , tertile 3:  $10.58 \pm 0.12\%$ , p for trend < 0.0001) 은 증가하고 식물성 단백질 (tertile 1:  $7.16 \pm 0.06\%$ , tertile 3:  $5.14 \pm 0.05\%$ , p for trend < 0.0001), 총 탄수화물 (tertile 1:  $66.95 \pm 0.33\%$ , tertile 3:  $54.09 \pm 0.34\%$ , p for trend < 0.0001) 은 감소하는 경향이 있었다. 동물성 지방 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 동물성 지방 섭취량이 증가할수록 육류, 난류, 우유 및 유제품류의 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend < 0.0001), 어패류, 곡류, 콩류, 채소류, 과일류 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.05).

식물성 지방 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 식물성 지방으로부터  $5.47 \pm 0.10\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 총 및 동물성 지방으로부터 각각  $21.92 \pm 0.32\%$ ,  $16.49 \pm 0.32\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 식물성 지방 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 식물성 지방 섭취량은  $19.19 \pm 0.15\%$ , 총 및 동물성 지방은 각각  $27.64 \pm 0.28\%$ ,  $8.52 \pm 0.26\%$ 였다. 식물성 지방 섭취량이 증가할수록 총 지방 및 동물성 지방이 증가했다. 또한, 식물성 지방 섭취가 증가하면 식물성 단백질 (tertile 1:  $5.73 \pm 0.06\%$ , tertile 3:  $6.68 \pm 0.07\%$ , p for trend < 0.0001), 포화지방산 (tertile 1:  $8.14 \pm 0.15\%$ ,

tertile 3:  $9.36 \pm 0.15\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 단일불포화지방산 (tertile 1:  $7.51 \pm 0.14\%$ , tertile 3:  $8.60 \pm 0.12\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 다가불포화지방산 (tertile 1:  $3.82 \pm 0.07\%$ , tertile 3:  $6.88 \pm 0.10\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 섭취량이 증가하고, 총 단백질 (tertile 1:  $15.11 \pm 0.15\%$ , tertile 3:  $13.50 \pm 0.14\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 동물성 단백질 (tertile 1:  $9.38 \pm 0.17\%$ , tertile 3:  $6.82 \pm 0.17\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 총 탄수화물 (tertile 1:  $62.97 \pm 0.40\%$ , tertile 3:  $58.86 \pm 0.34\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 섭취량은 감소하는 경향이 있었다. 식물성 지방 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 식물성 지방 섭취량이 증가할수록 곡류, 콩류의 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend  $< 0.05$ ), 육류(가공육 제외), 난류, 우유 및 유제품류, 채소류, 과일류 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend  $< 0.01$ ).

Table 24. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary animal fat intake

Characteristic	Dietary animal fat intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Animal protein (n=4,820)					
Median (range)	5.55(0.00–8.47)	11.36(8.48–14.69)	19.74(14.69–54.03)		
Energy (kcal)	1830.8±30.1	1905.1±28.2	1963.0±29.4	<.0001	<.0001
Protein (% of energy)					
Total	13.08±0.15	14.43±0.14	15.54±0.14	<.0001	<.0001
Animal	5.91±0.16	8.08±0.14	10.40±0.15	<.0001	<.0001
Plant	7.16±0.06	6.34±0.05	5.14±0.05	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	19.98±0.28	22.76±0.27	30.36±0.29	<.0001	<.0001
Animal	5.20±0.12	11.39±0.11	21.81±0.21	<.0001	<.0001
Plant	14.83±0.28	11.47±0.24	8.63±0.23	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	6.57±0.14	7.96±0.12	11.26±0.14	<.0001	<.0001
Monounsaturated	6.05±0.10	7.24±0.10	10.58±0.12	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	5.26±0.10	5.22±0.09	5.24±0.09	0.939	0.863
Carbohydrate (% of energy)					
Total	66.95±0.33	62.81±0.31	54.09±0.34	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	1.28±0.07	2.12±0.07	4.42±0.10	<.0001	<.0001
Red meats	0.60±0.06	1.28±0.07	3.05±0.10	<.0001	<.0001
Processed meats	0.15±0.02	0.29±0.02	0.36±0.03	<.0001	<.0001
Poultry	0.54±0.05	0.56±0.05	1.01±0.08	<.0001	<.0001
Seafoods	0.40±0.03	0.47±0.03	0.36±0.02	<.0001	0.042
Eggs	0.32±0.02	0.56±0.03	0.62±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.44±0.03	0.71±0.03	0.99±0.04	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	3.63±0.04	3.23±0.03	2.61±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.38±0.02	0.34±0.02	0.26±0.02	<.0001	<.0001
Vegetables	3.57±0.10	3.82±0.09	3.39±0.09	<.0001	0.036
Fruits	1.71±0.07	1.44±0.07	1.09±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

Table 25. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary plant fat intake

Characteristic	Dietary plant fat intake (% of energy)			p-value	p for trend
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3		
Plant fat (n=4,820)					
Median (range)	5.75(0.00–8.43)	10.94(8.43–13.83)	17.96(13.83–47.68)		
Energy (kcal)	1790.65±28.83	1907.10±29.35	2010.52±29.49	<.0001	<.0001
Protein (% of energy)					
Total	15.11±0.15	14.27±0.14	13.50±0.14	<.0001	<.0001
Animal	9.38±0.17	7.90±0.16	6.82±0.17	<.0001	<.0001
Plant	5.73±0.06	6.37±0.06	6.68±0.07	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	21.92±0.32	23.33±0.30	27.64±0.28	<.0001	<.0001
Animal	16.49±0.32	12.43±0.29	8.52±0.26	<.0001	<.0001
Plant	5.47±0.10	11.00±0.09	19.19±0.15	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	8.14±0.15	8.15±0.15	9.36±0.15	<.0001	<.0001
Monounsaturated	7.51±0.14	7.62±0.13	8.60±0.12	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	3.82±0.07	5.16±0.07	6.88±0.10	<.0001	<.0001
Carbohydrate (% of energy)					
Total	62.97±0.40	62.40±0.37	58.86±0.34	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	3.34±0.11	2.45±0.09	1.84±0.09	<.0001	<.0001
Red meats	2.25±0.09	1.61±0.09	0.92±0.08	<.0001	<.0001
Processed meats	0.26±0.02	0.29±0.03	0.24±0.03	0.157	0.374
Poultry	0.83±0.07	0.55±0.06	0.68±0.06	<.0001	0.076
Seafoods	0.41±0.03	0.46±0.03	0.37±0.02	0.011	0.073
Eggs	0.54±0.03	0.53±0.03	0.41±0.03	<.0001	0.0002
Dairy	0.82±0.04	0.74±0.04	0.56±0.04	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	3.10±0.04	3.21±0.04	3.20±0.04	0.004	0.024
Beans	0.26±0.02	0.35±0.02	0.39±0.03	<.0001	<.0001
Vegetables	3.80±0.09	3.87±0.09	3.12±0.09	<.0001	<.0001
Fruits	1.62±0.07	1.47±0.07	1.16±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.



