

Research Article



제주지역 일부 20-30대 성인의 단백질 건강 기능식품/강화식품 섭취실태

이효주 ¹, 장유정 ², 김수민 ², 하경호 ²

¹제주대학교 교육대학원 영양교육전공

²제주대학교 식품영양학과



Consumption of protein supplements/ protein-fortified foods among young adults in Jeju

Received: Jan 22, 2024

Revised: Apr 12, 2024

Accepted: Apr 19, 2024

Published online: Apr 29, 2024

Correspondence to

Kyungho Ha

Department of Food Science and Nutrition,
Jeju National University, 102 Jejudaehak-ro,
Jeju 63243, Republic of Korea.

Tel: +82-64-754-3553

Email: kyungho.ha@jejunu.ac.kr

© 2024 The Korean Nutrition Society

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

ORCID iDs

Hyoju Lee

<https://orcid.org/0009-0008-4816-5433>

Youjeong Jang

<https://orcid.org/0009-0009-9276-2814>

Sumin Kim

<https://orcid.org/0000-0002-5718-6665>

Kyungho Ha

<https://orcid.org/0000-0002-0397-2070>

Funding

This work was supported by the National
Research Foundation of Korea (NRF) grant
funded by the Korean government (MSIT) (No.
2021R1G1A1008495).

Hyoju Lee ¹, Youjeong Jang ², Sumin Kim ², and Kyungho Ha ²

¹Department of Nutrition Education, Graduate School of Education, Jeju National University, Jeju 63243, Republic of Korea

²Department of Food Science and Nutrition, Jeju National University, Jeju 63243, Republic of Korea

ABSTRACT

Purpose: Recently, high-protein diets have become highly popular, and the market for protein products has steadily increased in Korea together with the development of various types of such products. However, there is limited information on the consumption of protein supplements (PS) or protein-fortified foods (PF). Thus, this study aimed to evaluate the use of PS/PF among young adults in Jeju.

Methods: A total of 350 adults (140 men and 210 women) aged 19–39 years voluntarily participated in this study from June 2022 to May 2023. PS/PF use was measured using a questionnaire. Dietary intake was assessed using a 24-hour dietary recall.

Results: Approximately 31.4% of the participants (n = 110) had consumed PS/PF for more than 2 weeks during the past year and 71.8% of them (n = 79) were still consuming these products (PS/PF consumers). The PS/PF consumers tended to be male and physically active (p < 0.05 for all). The most frequent reason for PS/PF use was muscle gain (59.5%), followed by protein supplementation (19.0%) and body fat loss (13.9%), and the most frequent type of PS/PF consumed was powders (70.6%), followed by drinks (17.7%) and bars (8.8%). The PS/PF consumers tended to consume a high-protein low-carbohydrate diet compared to the non-consumers. The prevalence of consuming dietary protein less than the estimated average requirement (EAR) was significantly lower in PS/PF consumers (13.9%) compared to non-consumers (25.4%; p = 0.0316).

Conclusion: These findings indicate that the necessity of protein supplementation should be determined based on the current dietary protein intake and individual requirements. The study also provides the basic information for establishing guidelines for appropriate protein intake.

Keywords: dietary proteins; high-protein diet; dietary supplements; enriched food; food, fortified

Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

This study is based on a master thesis 'A study on the consumption of protein supplements/protein-fortified foods and its association with body composition among young adults in Jeju' submitted to the Graduate School of Education, Jeju National University.

Author Contributions

Conceptualization: Ha K; Methodology: Lee H, Ha K; Formal analysis: Lee H, Kim S; Funding acquisition: Ha K; Investigation: Lee H, Jang Y; Supervision: Ha K; Writing - original draft: Lee H; Writing - review & editing: Jang Y, Kim S, Ha K.

서론

우리 몸의 근육, 뼈, 피부, 머리카락 등을 구성하는 단백질은 생명활동에 필수적인 효소와 호르몬을 생성하고, 면역반응, 생리적 기능을 수행하는 중요한 영양소이다 [1]. 단백질의 부족한 섭취는 성장, 발달, 임신 및 출산 등에 영향을 미치며 근감소증 등의 질병을 유발할 수 있다 [2-5]. 반면 단백질의 과잉 섭취는 암, 심혈관질환, 당뇨, 대사증후군 등의 질병을 유발할 수 있어 [6-8] 단백질을 부족하거나 과잉 섭취하지 않도록 매끼 식사를 통해 적당량을 섭취하는 것이 중요하다.