#### 14. 지방산 섭취량에 따른 다량영양소 및 식품군 섭취실태

포화지방산 섭취량 삼분위수에 따른 다량영양소와 식품군별 섭취수준을 Table 26 에 제시하였다. 포화지방산 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 포화지방산으로부터  $5.06 \pm 0.07\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 단일 및 다가불포화지방산으로부터 각각  $5.55 \pm 0.09\%$ ,  $4.98 \pm 0.10\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 포화지방산 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 포화지방산 섭취량은  $12.66 \pm 0.10\%$ , 단일 및 다가불포화지방산은 각각  $10.57 \pm 0.12\%$ ,  $5.28 \pm 0.09\%$ 였다. 포화지방산 섭취량이 증가할수록 단일 및 다가불포화지방산이 증가했다. 또한, 포화지방산 섭취가 증가하면 동물성 단백질 (tertile 1:  $7.48 \pm 0.17\%$ , tertile 3:  $8.72 \pm 0.17\%$ , p for trend < 0.0001), 총 지방 (tertile 1:  $17.53 \pm 0.21\%$ , tertile 3:  $31.71 \pm 0.24\%$ , p for trend < 0.0001), 동물성 지방 (tertile 1:  $7.61 \pm 0.21\%$ , tertile 3:  $18.87 \pm 0.33\%$ , p for trend < 0.0001), 식물성 지방 (tertile 1:  $10.01 \pm 0.24\%$ , tertile 3:  $12.90 \pm 0.29\%$ , p for trend < 0.0001) 섭취량이 증가하고, 식물성 단백질 (tertile 1:  $6.91 \pm 0.06\%$ , tertile 3:  $5.42 \pm 0.06\%$ , p for trend < 0.0001), 총 탄수화물 (tertile 1:  $68.09 \pm 0.30\%$ , tertile 3:  $54.14 \pm 0.31\%$ , p for trend < 0.0001) 섭취량은 감소하는 경향을 보였다. 포화지방산 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 포화지방산 섭취량이 증가할수록 육류(가금육 제외), 우유 및 유제품류 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend < 0.0001), 식물성 식품의 섭취량은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.0001).

Table 26. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary saturated fatty acid intake

Characteristic	Dietary saturated fatty acid intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Saturated fatty acids (n=6,007)					
Median (range)	5.31(0.48–6.87)	8.21(6.87–9.74)	11.88(9.75–26.82)		
Energy (kcal)	1781.7±29.0	1927.6±30.1	1997.6±28.3	<.0001	<.0001
Protein (% of energy)					
Total	14.39±0.15	14.44±0.14	14.14±0.15	0.079	0.093
Animal	7.48±0.17	8.10±0.17	8.72±0.17	<.0001	<.0001
Plant	6.91±0.06	6.33±0.06	5.42±0.06	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	17.53±0.21	24.06±0.20	31.71±0.24	<.0001	<.0001
Animal	7.61±0.21	11.77±0.24	18.87±0.33	<.0001	<.0001
Plant	10.01±0.24	12.37±0.26	12.90±0.29	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	5.06±0.07	8.21±0.06	12.66±0.10	<.0001	<.0001
Monounsaturated	5.55±0.09	7.80±0.09	10.57±0.12	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	4.98±0.10	5.49±0.09	5.28±0.09	<.0001	0.005
Carbohydrate (% of energy)					
Total	68.09±0.30	61.51±0.27	54.14±0.31	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	1.85±0.08	2.33±0.08	3.60±0.10	<.0001	<.0001
Red meats	1.01±0.07	1.30±0.07	2.58±0.10	<.0001	<.0001
Processed meats	0.17±0.02	0.29±0.02	0.34±0.03	<.0001	<.0001
Poultry	0.66±0.06	0.75±0.06	0.68±0.07	0.289	0.901
Seafoods	0.53±0.03	0.43±0.02	0.27±0.02	<.0001	<.0001
Eggs	0.46±0.03	0.54±0.03	0.49±0.03	0.043	0.335
Dairy	0.39±0.03	0.67±0.04	1.08±0.04	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	3.54±0.04	3.19±0.04	2.73±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.42±0.02	0.33±0.02	0.24±0.02	<.0001	<.0001
Vegetables	4.23±0.10	3.63±0.09	2.88±0.09	<.0001	<.0001
Fruits	1.85±0.08	1.39±0.06	0.98±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1) The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2) Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

불포화지방산 종류별 섭취량 삼분위수에 따른 다량영양소와 식품군별 섭취수준을 Table 27, Table 28 에 제시하였다. 단일불포화지방산 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 단일불포화지방산으로부터  $4.87 \pm 0.05\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 포화지방산 및 다가불포화지방산으로부터 각각  $5.94 \pm 0.11\%$ ,  $4.22 \pm 0.09\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 단일불포화지방산 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 단일불포화지방산 섭취량은  $11.61 \pm 0.08\%$ . 포화지방산 및 다가불포화지방산은 각각  $11.40 \pm 0.13\%$ ,  $6.19 \pm 0.09\%$ 였다. 단일불포화지방산 섭취량이 증가할수록 포화지방산 및 다가불포화지방산도 증가했다. 또한, 단일불포화지방산 섭취량이 증가하면 총 단백질 (tertile 1:  $13.77 \pm 0.15\%$ , tertile 3:  $14.79 \pm 0.15\%$ , p for trend < 0.0001), 동물성 단백질 (tertile 1:  $6.95 \pm 0.17\%$ , tertile 3:  $9.24 \pm 0.17\%$ , p for trend < 0.0001), 총 지방 (tertile 1:  $17.02 \pm 0.19\%$ , tertile 3:  $32.48 \pm 0.22\%$ , p for trend < 0.0001), 식물성 지방 (tertile 1:  $9.41 \pm 0.24\%$ , tertile 3:  $13.42 \pm 0.29\%$ , p for trend < 0.0001), 동물성 탄수화물 (tertile 1:  $5.06 \pm 0.22\%$ , tertile 3:  $5.46 \pm 0.20\%$ , p for trend , 0.0001) 의 섭취량이 증가하고, 식물성 단백질 (tertile 1:  $6.82 \pm 0.06\%$ , tertile 3:  $5.56 \pm 0.06\%$ . p for trend < 0.0001), 총 탄수화물 (tertile 1:  $69.22 \pm 0.27\%$ , tertile 3:  $52.72 \pm 0.28\%$ , p for trend < 0.0001) 의 섭취량은 감소하는 경향이 있었다. 단일불포화지방산 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 단일불포화지방산이 증가할수록 육류, 난류, 우유 및 유제품류의 섭취량이 증가하는 경향을 보였고 (p for trend < 0.05), 어패류 및 식물성 식품은 감소하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.05).

다가불포화지방산 섭취량이 가장 낮은 삼분위군은 다가불포화지방산으로부터  $3.07 \pm 0.04\%$ 의 에너지를 섭취하였고, 포화지방산 및 단일불포화지방산으로부터 각각  $8.22 \pm 0.16\%$ ,  $6.69 \pm 0.12\%$ 의 에너지를 섭취하였다. 다가불포화지방산 섭취량이 가장 높은 삼분위군의 다가불포화지방산 섭취량은  $8.16 \pm 0.06\%$ , 포화지방산 및 단일불포화지방산은 각각  $8.69 \pm 0.15$ ,  $9.17 \pm 0.13\%$ 였다. 다가불포화지방산 섭취량이

증가할수록 포화지방산 및 단일불포화지방산도 증가했다. 또한, 다가불포화지방산 섭취량이 증가하면 총 단백질 (tertile 1:  $13.46 \pm 0.14\%$ , tertile 3:  $15.37 \pm 0.15\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 동물성 단백질 (tertile 1:  $7.26 \pm 0.15\%$ , tertile 3:  $9.18 \pm 0.18\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 총 지방 (tertile 1:  $20.42 \pm 0.30\%$ , tertile 3:  $28.75 \pm 0.30\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ), 동물성 지방 (tertile 1:  $11.90 \pm 0.30\%$ , tertile 3:  $12.87 \pm 0.362\%$ , p for trend = 0.010), 식물성 지방 (tertile 1:  $8.56 \pm 0.24\%$ , tertile 3:  $15.98 \pm 0.24\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 의 섭취량은 증가하고 총 탄수화물 (tertile 1:  $66.12 \pm 0.34\%$ , tertile 3:  $55.88 \pm 0.35\%$ , p for trend  $< 0.0001$ ) 의 섭취량은 감소하는 경향이 있었다. 다가불포화지방산 섭취에 따른 식품군 섭취량을 살펴보았을 때 다가불포화지방산 섭취량이 증가할수록 육류(적색육, 가공육 제외), 어패류, 난류, 콩류, 채소류 섭취량은 증가하는 경향을 보였고 (p for trend  $< 0.05$ ), 우유 및 유제품류, 곡류, 과일류는 감소하는 경향을 보였다 (p for trend  $< 0.0001$ ).

Table 26. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary monounsaturated fatty acid intake

Characteristic	Dietary monounsaturated fatty acid intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Monounsaturated fatty acids					
(n=6,007)					
Median (range)	5.10(0.29–6.42)	7.59(6.42–8.81)	10.88(8.81–25.77)		
Energy (kcal)	1788.2±29.5	1885.3±28.6	2034.5±30.4	<.0001	<.0001
Protein (% of energy)					
Total	13.77±0.15	14.45±0.14	14.79±0.15	<.0001	<.0001
Animal	6.95±0.17	8.16±0.16	9.24±0.17	<.0001	<.0001
Plant	6.82±0.06	6.29±0.06	5.56±0.06	<.0001	<.0001
Fat (% of energy)					
Total	17.02±0.19	23.94±0.18	32.48±0.22	<.0001	<.0001
Animal	7.65±0.20	11.54±0.22	19.16±0.30	<.0001	0.064
Plant	9.41±0.24	12.48±0.25	13.42±0.29	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	5.94±0.11	8.54±0.12	11.40±0.13	<.0001	<.0001
Monounsaturated	4.87±0.05	7.54±0.05	11.61±0.08	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	4.22±0.09	5.40±0.09	6.19±0.09	<.0001	<.0001
Carbohydrate (% of energy)					
Total	69.22±0.27	61.61±0.24	52.72±0.28	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	1.52±0.06	2.12±0.07	4.20±0.09	<.0001	<.0001
Red meats	0.85±0.06	1.20±0.07	2.87±0.10	<.0001	<.0001
Processed meats	0.16±0.02	0.28±0.02	0.36±0.03	<.0001	<.0001
Poultry	0.51±0.05	0.64±0.05	0.96±0.08	<.0001	<.0001
Seafoods	0.48±0.03	0.43±0.02	0.32±0.02	<.0001	<.0001
Eggs	0.37±0.02	0.56±0.03	0.58±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.63±0.04	0.77±0.04	0.74±0.04	0.0003	0.010
Plant foods					
Grains	3.53±0.04	3.24±0.04	2.69±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.38±0.02	0.31±0.02	0.30±0.02	0.005	0.007
Vegetables	4.02±0.10	3.58±0.09	3.14±0.09	<.0001	<.0001
Fruits	1.89±0.08	1.30±0.06	1.02±0.06	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

Table 28. Mean daily macronutrient and food group consumption according to tertiles of dietary polyunsaturated fatty acid intake

Characteristic	Dietary polyunsaturated fatty acid intake (% of energy)				
	Tertile 1 <sup>1)</sup>	Tertile 2	Tertile 3	p-value	p for trend
Polyunsaturated fatty acids					
(n=6,007)					
Median (range)	3.20(0.68–4.10)	5.01(4.10–6.03)	7.51(6.03–27.68)		
Energy (kcal)	1802.3±28.0	1919.2±28.4	1993.1±30.6	<.0001	<.0001
Protein (% of energy)					
Total	13.46±0.14	14.32±0.14	15.37±0.15	<.0001	<.0001
Animal	7.26±0.15	8.00±0.16	9.18±0.18	<.0001	<.0001
Plant	6.20±0.06	6.32±0.06	6.19±0.07	0.056	0.710
Fat (% of energy)					
Total	20.42±0.30	24.41±0.30	28.75±0.30	<.0001	<.0001
Animal	11.90±0.30	13.18±0.31	12.87±0.32	<.0001	0.010
Plant	8.56±0.24	11.31±0.23	15.98±0.24	<.0001	<.0001
Fatty acids (% of energy)					
Saturated	8.22±0.16	8.78±0.16	8.69±0.15	0.0002	0.003
Monounsaturated	6.69±0.12	8.11±0.12	9.17±0.13	<.0001	<.0001
Polyunsaturated	3.07±0.04	5.00±0.04	8.16±0.06	<.0001	<.0001
Carbohydrate (% of energy)					
Total	66.12±0.34	61.27±0.34	55.88±0.35	<.0001	<.0001
Food groups <sup>2)</sup> (servings/day)					
Animal foods					
Meats	2.29±0.09	2.60±0.10	2.89±0.10	<.0001	<.0001
Red meats	1.63±0.08	1.70±0.09	1.51±0.09	0.102	0.136
Processed meats	0.22±0.02	0.30±0.03	0.28±0.03	0.016	0.075
Poultry	0.44±0.05	0.61±0.06	1.11±0.07	<.0001	<.0001
Seafoods	0.32±0.02	0.40±0.02	0.53±0.03	<.0001	<.0001
Eggs	0.35±0.02	0.56±0.03	0.60±0.03	<.0001	<.0001
Dairy	0.84±0.04	0.72±0.04	0.53±0.04	<.0001	<.0001
Plant foods					
Grains	3.37±0.04	3.20±0.04	2.88±0.04	<.0001	<.0001
Beans	0.22±0.02	0.32±0.02	0.48±0.03	<.0001	<.0001
Vegetables	3.38±0.09	3.73±0.09	3.71±0.10	0.0004	0.004
Fruits	1.72±0.07	1.35±0.06	1.12±0.07	<.0001	<.0001

All values are presented as adjusted means ± standard error after age, sex, household income, maternal education, and total energy intake (except for energy intake).

1)The number of subjects was 1,855 for tertile 1, 1,856 for tertile 2, 1,856 for tertile 3.

2)Food groups (servings/day) = energy intake from food group ÷ energy intake per serving of food group according to the Dietary Reference intakes Koreans.