2020 한국인 영양소 섭취기준을 바탕으로 결핍과 만성질환 예방을 위한 한국인의 단백질 필요량 추정과 섭취현황을 살펴본 연구에 따르면 20-30대 성인의 평균 단백질 섭취량은 남성에서 88 g, 여성에서 64 g으로 단백질 필요량을 크게 초과하는 것으로 나타났다 [9]. 또한 최근 10년간의 (2010-2019년) 국민건강영양조사자료를 분석한 연구에서 성인의 단백질 에너지 섭취비율을 한국인 영양소 섭취기준의 에너지적정비율 (acceptable macronutrient distribution range, AMDR)인 7-20%와 비교한 결과 총 에너지의 20%를 초과하여 섭취한 비율이 최근 10년간 유의하게 증가했으며, 이와 같은 증가추세는 젊은 연령층에서 두드러지게 나타났다고 보고했다 [10].

코로나19 이후 사람들의 건강에 대한 관심이 높아지면서 영양보충 강화식품 복용 경험율이 증가하였으며 [11], 그 중에서도 단백질 보충 식품의 섭취가 두드러지게 증가하고 있다 [12]. 식품산업통계시스템에 따르면 건강기능식품 시장에서의 단백질 식품이 가장 빠르게 성장하는 영양소로 보고되고 있으며, 국내 단백질 건강기능식품 시장의 규모가 2018년 대비 2021년에 4배 이상 상승한 것으로 보고되었다 [13]. 단백질 건강기능식품은 단백질 보충을 위해 식품의약품안전처로부터 인증받은 식품원료를 사용해 제조 가공한 식품 [14]을 의미하지만, 최근에는 건강기능식품으로 인정받지는 않았으나 식사 또는 간식으로 쉽게 섭취할 수 있도록 단백질 함량을 조절한 강화식품들이 증가하고 있다 [15]. 이와 같은 단백질 건강기능식품/강화식품 개발의 증가는 고단백질 섭취, 단백질 보충에 대한 관심 증가를 시사한다.

단백질 건강기능식품/강화식품은 근육 성장 및 강도의 자극과 유지 등을 위해 섭취하는 것으로 알려져 있으며 [16], 단백질 건강기능식품/강화식품에 대한 관심은 중장년층 뿐만 아니라 20-30대 젊은 세대에서도 증가하고 있다. 20대 이상 성인 780명을 대상으로 한 조사 결과 단백질 건강기능식품/강화식품에 기대하는 주요 효능/효과는 근력 강화와 근육 생성이며, 상대적으로 젊은 연령층의 경우 영양보충 외에도 체형 관리 및 다이어트를 위해 단백질 제품을 찾고 있는 것으로 나타났다 [13]. 이에 따라 단백질 건강기능식품/강화식품의 형태도 다변화되고 있는데 과거에는 주로 운동을 하는 사람에게서 근육량 증가 및 단백질 보충을 위해 파우더 형태로 섭취하는 것이 대부분이었으나 [17] 현재는 음료, 과자, 쿠키, 초코볼, 시리얼, 간편식 등으로 다양해지고 있으며, 유통경로도 확대되고 있다 [15,18]. 그러나 한국인을 대상으로 한 단백질 건강기능식품 및 강화식품을 통한 단백질 섭취에 대한 근거는 부족한 실정이며, 특히 최근 20-30대 젊은 연령층을 중심으로 식사를 통해 단백질을 필요량 이상 섭취하는 사람들이 증가하고 있는 가운데 단백질 건강기능식품/강화식품을 포함한 전반적인 단백질 섭취 실태를 파악할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 제주지역 일부 젊은 성인을 대상으로 단백질 건강기능식품/강화식품의 섭취 실태를 파악하고 단백질 보충과 영양상태와의 관련성을 규명하고자 하였다.

연구방법

연구대상 및 모집

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 실태조사는 제주지역에 거주하고 있는 만 19-39세의 임신 수유부, 군인, 단백질 섭취에 영향을 줄 수 있는 신장 질환자 등을 제외한 건강한 성인을 대상으로 2022년 6월부터 2023년 6월까지 수행되었다. 온라인 (전화, 이메일, 문자메시지 등) 및 오프라인 (학교 안, 식당 등)을 통해 대상자를 모집하였고, 연구목적과 조사 내용을 충분히 설명한 후 연구 참여에 동의한 대상자 352명을 대상으로 자가기입식 설문조사지 및 식사 조사를 시행하였다. 이 중 설문지 응답내용이 미비하거나 중복 참여한 2명을 제외한 총 350명을 연구에 최종적으로 포함하였다. 본 연구는 제주대학교 생명윤리 심의위원회의 승인을 받아 수행하였다 (JNU-IRB-2022-039-002).