## V. 고찰

본 연구는 우리나라 만 6-18 세 아동 및 청소년의 단백질 및 지방 섭취와 과체중 및 비만과의 연관성을 살펴보기 위해 2010 년부터 2021 년까지 국민건강영양조사 자료를 이용하였다. 최근 12 년간의 단백질 섭취량을 총 에너지의 기여율로 평가한 결과 총 단백질은 14.0%에서 15.3%로 증가하였고, 동물성 단백질 또한 7.3%에서 9.1%로 증가하였다. 반면 식물성 단백질은 6.7%에서 6.2%로 감소하였다. 총 지방은 22.8%에서 25.9%로, 동물성 지방은 10.9%에서 14.5%로 증가하였고, 식물성 지방은 11.9%에서 11.4%로 소폭 감소하게 보였으나 유의하지 않았다. 포화지방산은 7.7%에서 9.0%로, 단일불포화지방산은 7.6%에서 8.6%로, 다가불포화지방산은 5.0%에서 5.8%로 증가하였다. 추가적으로 탄수화물은 63.2%에서 58.8%로 감소하였다. 이러한 추이는 성별, 연령별로 층화 분석해도 유사하게 나타났다. 2014-2021 년 국민건강영양조사에 참여한 아동·청소년의 단백질과 지방 섭취량을 3 분위수로 나누어 과체중 및 비만과의 연관성을 성별, 연령, 가구 소득 수준, 어머니의 교육수준, 총 에너지 섭취량을 보정하여 분석한 결과 총 단백질, 동물성 단백질, 동물성 지방, 포화지방산, 단일불포화지방산은 과체중 및 비만과 양의 연관성을 보였고, 식물성 지방은 음의 연관성을 보였다. 추가적으로 탄수화물을 보정한 후에도 동물성 단백질, 동물성 지방, 식물성 지방의 연관성은 유지되었다.

최근 8 년간 우리나라 6-18 세 아동 및 청소년의 평균 단백질 섭취량은 14.5%, 지방 섭취량은 24.0%, 탄수화물 섭취량은 61.5%로 한국인 영양소 섭취기준의 에너지적정비율 (단백질: 7-20%, 지방: 15-30%, 탄수화물: 55-65%) [42]을 충족하고 있어 전반적으로 적절한 것으로 보인다.

본 연구에서 확인된 동물성 단백질, 동물성 지방 섭취와 과체중 및 비만과의 양의 연관성은 탄수화물을 보정한 이후에도 관찰되었다. 동물성 단백질 섭취량과 BMI 및 체지방량과의 양의 연관성은 유럽, 미국에서 수행된 단면연구에서도 확인된 바 있다 [16, 17]. 3,573 명의 아동을 대상으로 한 네덜란드에서 수행된 전향적 코호트 연구에 의하면 1 세 때의 단백질 섭취가 10 세 때의 체중과 BMI, 체지방량 증가와 관련이 있었고, 이는 동물성 급원에 의한 것으로 보고되었다 [15]. 지방의 경우 비만한 아동에서 지방 섭취를 줄이면 비만을 감소시킨다고 보고되었으며 [43], 본 연구에서는 동물성 지방은 과체중 및 비만 위험을 증가시키나 식물성 지방은 감소시키는 것으로 나타났다. 현재 우리나라 아동 및 청소년의 지방 섭취와 비만과의 연관성을 살펴본 선행연구가 부족해 비교에 제한이 있지만, 본 연구의 결과는 동물성 단백질의 과잉 섭취가 비만으로 이어질 수 있고, 지방 급원에 따라 과체중 및 비만과의 연관성이 달라질 수 있음을 시사한다. 우리나라 아동·청소년의 단백질 및 지방 섭취실태에 대한 지속적인 관심과 모니터링이 요구된다.

반면에 식물성 단백질, 다가불포화지방산은 과체중 및 비만과 유의한 연관성이 관찰되지 않았다. 12-18 세 청소년에서 식물성 단백질을 중간 정도로 섭취하는 삼분위군은 가장 적게 섭취하는 삼분위군에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 유의하게 낮았으나, 선형적인 경향성을 보이지는 않았다. 다가불포화지방산은 전체 대상자에서는 유의한 결과가 없었으나, 성별로 층화 분석한 결과에서 남아에서 다가불포화지방산을 제일 많이 섭취한 그룹이 가장 적게 섭취하는 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.43 배 높았다. 선행연구에서도 동물성 단백질과 체중 및 BMI 와의 양의 연관성을 확인하였으나, 식물성 단백질과는 유의한 연관성이 없었다 [13, 20]. 다가불포화지방산과 아동 및 청소년의 과체중 및 비만과의 연관성을 본 연구는 없었으나 성인을 대상으로 한 연구 [40]에서 다가불포화지방산의 섭취는 여성에서 복부 비만 위험성을 증가시키나, 남성에서는 유의한 연관성이 없었다. 그러나 미국 12-18 세



청소년을 대상으로 Segovia-Siapco 등 [17]이 수행한 단면연구에서 허리둘레-신장의 비(waist-to-height ratio), BMI z-score 로 정의한 비만군이 정상군에 비해 식물성 단백질 섭취량이 유의하게 낮았고, 건강한 식물성 식품 위주로 구성된 식사는 아동 및 청소년의 비만 예방에 효과적인 것으로 보고되었다 [45, 46].

단백질은 포만감 및 식사에 의한 발열효과를 통해 에너지 소비를 촉진하고 체지방량을 증가시켜 비만 관리에 도움이 되는 것으로 알려져 있다 [47]. 그러나 본 연구 및 앞선 선행연구들에서 단백질, 특히 동물성 단백질은 과체중 및 비만 위험증가와 관련이 있었다 [15-17]. 동물성 단백질의 높은 섭취는 류신, 이소류신, 발린과 같은 가지사슬 아미노산 (branched-chain amino acid, BCAA)의 높은 섭취로 이어지며, BCAA는 비만, 당뇨와 같은 대사질환의 발병에 중요한 역할을 하고 혈중 BCAA의 증가는 인슐린 저항성 증가와 관련이 있는 것으로 보고되었다 [48-50]. 또한, 본 연구에서 동물성 단백질의 섭취가 증가할수록 총 지방 섭취량과 적색육 및 가금육을 비롯한 육류의 섭취량이 유의하게 증가하였고, 곡류와 과일, 콩류와 같은 식물성 식품의 섭취량은 유의하게 감소하였다. 육류는 필수아미노산의 주요 공급식품이지만 포화지방, 에너지 함유량이 높기 때문에 육류의 높은 섭취가 과체중 및 비만 위험 증가와 관련이 있는 것으로 생각된다.

지방은 아동의 건강한 성장과 발달을 지원하는데 필수적인 역할을 하고, 빠른 성장을 위한 높은 에너지 요구를 충족하는 데 도움이 된다 [18]. 그러나 앞선 선행연구들과 본 연구의 결과는 지방, 특히 동물성 지방의 과도한 섭취가 체중 증가에 영향을 줄 수 있음을 보여준다 [21, 23-25]. Wilborn 과 Beckham 등의 비만의 유병률 및 병인, 결과와 치료를 리뷰한 논문에 따르면 과도하게 에너지를 섭취하게 되면 신체에서 영양소를 지방 조직의 트리글리세리드로 전환하여 저장되고, 시간이 지남에 따라 에너지 소비가 증가하지 않으면 과도한 체지방이 축적되어 비만으로 이어질 수 있고, 지방을

줄인 식단에서 임상적으로 관련된 체중 감소를 달성한 대상자들의 비율이 증가했다 [51]. 이와 비슷하게 본 연구에서 동물성 지방을 많이 섭취한 그룹에서 비만할 확률이 더 높았으나, 식물성 지방에서는 확률이 유의하게 낮아졌다. 동물성 지방의 섭취량이 증가할수록 육류 및 난류, 우유 및 유제품류의 섭취량이 유의하게 증가하였고, 곡류와 과일, 콩류와 같은 식물성 식품의 섭취량은 유의하게 감소되었다. 대조적으로 식물성 지방의 섭취량이 증가할수록 곡류, 콩류의 섭취량이 증가하였고, 육류의 섭취량이 감소하여 식물성 식품이 풍부한 식사가 비만 위험 감소에 도움이 되는 것으로 생각된다.