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 평가

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 실태를 조사하기 위해 국민건강영양조사 문항 (2020)을 참고하여 설문조사지를 개발하였고, 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 여부, 섭취 동기, 구입 경로, 복용 제품 등에 관한 총 5문항으로 구성하였다. 최근 1년 동안 2주 이상 지속적으로 단백질 건강기능식품/강화식품을 복용한 경험이 있는지 묻는 문항에 '예'라고 응답한 사람들 중 현재까지도 지속적으로 섭취하고 있는 경우 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자로 정의하였다. 섭취 동기에 대한 응답은 '식사로 부족한 단백질 보충', '근육 발달에 도움', '체지방 감소 혹은 체중 증량', '질병 예방', '주변인의 권유' 등을 포함하였으며, 구입 경로에 대한 응답으로 '온라인 쇼핑몰', '헬스장', '건강기능식품 및 단백질 보충제 판매매장', '홈쇼핑' 등을 포함하였다. 현재 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자에 대해서는 현재 섭취하고 있는 제품의 형태, 제품명, 제조회사, 복용기간, 복용빈도, 1회 복용분량 등을 자세히 질문하였다.

식사섭취 조사

식사섭취량을 조사하기 위해 훈련된 영양사의 대면 면접을 통한 1일 24시간 회상법을 실시하였다. 식품의 섭취분량의 정확한 추정을 위해 음식 실물크기 책자, 실물크기 모형, 보조도구 등을 활용하였으며, 식사장소 및 시간, 음식명, 섭취량, 식재료명, 분량 등을 자세히 기입할 수 있도록 하였다. 대상자의 일일 영양소 섭취량은 24시간 회상법 조사지를 한국영양학회의 CAN-Pro 5.0에 입력해 산출했고, 2020 한국인 영양소 섭취기준과 비교하였다 [1].

식생활 및 체중조절 경험

식생활 항목으로 아침식사, 채소류, 과일류 섭취빈도를 포함하였다. 아침식사의 섭취빈도는 최근 1년간 평균적으로 1주일 동안 섭취한 횟수로 질문하였으며, 채소류의 섭취 빈도는 최근 1년간의 채소류·버섯류·해조류를 반찬, 국, 찌개류, 김치 및 장아찌류를 포함한 섭취 횟수와 김치, 장아찌류를 포함하지 않은 섭취 횟수로 구분해 조사하였고 과일류도 최근 1년간의 평균 섭취 빈도를 질문하였다.

체중조절 경험은 주관적 체형인지 상태, 최근 1년간의 몸무게 변화, 몸무게 조절 노력 여부, 몸무게 조절을 위해 사용한 방법을 포함하였고, 주관적 체형인지는 현재 본인의 체형에 대해 '매우 비만이다', '약간 비만이다', '보통이다', '약간 마른 편이다', '매우 마른 편이다'로 질문

하였다. 몸무게 변화는 최근 1년 전에 비해 3 kg 이상 증가 혹은 감소했는지 질문하였고, 몸무게 조절 노력은 '최근 1년 동안의 본인의 의지로 몸무게를 줄이거나 유지하기 위해 노력한 적이 있는가' 그리고 있을 경우 운동, 단식 (24시간 이상), 식사량 혹은 식단조절, 결식 (식사를 거름), 의사 처방에 의한 약 복용 등 어떤 방법을 사용했는지 질문하였다.

일반 사항

대상자의 연령, 성별, 거주지역 (제주시/서귀포시), 교육수준, 가구 소득수준, 혼인 상태, 직업 등의 인구사회학적 특성과 음주, 흡연, 신체활동을 생활습관 요인으로 파악하였다. 교육수준은 고등학교 졸업 이하, 대학교 졸업 이상으로 분류하였고, 가구소득수준은 월 평균 200만원 미만, 200만원 이상 500만원 미만, 500만원 이상으로 구분하였다. 음주 상태는 최근 1년 동안 월 1회 미만 음주자, 월 1회 이상 음주자로 구분하였으며, 평생 담배를 5갑 (100개비) 이상 피웠고 현재도 흡연중인 경우 현재흡연자로 정의하였다. 신체활동 수행 현황을 조사하기 위해 글로벌 신체활동 설문지 (Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)를 참고해 일, 장소 이동, 여가활동과 관련한 신체활동과 좌식 활동에 대해 질문하였고, 평소 일주일 동안 중강도 활동을 150분 이상 수행했는지 혹은 고강도 활동을 75분 이상 수행했는지 평가하였다.

통계분석

모든 통계적인 분석은 SAS 9.4 (SAS institute, Cary, NC, USA)를 이용해 실시하였다. 모든 범주형 변수는 빈도와 분율 (%), 연속형 변수는 평균과 표준편차로 제시하였다. 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 여부에 따른 일반적 특성, 생활습관, 영양소 섭취량 등의 차이를 검정하기 위해 변수의 형태에 따라 χ^2 test 혹은 t-test를 실시했다. 모든 통계적 검정은 양측검정으로 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 설정하였다.