지방산은 아동의 건강한 성장과 발달을 지원하는데 필수적이나 [20], 지방산의 종류에 따라 비만 위험을 높일 수 있다는 연구들이 보고되었다 [26-27]. Astrup 의 연구 [26] 에서는 단일불포화지방산이, Krishnan 의 연구 [27] 에서는 포화지방산이 과체중 및 비만에 영향을 줄 수 있다고 보고했다. 본 연구 결과에서는 단일불포화지방산의 섭취량이 높은 그룹에서 비만할 위험이 높았고, 탄수화물을 추가로 보정했을 때 이와 같은 연관성은 사라졌지만 포화지방산을 가장 많이 섭취한 그룹에서 비만할 위험이 0.75 배 낮아졌다. 이는 예상과는 다른 결과로 본 연구에서 지방산별 비만에 미치는 영향에 대한 기전을 설명하기는 어렵지만, 지방산별 총 섭취량, 급원식품, 다른 다량영양소 섭취와의 균형 등이 관련이 있을 것으로 생각된다. 본 연구대상자의 지방산별 주요 급원식품을 분석한 결과 포화지방산과 단일불포화지방산의 상위 3 위 급원식품에는 모두 소고기, 돼지고기가 포함되어 있었으나 포화지방산의 주요 급원식품에는 우유가, 단일불포화지방산의 주요 급원식품에는 난류가 포함되어 있었다 (Supplemental Table 1-3). 비록 성인을 대상으로 했지만 18 개 국가의 35-70 세를 대상으로 수행된 대규모 전향적 코호트 PURE 연구에서는 고 탄수화물 섭취가 총 사망위험과 관련이 있었고, 총 지방과 지방산들은 낮은 총 사망위험과 관련이 있었으며, 포화지방산의 섭취는 뇌졸중 위험과 음의 연관성이 있었다 [52]. 탄수화물과 지방은 상호적인 관계로 특히 본 연구에서 포화지방산이 탄수화물과 상호작용이 있는 것으로

나타났으므로 향후 체중, 체지방 변화에 대한 탄수화물과 지방 섭취의 대체효과를 평가할 수 있는 전향적 연구수행이 필요할 것이다.

본 연구에서 성별, 연령에 따라 층화 분석을 수행했을 때, 총 단백질 및 동물성 단백질, 동물성 지방 섭취와 과체중 및 비만과의 연관성은 그 강도가 약화되긴 했으나 남아에서는 총 단백질 및 동물성 단백질, 동물성 지방에서, 6-11 세 아동에서는 총 지방이, 12-18 세에서는 총 단백질 및 동물성 단백질이 두드러지게 나타났다. 학생건강검사 자료를 분석한 선행연구에서 과체중 및 비만의 유병률이 남아와 고등학생에서 높았는데 [53], 고등학생의 경우 초등학생이나 중학생에 비해 음료수 및 패스트푸드를 주 1 회 이상 섭취하는 비율이 높은 반면, 우유 및 유제품, 과일, 채소를 매일 섭취하는 비율과 신체활동을 실천하는 비율이 낮아 비만의 위험요인을 많이 보유하고 있었다 [3]. 본 연구에서도 동물성 단백질 섭취량이 여아에 비해 남아에서 높았고, 12-18 세의 청소년에서 높은 것으로 확인되었다. 유럽 성인을 대상으로 한 중재연구는 동물성 단백질의 1%를 식물성 단백질로 대체하면 과체중 및 비만의 위험이 감소했다고 보고한 바 있고 [54], Colin Wilborn 등이 진행한 리뷰 논문에서도 지방을 줄인 식단에서 탄수화물을 단백질로 대체하면 과체중 및 비만의 위험이 감소했다고 보고한 바 있다 [51]. 따라서 청소년의 비만 예방 및 관리를 위해 동물성 식품의 과잉섭취는 줄이고 양질의 식물성 식품을 충분하게 섭취하는 균형 잡힌 식사에 대한 효과적인 영양교육 및 영양중재 프로그램이 필요할 것이다.

본 연구에서 포화지방산을 중간으로 섭취한 그룹이 가장 적게 혹은 많이 섭취한 그룹보다 신장이 유의하게 높았고, 식물성 단백질 섭취에 따라 신장이 증가하는 경향성이 관찰되기는 했으나, 단백질 섭취는 신장 및 HAZ 와 유의한 연관성이 없었다. 유럽 국가에서 수행된 코호트 연구들에서도 연구 대상자의 연령대에 차이가 있으나 단백질 섭취와 신장과의 유의한 연관성이 관찰되지 않았다 [1, 19, 21, 51]. 한편,

덴마크의 2.5 세 유아 90 명을 대상으로 한 단면연구는 신장과 동물성 단백질 섭취량과의 양의 연관성을 확인하였고 [55], 독일의 3-18 세 189 명을 대상으로 한 전향적 코호트 연구는 아동 및 청소년 시기의 단백질 섭취가 여아의 추후 성인 신장 증가에 영향을 미친다고 보고하였다 [56]. 본 연구는 단백질 및 지방, 지방산의 섭취와 선형 성장 (Linear growth) 과의 인과관계를 살펴보기에 제한이 있으므로 추후 아동 및 청소년 시기의 단백질 및 지방, 지방산의 섭취가 성장에 미치는 영향을 살펴볼 수 있는 전향적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 갖는다. 첫째, 본 연구는 단면연구로 단백질 및 지방, 지방산의 섭취와 과체중 및 비만과의 인과성을 규명하기 어렵다. 둘째, 1 일치 24 시간 회상법을 사용해 추정된 식사섭취량은 대상자들의 평소 섭취량을 반영하는데 제한이 있으나, 집단의 평균 섭취량 추정에는 유용한 것으로 알려져 있다 [57]. 또한, 본 연구는 국가조사자료를 이용하였으나 성인에 비해 적은 아동 및 청소년의 표본 수가 연관성 악화에 영향을 미쳤을 수 있고, 체지방량 및 체지방량과 같은 신체조성 측정이 이루어지지 않았다. 체지방량 및 체지방량 등을 함께 평가한다면 단백질 및 지방, 지방산이 아동 및 청소년의 신체조성에 미치는 영향을 자세하게 알 수 있을 것이라 사료된다. 마지막으로 신체활동은 비만 예방 및 관리에 중요한 요소인데 국민건강영양조사에서는 12 세 이상 청소년의 좌식시간에 대한 정보 외의 신체활동 수준을 평가하지 못했다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 대규모 국가조사자료를 사용하여 우리나라 아동 및 청소년의 단백질 및 지방의 섭취실태를 식품급원에 따라 평가하고, 단백질과 지방의 식품급원, 지방산 유형을 고려해 성장지표와 과체중 및 비만과의 연관성을 살펴본 연구로 의의가 있다.

향후 아동 및 청소년을 대상으로 신체활동 수준에 대한 파악과 자세한 신체조정에 대한 측정이 함께 이루어진 전향적 연구가 수행된다면 단백질 및 지방, 지방산 섭취가

성장 및 비만에 미치는 영향에 대한 메커니즘 규명 및 단백질과 지방을 비롯한 다량영양소의 적정섭취 가이드라인 마련에 도움이 될 것으로 사료된다.