결과

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 현황

전체 참여자 350명 중 최근 1년간 2주 이상 지속적으로 단백질 건강기능식품/강화식품을 섭취한 경험이 있다고 응답한 비율은 31.43% ($n = 110$)이었으며, 이중 현재까지도 지속적으로 섭취하고 있는 비율은 71.82% ($n = 79$)로 나타나 추후 분석에서는 현재까지 단백질 건강기능식품/강화식품을 섭취하고 있는 섭취자를 섭취자로 정의하였다 (Fig. 1).

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취여부에 따른 일반적 특성

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자 중 남성의 비율은 58.23%로 비섭취자의 34.69%에 비해 유의하게 높았고 ($p = 0.0002$), 신체활동 수행 비율도 섭취자에서 88.00%로 비섭취자 70.31%에 비해 유의하게 높았다 ($p = 0.0020$) (Table 1). 이외의 인구사회학적 특성과 생활습관에서는 유의한 차이가 없었다.

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취실태

단백질 건강기능식품/강화식품의 섭취 형태, 동기, 구입 경로, 섭취 기간을 Fig. 2에 제시했다. 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자 중 70.59%가 분말 형태로 섭취했으며, 다음으로 음료 (17.65%), 바 (bar) (8.82%), 정제 (2.94%) 순으로 높았다. 단백질 건강기능식품/강화식품

Table 1. General characteristics of study participants by protein supplement/protein-fortified food consumption

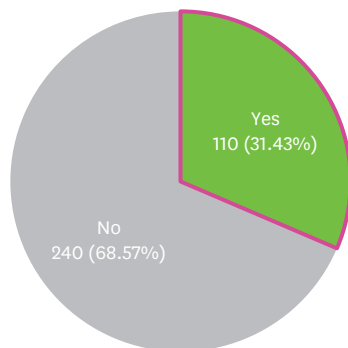
Characteristic	Total (n = 350)	Protein supplement/Protein-fortified foods		χ^2 -value
		Consumers (n = 79)	Non-consumers (n = 271)	
Sex				14.125**
Males	140 (40.00)	46 (58.23)	94 (34.69)	
Females	210 (60.00)	33 (41.77)	177 (65.31)	
Age (yrs)	22.35 ± 3.13	22.71 ± 2.70	22.25 ± 3.24	1.150
City				0.665
Jeju-si	325 (92.86)	75 (94.94)	250 (92.25)	
Seogwipo-si	25 (7.14)	4 (5.06)	21 (7.75)	
Occupation				0.897
Student	284 (81.14)	67 (84.81)	217 (80.07)	
Employed	66 (18.86)	12 (15.19)	54 (19.93)	
Education level				0.163
High school or less	253 (72.91)	59 (74.68)	194 (72.39)	
College or above	94 (27.09)	20 (25.32)	74 (27.61)	
Household income				0.436
Less than 2 million won	101 (31.08)	25 (33.78)	76 (30.28)	
2-5 million won	119 (36.62)	25 (33.78)	94 (37.45)	
More than 5 million won	105 (32.31)	24 (32.43)	81 (32.27)	
Alcohol consumption				0.068
Less than once a month	67 (20.00)	16 (21.05)	51 (19.69)	
At least once a month	268 (80.00)	60 (78.95)	208 (80.31)	
Current smoking				0.119
No	318 (90.86)	71 (89.87)	247 (91.14)	
Yes	32 (9.14)	8 (10.13)	24 (8.86)	
Physical activity ¹⁾				9.508**
Yes	246 (74.32)	66 (88.00)	180 (70.31)	
No	85 (25.68)	9 (12.00)	76 (29.69)	
Vigorous-intensity activity ¹⁾				16.900***
Yes	123 (37.16)	43 (57.33)	80 (31.25)	
No	208 (62.84)	32 (42.67)	176 (68.75)	
Moderate-intensity activity ¹⁾				5.776*
Yes	141 (42.60)	41 (54.67)	100 (39.06)	
No	190 (57.40)	34 (45.33)	156 (60.94)	
BMI (kg/m ²)	23.71 ± 4.12	24.03 ± 3.43	23.61 ± 4.31	0.890

All values are presented as numbers (%) or mean ± standard deviation.

¹⁾Yes: performed moderate-intensity activities for at least 150 minutes or vigorous-intensity activities for at least 75 minutes or an equivalent combination of moderate- and vigorous-intensity activity during a typical week.

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.0001.

Have you consumed PS/PF for more than 2 weeks in the past year?



Are you currently consuming PS/PF?

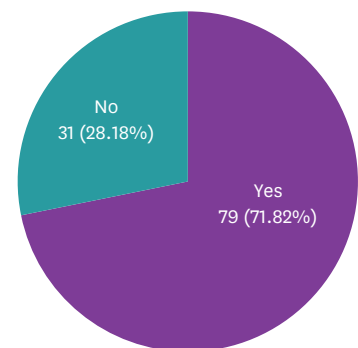


Fig. 1. The status of PS/PF consumption.

PS, protein supplement; PF, protein-fortified food.

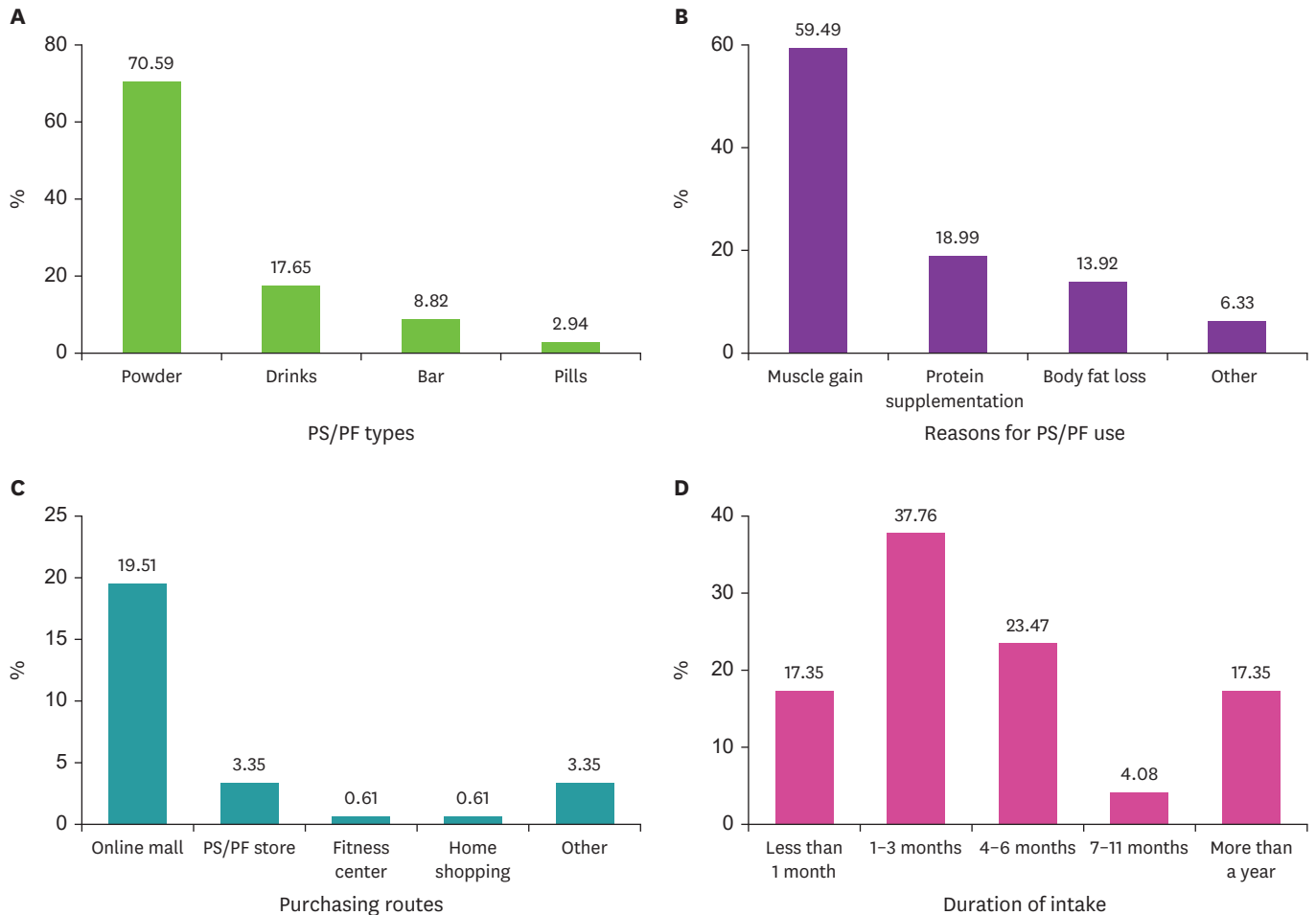


Fig. 2. PS/PF consumption related factors in consumers (n = 79).¹⁾

PS, protein supplement; PF, protein-fortified food.

¹⁾Asked as a multiple-choice question.

을 섭취하는 이유로 섭취자의 59.49%가 ‘근육 발달에 도움을 얻기 위함’이라 응답하였고, 이 밖에 ‘단백질을 보충하기 위함 (18.99%)’, ‘체지방 감소 혹은 체중 감소를 위함 (13.92%)’이라는 응답이 있었다. 구입 경로는 온라인을 이용하는 비율이 19.51%로 가장 높았고, 건강기능식품/강화식품 판매 매장 (3.35%), 헬스장 (0.61%), 홈쇼핑 (0.61%) 순으로 높았다. 섭취 기간의 경우 1-3개월이 37.76%로 가장 높았으며, 다음으로 4-6개월이 23.47%, 1년 이상이 17.35%로 나타났다.