## VI. 요약 및 결론

본 연구는 2014년부터 2021년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 아동·청소년의 단백질 및 지방, 지방산 섭취와 성장지표 및 비만과의 연관성을 규명하고자 하였다. 본 연구의 대상자는 6-18세 아동 및 청소년 6,907명으로 1일 24시간 회상법 자료를 이용하여 단백질 및 지방, 지방산 섭취량을 평가한 결과는 다음과 같다. 대상자의 평균 총 단백질 에너지섭취비율은  $14.7 \pm 0.1\%$ 로 남아 및 청소년, 교육수준이 높을수록 높았다. 총 지방 에너지섭취비율은  $24.7 \pm 0.1\%$ 로 교육수준 및 가구소득수준이 높을수록 높았다. 포화지방산 에너지섭취비율은  $8.6 \pm 0.1\%$ 로 청소년에서 높았다. 단일불포화지방산 에너지섭취비율은  $8.1 \pm 0.1\%$ 로 남아 및 청소년에서 높았다. 다가불포화지방산 에너지섭취비율은  $5.5 \pm 0.0\%$ 로 남아 및 청소년, 교육수준이 높을수록 높았다. 추가적으로 탄수화물 섭취량을 분석했을 때, 총 탄수화물 에너지섭취비율은  $60.6 \pm 0.2\%$ 로 여아 및 아동, 교육수준, 가구소득수준이 낮을수록 높았다. 단백질 섭취량을 삼분위수로 분류했을 때, 총 단백질 및 식물성 단백질은 유의한 연관성이 없었으나, 동물성 단백질 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 적게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 1.32배 높았다. 지방 섭취량을 삼분위수로 분류했을 때, 총 지방 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 적게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.69배 낮았다. 동물성 지방은 과체중 및 비만과 양의 연관성이 탄수화물 보정 후 사라졌으나, 식물성 지방은 음의 연관성이 있었다. 포화지방산 섭취량을 삼분위로 분류했을 때, 섭취량이 가장 높은 그룹이 가장 적게 섭취한 그룹에 비해 과체중 및 비만의 교차비가 0.75배 낮았고 단일불포화지방산은 탄수화물 보정 후 유의성이 사라졌고, 다가불포화지방산에서는 유의한 연관성이 없었다. 총 단백질 섭취량이 증가하면 동물성 단백질 섭취는 증가하지만 식물성 단백질은 감소했으며, 지방 섭취량은 증가하고 탄수화물 섭취량은 감소하는 경향을 보였다. 특히, 동물성 단백질을

가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취횟수는 4.11 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 1.23 회에 비해 약 4 배 높았다. 총 지방 섭취량이 증가하면 동물성 지방과 식물성 지방 섭취량이 증가했으며, 단백질 섭취량은 증가하고 탄수화물 섭취량은 감소하는 경향을 보였다. 동물성 지방을 가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취횟수는 4.42 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 1.28 회에 비해 약 4 배 높았다. 식물성 지방을 가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취량은 1.84 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 3.34 회에 비해 약 3 배 낮았다. 포화지방산 섭취량이 증가하면 단일불포화지방산 및 다가불포화지방산 섭취량이 증가했으며, 단백질 섭취량과 탄수화물 섭취량이 감소하는 경향을 보였다. 포화지방산을 가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취횟수는 3.60 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 1.85 회에 비해 약 2 배 높았다. 단일불포화지방산 섭취량이 증가하면 포화지방산과 다가불포화지방산 섭취량이 증가했으며, 단백질 섭취량은 증가하고 탄수화물 섭취량은 감소하는 경향을 보였다. 단일불포화지방산을 가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취횟수는 4.20 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 1.52 회에 비해 약 3 배 높았다. 다가불포화지방산 섭취량이 증가하면 포화지방산과 단일불포화지방산 섭취량이 증가했으며, 단백질 섭취량은 증가하고 탄수화물 섭취량은 감소하는 경향을 보였다. 다가불포화지방산을 가장 많이 섭취하는 그룹의 육류 섭취횟수는 2.89 회로 가장 적게 섭취하는 그룹 2.29 회와 비슷했다.

이상과 같은 결과를 통해 최근 12 년간 우리나라 아동 및 청소년의 총 단백질과 동물성 단백질, 지방 섭취량이 증가했고, 동물성 단백질의 높은 섭취와 식물성 지방의 낮은 섭취가 과체중 및 비만 위험 증가와 연관성이 있음을 확인할 수 있었다. 성장기에 동물성 식품은 필수 아미노산을 공급하는 주요 급원이지만 과잉 섭취 시 비만으로 이어질 수 있기 때문에 적정 수준의 동물성 식품 섭취와 충분한 식물성 식품의 섭취가 중요할 것으로 생각된다. 향후 아동 및 청소년의 성장발달과 비만 예방을 위해 전향적

연구수행을 통한 단백질 및 지방, 지방산 적정섭취 가이드 라인 및 효과적인 영양교육 프로그램 마련이 필요할 것으로 사료된다.



## VII. 참고문헌

1. Pimpin L, Jebb S, Johnson L, Wardle J, Ambrosini GL. Dietary protein intake is associated with body mass index and weight up to 5 y of age in a prospective cohort of twins. *Am J Clin Nutr* 2016; 103(2): 389–397.
2. Brisbois TD, Farmer AP, McCargar LJ. Early markers of adult obesity: a review. *Obes Rev* 2012; 13(2): 347–367.
3. Korea Health Promotion Institution. Obesity Fact Sheets (2016–2020). Seoul: Korea Health Promotion Institution; 2021.
4. Morrill AC, Chinn CD. The obesity epidemic in the United States. *J Public Health Policy* 2004; 25(3–2):353–366
5. Song Y, Park MJ, Paik HY, Joung H. Secular trends in dietary patterns and obesity-related risk factors in Korean adolescents aged 10–19 years. *Int J Obes* 2010; 34(1): 48–56.
6. Korea Health Statistics 2021: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-1). Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency.
7. 김선효. 우리나라 고등학생의 식품 및 영양소 섭취 변화 추이 - 2007~2015 국민건강영양조사를 이용하여 -. *한국식품영양학회지* 2020; 33(5): 447–458.

8. Song S, Shim JE. Increasing trends in dietary total fat and fatty acid intake among Korean children: using the 2007–2017 national data. *Nutr Res Pract* 2022;16(2):260–271.
9. 주간 건강과 질병, 국민건강영양조사 영양소별 주요 급원 식품군. *질병관리청* 2019;12(32).
10. A.D.A.M. Medical Encyclopedia. Protein in diet [Internet]. Johns Creek (GA): Ebix, Inc., A.D.A.M.; c1997–2023 [cited 2023 Feb 1]. Available from: <https://medlineplus.gov/ency/article/002467.htm>.
11. Wu G. Dietary protein intake and human health. *Food Funct* 2016; 7(1): 1251–1265.
12. 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.
13. Thorisdottir B, Gunnarsdottir I, Palsson GI, Halldorsson TI, Thorsdottir I. Animal protein intake at 12 months is associated with growth factors at the age of six. *Acta Paediatr* 2014; 103(5): 512–517
14. Arnesen EK, Thorisdottir B, Lamberg–Allardt C, Bärebring L, Nwaru B, Dierkes J, et al. Protein intake in children and growth and risk of overweight or obesity: a systematic review and meta–analysis. *Food Nutr Res* 2022; 66: 8242.
15. Jen V, Braun KV, Karagounis LG, Nguyen AN, Jaddoe VW, Schoufour JD, et al. Longitudinal association of dietary protein intake in infancy and adiposity throughout childhood. *Clin Nutr* 2019; 38(1): 1296–1302.