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취여부에 따른 식습관 및 체중조절 경험

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자 여부에 따른 식습관을 살펴본 결과 (Table 2) 아침식사, 채소류 및 과일류 섭취에서 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 체중조절 경험의 경우 (Table 3), 주관적 체형인식과 최근 1년간 체중 변화는 섭취 여부에 따라 유의한 차이가 발견되지 않았다. 그러나 최근 1년 동안 본인의 의지로 몸무게를 줄이려고 노력한 비율이 섭취자에서 55.70%로 비섭취자 (52.03%)에 비해 높았으며, 몸무게를 늘리려고 노력한 비율도 섭취자에서 13.92%로 비섭취자 (6.64%)에 비해 유의하게 높았다 (p = 0.0492).

Table 2. Dietary behaviors by protein supplement/protein-fortified food consumption

Dietary behavior	Total (n = 350)	Protein supplement/Protein-fortified foods		χ^2 -value
		Consumers (n = 79)	Non-consumers (n = 271)	
Frequency of breakfast consumption				1.797
5-7 times/week	67 (19.20)	17 (21.52)	50 (18.52)	
3-4 times/week	59 (16.91)	16 (20.25)	43 (15.93)	
1-2 times/week	71 (20.34)	13 (16.46)	58 (21.48)	
Never	152 (43.55)	33 (41.77)	119 (44.07)	
Frequency of vegetable intake including kimchi and pickled vegetables				1.034
≥ 3 times/day	36 (10.29)	7 (8.86)	29 (10.70)	
1-2 times/day	167 (47.71)	36 (45.57)	131 (48.34)	
2-6 times/week	127 (36.29)	30 (37.97)	97 (35.79)	
≤ 1 time/week	17 (4.86)	5 (6.33)	12 (4.43)	
Frequency of vegetable intake excluding kimchi and pickled vegetables				3.242
≥ 3 times/day	19 (5.43)	5 (6.33)	14 (5.17)	
1-2 times/day	155 (44.29)	28 (35.44)	127 (46.86)	
2-6 times/week	142 (40.57)	37 (46.84)	105 (38.75)	
≤ 1 time/week	30 (8.57)	8 (10.13)	22 (8.12)	
Frequency of fruit intake				4.197
≥ 1 time/day	48 (13.71)	8 (10.13)	40 (14.76)	
2-6 times/week	129 (36.86)	30 (37.97)	99 (36.53)	
≤ 1 time/week	135 (38.57)	28 (35.44)	107 (39.48)	

All values are presented as numbers (%).

Table 3. Body image perception and weight control experience by protein supplement/protein-fortified food consumption

Characteristic	Total (n = 350)	Protein supplement/Protein-fortified foods		χ^2 -value
		Consumers (n = 79)	Non-consumers (n = 271)	
Body image perception				3.071
Thin	49 (14.00)	7 (8.86)	42 (15.50)	
Normal	135 (38.68)	29 (36.71)	106 (39.26)	
Obese	166 (47.43)	43 (54.43)	123 (45.39)	
Weight change over the past year				5.682
Remain unchanged	123 (35.14)	23 (29.11)	100 (36.90)	
Lost weight (over 3 kg)	77 (22.00)	25 (31.65)	52 (19.19)	
Gained weight (over 3 kg)	150 (42.86)	31 (39.24)	119 (43.91)	
Weight control experience over the past year				7.853*
Tried to lose weight	185 (52.86)	44 (55.70)	141 (52.03)	
Tried to maintain weight	55 (15.71)	13 (16.46)	42 (15.50)	
Tried to gain weight	29 (8.29)	11 (13.92)	18 (6.64)	
Never tried	81 (23.14)	11 (13.92)	70 (25.83)	
How to control weight ¹⁾				
Exercise	226 (37.79)	59 (39.33)	167 (20.69)	
Fasting (over 24 hrs)	27 (4.52)	5 (3.33)	22 (2.73)	
Control portion sizes or dietary changes	222 (37.12)	57 (38.00)	165 (20.45)	
Skipping meals	68 (11.37)	11 (7.33)	57 (7.06)	
Taking medicines without medical prescriptions	1 (0.17)	1 (0.67)	0 (0.00)	
Taking herbal medicines	2 (0.33)	0 (0.00)	11 (1.36)	
Using health functional foods	47 (7.86)	15 (10.00)	109 (13.51)	
Mono diet	3 (0.50)	0 (0.00)	105 (13.01)	
Other	2 (0.33)	2 (1.33)	171 (21.19)	

All values are presented as numbers (%).