16. Lin Y, Mouratidou T, Vereecken C, Kersting M, Bolca S, de Moraes AC, et al. Dietary animal and plant protein intakes and their associations with obesity and cardio-metabolic indicators in European adolescents: the HELENA cross-sectional study. *Nutr J* 2015; 14(1): 10.
17. Segovia-Siapco G, Khayef G, Pribis P, Oda K, Haddad E, Sabaté J. Animal protein intake is associated with general adiposity in adolescents: the teen food and development study. *Nutrients* 2019; 12(1): 110.
18. Assmann KE, Joslowski G, Buyken AE, Cheng G, Remer T, Kroke A, et al. Prospective association of protein intake during puberty with body composition in young adulthood. *Obesity (Silver Spring)* 2013; 21(12): E782-E789.
19. Jen V, Karagounis LG, Jaddoe VW, Franco OH, Voortman T. Dietary protein intake in school-age children and detailed measures of body composition: the Generation R Study. *Int J Obes* 2018; 42(10): 1715-1723.
20. Baek Y, Shim JE, Song S. Dietary intake of fat and fatty acids by 1-5-year-old children in Korea: a cross-sectional study based on data from the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Res Pract* 2018;12(2):324-335.
21. G A Bray , B M Popkin. Dietary fat intake does affect obesity!. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1998; 68(6):1157-1173.
22. Hall KD, Bemis T, Brychta R et al. Calorie for Calorie. Dietary Fat Restriction Results in More Body Fat Loss than Carbohydrate Restriction in People with Obesity. *Cell Metab* 2015;22(1):427-36.

23. Schrauwen P & Westerterp K. The role of high-fat diets and physical activity in the regulation of body weight. *British Journal of Nutrition* 2000; 84(2), 417-427.
24. 박무인, 식이와 비만, *대한내과학회지*, 2012; 82(1), 291-297.
25. Field AE, Willett WC, Lissner L, Colditz GA. Dietary fat and weight gain among women in the Nurses' Health Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15(2):967-76.
26. Astrup A. The role of dietary fat in obesity. *Semin Vasc Med*. 2005;5(1):40-7.
27. Krishnan S, Cooper JA. Effect of dietary fatty acid composition on substrate utilization and body weight maintenance in humans. *Eur J Nutr*. 2014 Apr;53(1):691-710.
28. Piers L, Walker K, Stoney R, Soares M, O'Dea K. Substitution of saturated with monounsaturated fat in a 4-week diet affects body weight and composition of overweight and obese men. *British Journal of Nutrition*. 2003; 90(1), 717-727.
29. 박지영, 마현희, 이유나, 오희. 국내 아동비만 중재연구의 동향 분석. *Child health nursing research*. 2017;23(1):81-90.
30. 우현재, 이홍림, 김혜영. 서울시 학교 주변의 식품환경과 청소년 식생활 및 비만 관련성. *보건교육건강증진학회지*. 2020;39(5):55-65.
31. 김수경, 최새결, 김해경. 청소년의 비만과 관련된 다층적 요인: 2017-2019 년 청소년 건강행태조사 자료 분석. *보건교육건강증진학회지* 2021;38(1):13-24.
32. 홍민희. 청소년들의 건강행태가 비만에 미치는 영향. *한국산학기술학회논문지* 2019;20(8):295-302.

33. Kweon S, Kim Y, Jang MJ, Kim Y, Kim K, Choi S, et al. Data resource profile: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Int J Epidemiol* 2014; 43(1): 69–77.
34. Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Society. Dietary Reference Intakes for Koreans 2020. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
35. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the 7<sup>th</sup> National Health and Nutrition Examination Survey (2016–2018). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2016.
36. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Clinical and Experimental Pediatrics, 2017 Child and Adolescent Growth Chart. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2017.
37. 이연숙, 임현숙 외 4 명, 생애주기 영양학 5 판, 교문사, 2021.
38. van der Velde LA, Nguyen AN, Schoufour JD, Geelen A, Jaddoe VW, Franco OH, et al. Diet quality in childhood: the Generation R Study. *Eur J Nutr*. 2019; 58(1): 1259–1269.
39. Kim CI. Socio-economic status and nutrient intake. *Health Welf Policy Forum* 2004; (92): 26–39.
40. Jung SH. Comparison of dietary habits and nutritional intake condition in Korea elementary, middle and high school students according to residential area

- [master's thesis]. Seoul: Ewha Womans University Graduate School of Education; 2010.
41. Lim MK. Association between sitting time and BMI-defined low weight and obesity in Korean adolescences. *Korean J Health Educ Promot* 2016; 33(5): 1–12.
  42. 보건복지부 · 한국영양학회, 2020 한국인 영양소 섭취기준, 2020
  43. Weker H. Badania – 107 –nd powiazaniem czynnika zywniowego z otyłością prosta u dzieci [Simple obesity in children. A study on the role of nutritional factors]. *Med Wieku Rozwoj* 2006;10(1):3–191.
  44. Yongsoon Park, Hyo Jin Park, and Sun Im Won, Fatty Acids Intake and Its Association with Abdominal Obesity and Hyperglycemia in Korean Adults : Korea National Health and Nutrition Survey, 1998 ~ 2007, *Journal of the East Asian Society of Dietary Life* 2012;22(2):147–162
  45. Newby PK. Plant foods and plant-based diets: protective against childhood obesity? *Am J Clin Nutr* 2009;89(5):1572S–1587S.
  46. Mokhtari E, Mirzaei S, Asadi A, Akhlaghi M, Saneei P. Association between plant-based diets and metabolic health status in adolescents with overweight and obesity. *Sci Rep* 2022;12(1):13772.
  47. Astrup A, Raben A, Geiker N. The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities. *Int J Obes* 2015;39(5):721–726.

48. White PJ, Newgard CB. Branched-chain amino acids in disease. *Science* 2019;363(6427):582-583.
49. Simonson M, Boirie Y, Guillet C. Protein, amino acids and obesity treatment. *Rev Endocr Metab Disord* 2020;21(3):341-353.
50. Vanweert F, Schrauwen P, Phielix E. Role of branched-chain amino acid metabolism in the pathogenesis of obesity and type 2 diabetes-related metabolic disturbances BCAA metabolism in type 2 diabetes. *Nutr Diabetes* 2022;12(1):35.
51. Wilborn C, Beckham J, Campbell B, Harvey T, Galbreath M, La Bounty P, et al. Obesity: prevalence, theories, medical consequences, management, and research directions. *J Int Soc Sports Nutr* 2005;2(2):4-31.
52. Dehghan M, Mente A, Zhang X, Swaminathan S, Li W, Mohan V, et al. Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study investigators. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. *Lancet* 2017;390(10107):2050-2062.
53. Kim JH, Moon JS. Secular trends in pediatric overweight and obesity in Korea. *J Obes Metab Syndr* 2020;29(1):12-17.
54. Navas-Carretero S, San-Cristobal R, Livingstone KM, Celis-Morales C, Marsaux CF, Macready AL, et al. Higher vegetable protein consumption, assessed by an isoenergetic macronutrient exchange model, is associated with a lower presence of overweight and obesity in the web-based Food4me European study. *Int J Food Sci Nutr* 2019;70(2):240-253.