¹⁾Asked as a multiple-choice question.

*p < 0.05.

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취에 따른 영양상태

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취에 따라 식사를 통한 일일 영양소 섭취량을 살펴본 결과 (Table 4), 섭취자에서 평균 단백질 섭취량 (102.7 g)과 식이섬유 (17.6 g), 콜레스테롤 (507.3 mg), 칼륨 (2,229.0 mg), 티아민 (2.1 mg), 니아신 (17.6 mg)의 섭취량이 비섭취자 (단백질 80.1 g, 식이섬유 14.6 g, 콜레스테롤 408.4 mg, 칼륨 1,933.2 mg, 티아민 1.7 mg, 니아신 14.5 mg)에 비해

Table 4. Dietary nutrient intake status by protein supplement/protein-fortified food consumption

Characteristic	Total (n = 350)	Protein supplement/Protein-fortified foods		t-value
		Consumers (n = 79)	Non-consumers (n = 271)	
Nutrient intake				
Calorie (kcal)	2,000.05 ± 1,045.62	2,205.84 ± 1,236.73	1,940.06 ± 977.42	1.76
Protein (g)	85.16 ± 53.36	102.68 ± 58.13	80.05 ± 50.87	3.37**
Carbohydrate (g)	227.76 ± 107.34	234.91 ± 114.00	225.68 ± 105.44	0.67
Fat (g)	72.24 ± 51.89	80.12 ± 56.67	69.94 ± 50.30	1.54
Dietary fiber (g)	15.30 ± 10.24	17.55 ± 11.89	14.64 ± 9.63	1.99*
Cholesterol (mg)	430.73 ± 368.11	507.26 ± 399.47	408.42 ± 356.15	2.11*
Calcium (mg)	432.40 ± 420.67	408.46 ± 259.10	439.38 ± 457.31	-0.77
Phosphorus (mg)	1,082.12 ± 617.28	1,201.83 ± 628.86	1,047.22 ± 610.62	1.97
Sodium (mg)	3,319.19 ± 2,303.07	3,706.50 ± 2,681.08	3,206.29 ± 2,173.19	1.52
Potassium (mg)	1,999.95 ± 1,122.08	2,228.97 ± 1,155.37	1,933.19 ± 1,105.44	2.07*
Iron (mg)	18.27 ± 17.62	19.24 ± 18.12	17.99 ± 17.49	0.55
Vitamin A (ug RAE)	360.45 ± 356.25	387.63 ± 440.53	352.53 ± 328.18	0.66
Thiamine (mg)	1.79 ± 1.24	2.10 ± 1.55	1.71 ± 1.13	2.09*
Riboflavin (mg)	1.59 ± 1.15	1.65 ± 1.01	1.57 ± 1.18	0.56
Vitamin C (mg)	48.05 ± 66.90	56.52 ± 63.81	45.58 ± 67.69	1.28
Niacin (mg)	15.20 ± 10.26	17.62 ± 11.78	14.50 ± 9.68	2.15*
Nutrient density (/1,000kcal)				
Protein (g)	42.15 ± 14.67	47.23 ± 14.75	40.67 ± 14.34	3.55**
Carbohydrate (g)	119.87 ± 32.65	113.79 ± 30.39	121.64 ± 33.13	-1.98
Fat (g)	34.84 ± 10.97	35.25 ± 11.14	34.73 ± 10.94	0.38
Dietary fiber (g)	8.39 ± 5.07	8.96 ± 5.50	8.22 ± 4.94	1.13
Cholesterol (mg)	217.22 ± 155.32	234.83 ± 166.58	212.08 ± 151.82	1.15
Calcium (mg)	226.21 ± 150.25	204.14 ± 127.27	232.64 ± 155.93	-1.66
Phosphorus (mg)	549.34 ± 176.53	562.56 ± 153.81	545.49 ± 182.70	0.76
Sodium (mg)	1,700.13 ± 847.36	1,715.63 ± 950.41	1,695.61 ± 816.74	0.18
Potassium (mg)	1,063.76 ± 454.06	1,097.96 ± 440.35	1,053.79 ± 458.29	0.76
Iron (mg)	9.21 ± 7.30	8.70 ± 5.40	9.36 ± 7.76	-0.86
Vitamin A (ug RAE)	188.24 ± 160.92	187.16 ± 195.62	188.56 ± 149.72	-0.06
Thiamine (mg)	0.90 ± 0.36	0.93 ± 0.35	0.89 ± 0.37	0.89
Riboflavin (mg)	0.82 ± 0.50	0.76 ± 0.31	0.84 ± 0.54	-1.67
Vitamin C (mg)	27.46 ± 44.84	29.40 ± 34.44	26.90 ± 47.49	0.52
Niacin (mg)	7.87 ± 4.04	8.14 ± 3.35	7.79 ± 4.23	0.76
Macronutrient (% of energy)				
Protein	17.62 ± 6.03	19.76 ± 5.96	16.99 ± 5.92	3.66**
Fat	32.69 ± 9.89	33.13 ± 10.19	32.56 ± 9.82	0.45
Carbohydrate	49.69 ± 12.19	47.11 ± 10.96	50.45 ± 12.44	-2.15*

All values are mean ± standard deviation.