55. Hoppe C, Udam TR, Lauritzen L, Mølgaard C, Juul A, Michaelsen KF. Animal protein intake, serum insulin-like growth factor I, and growth in healthy 2.5-y-old Danish children. *Am J Clin Nutr* 2004;80(2):447-452.
56. Hua Y, Remer T. Adult stature and protein intake during childhood and adolescence from 3 years onward. *J Clin Endocrinol Metab* 2022;107(7):e2833-e2842.
57. Willett W. *Nutritional Epidemiology*. 3rd ed. New York (NY): Oxford University Press; 2012.



# Association between dietary protein and fat intake and overweight and obesity among Korean children and adolescents

Sumin Kim

Department of Food Science and Nutrition  
Jeju National University

## VIII. Abstract

Proteins play a significant role in the body and are essential nutrients for growth and development. Fat and fatty acids are essential sources of energy that play significant roles in both immune function and cell membrane formation. However, there is insufficient evidence regarding protein, fat, and fatty acid intake and its association with growth indicators and obesity in Korean children and adolescents. Therefore, this study aimed to assess the relationship between protein and fat intake and overweight and obesity among Korean children and adolescents. This study included 6,907 individuals aged 6–18 years, who participated in the 2014–2021 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. They provided information on height and weight through a 1–day 24–hour dietary recall. Protein and fat intake were estimated as the percentage of total energy (% of energy) and categorized into animal and plant protein/fat based on their source. Fatty acids were classified into saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids. Protein and fat intakes were classified into tertiles, and their association with overweight and obesity was

determined. Overweight and obesity were defined according to the 2017 Korean National Growth Charts. The overall protein intake of the participants was 14.0 % (7.3 % animal protein and 6.7 % vegetable protein). Additionally, their total fat intake was 22.8 % (10.9 % animal fat and 11.9 % vegetable fat). Saturated fatty acids accounted for 7.7 %, monounsaturated fatty acids for 7.5 %, and polyunsaturated fatty acids for 5 %. The odds ratio (OR) of overweight and obesity was significantly higher in the highest tertile of animal protein intake than in the lowest tertile (OR: 1.32, 95 % confidence interval [CI]: 1.06–1.64, and p-value for trend = 0.013). Individuals with the highest tertile of total fat intake exhibited a 31 % reduction in the risk of overweight/obesity compared to those in the lowest tertile (OR: 0.69, 95 % CI: 0.51–0.92, and p-value for trend = 0.011). However, this inverse association was observed only in plant fat (OR: 0.74, 95 % CI: 0.62–0.89, and p-value for trend = 0.001). Following confounding variable adjustment, including carbohydrate intake, saturated fatty acid intake was inversely associated with overweight/obesity risk (OR for tertile 3 vs. tertile 1: 0.75, 95 % CI: 0.60–0.94, and p-value for trend = 0.010). Total proteins, animal fats, and monounsaturated fatty acids exhibited a positive association with overweight/obesity, which disappeared following carbohydrate intake adjustment. These findings indicate that an increased intake of animal protein and a reduced intake of plant fat may increase the risk of pediatric obesity among Korean children and adolescents. Further study is required to establish appropriate guidelines for macronutrient intake and to develop effective nutrition education programs for the prevention and management of obesity in childhood and adolescence.

## IX. Appendices

Supplemental Table 1. Major food sources of saturated fatty acids

Saturated fatty acids (n=6,907)									
Rank	Total (n=6,907)			Boys (n=3,588)			Girls (n=3,319)		
	Food name	Mean	Standard	Food name	Mean	Standard	Food name	Mean	Standard
		Intake (g/day)	Error (g/day)		Intake (g/day)	Error (g/day)		Intake (g/day)	Error (g/day)
1	Pork	2.60	0.09	Pork	3.07	0.14	Pork	2.11	0.11
2	Milk	2.43	0.06	Milk	2.84	0.08	Milk	2.00	0.07
3	Beef	1.64	0.07	Beef	1.74	0.09	Beef	1.52	0.08
4	Ramen	1.05	0.04	Ramen	1.11	0.06	Cookie	0.98	0.05
5	Cookie	1.24	0.05	Cookie	1.54	0.07	Ramen	0.91	0.05
6	Egg	0.90	0.02	Egg	0.96	0.03	Egg	0.83	0.02
7	Bread	0.86	0.03	Bread	0.91	0.05	Bread	0.80	0.04
8	Ice cream	0.65	0.04	Soybean oil	0.58	0.04	Ice cream	0.73	0.05
9	Soybean oil	0.55	0.06	Chicken	0.45	0.06	Cake	0.66	0.09
10	Chicken	0.65	0.02	Ice cream	0.73	0.02	Soybean oil	0.56	0.02

Supplemental Table 2. Major food sources of monounsaturated fatty acids

Monounsaturated fatty acids (n=6,907)									
Rank	Total (n=6,907)			Boys (n=3,588)			Girls (n=3,319)		
	Food name	Mean Intake (g/day)	Standard Error (g/day)	Food name	Mean Intake (g/day)	Standard Error (g/day)	Food name	Mean Intake (g/day)	Standard Error (g/day)
1	Pork	3.05	0.11	Pork	3.59	0.16	Pork	2.47	0.13
2	Beef	1.89	0.08	Beef	2.02	0.10	Beef	1.76	0.09
3	Egg	1.20	0.03	Egg	1.28	0.05	Egg	1.10	0.03
4	Soybean oil	0.96	0.03	Soybean oil	1.04	0.05	Cookie	0.87	0.04
5	Chicken	0.99	0.03	Chicken	1.12	0.04	Soybean oil	0.86	0.03
6	Cookie	0.96	0.06	Cookie	1.07	0.09	Chicken	0.84	0.07
7	Milk	0.88	0.02	Milk	1.03	0.03	Milk	0.72	0.02
8	Ramen	0.71	0.03	Ramen	0.76	0.05	Bread	0.65	0.04
9	Bread	0.79	0.03	Bread	1.00	0.05	Ramen	0.57	0.03
10	Processed pork products, ham	0.59	0.03	Processed pork products, ham	0.70	0.04	Processed pork products, ham	0.48	0.03

Supplemental Table 3. Major food sources of polyunsaturated fatty acids

Polyunsaturated fatty acids (n=6,907)									
Rank	Total (n=6,907)			Boys (n=3,588)			Girls (n=3,319)		
	Food name	Mean Intake (g/day)	Standard Error (g/day)	Food name	Mean Intake (g/day)	Standard Error (g/day)	Food name	Mean Intake (g/day)	Standard Error (g/day)
1	Soybean oil	2.57	0.06	Soybean oil	2.89	0.09	Soybean oil	2.22	0.08
2	Pork	0.96	0.03	Pork	1.12	0.05	Mayonnaise	0.81	0.05
3	Mayonnaise	0.88	0.04	Mayonnaise	0.95	0.06	Pork	0.78	0.04
4	Bread	0.73	0.03	Bread	0.79	0.04	Bread	0.66	0.03
5	Egg	0.65	0.02	Egg	0.71	0.03	Egg	0.59	0.02
6	Cookie	0.58	0.02	Cookie	0.66	0.04	Cookie	0.50	0.03
7	Palm oil	0.48	0.01	Sesame oil	0.52	0.02	Sesame oil	0.44	0.02
8	Tofu	0.38	0.02	Ramen	0.44	0.03	Tofu	0.31	0.02
9	Ramen	0.37	0.01	Tofu	0.45	0.02	Ramen	0.27	0.02
10	Sandwich	0.23	0.01	Sandwich	0.27	0.02	Sandwich	0.18	0.01