RAE, retinol activity equivalent.

*p < 0.05, **p < 0.01.

유의하게 높았다 (p < 0.05 for all). 영양밀도를 1,000 kcal 당 영양소 섭취량으로 평가했을 때에는 단백질에서만 유의한 차이가 있었다 (섭취자 47.23 g, 비섭취자 40.67 g, p = 0.0004). 섭취자의 다량영양소 에너지섭취비율은 단백질 19.76%, 탄수화물 47.11%로 비섭취자에 비해 단백질 섭취 비율 (16.99%)은 높고 탄수화물 섭취 비율 (50.45%)은 낮은 것으로 나타났다 (p < 0.05 for all). 지방 섭취 비율은 유의한 차이가 없었다.

추가적으로 다량영양소 섭취의 AMDR 충족 정도를 확인한 결과 (Fig. 3), 단백질을 AMDR의 하한선 미만 (< 7% of energy)으로 섭취하는 비율이 건강기능식품/강화식품 섭취자 및 비섭취자 모두에서 약 0.3%로 매우 낮았으며, AMDR의 상한선을 초과 (> 20% of energy)해서 섭취하는 비율은 섭취자에서 36.7%로 비섭취자 (18.5%)에 비해 약 2배 정도 유의하게 높았다 (p = 0.0027). 반면에 탄수화물의 경우 AMDR 하한선 미만 (< 55% of energy)으로 적게 섭취하는 비율은 섭취자에서 비섭취자에 비해 유의하게 높았다 (섭취자 82.3%, 비섭취자 64.9%,

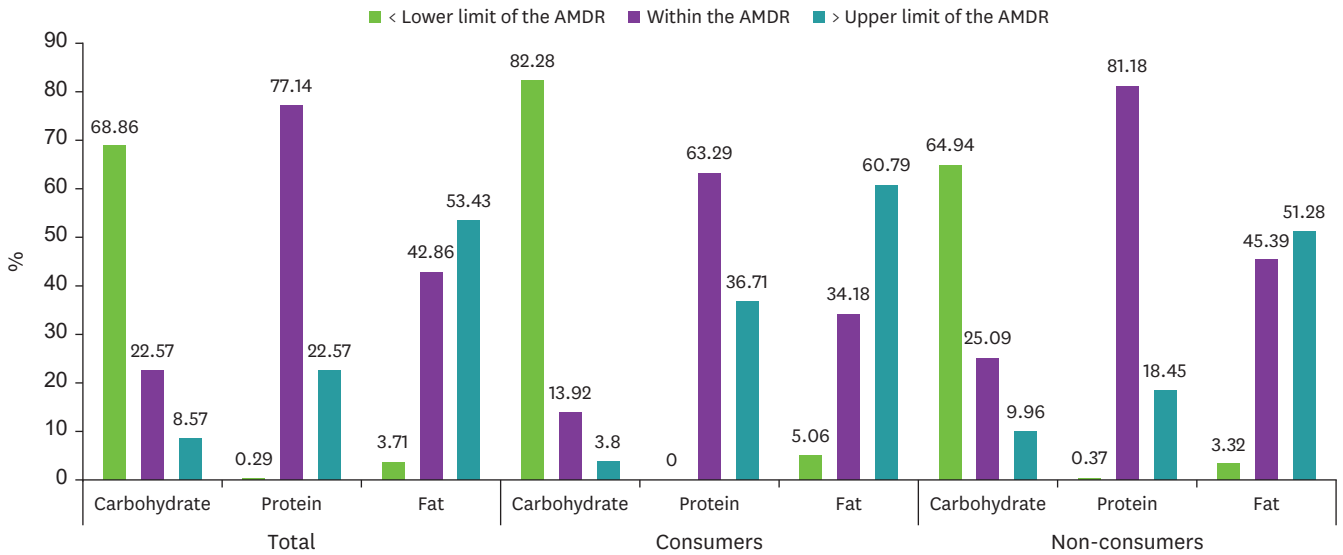


Fig. 3. Macronutrient intake distribution compared with the AMDR by protein supplement/protein-fortified food consumption.^{1,2)}

AMDR, acceptable macronutrient distribution range.

¹⁾AMDR of the 2020 Dietary Reference Intakes for Koreans: carbohydrate 55–65%; protein 7–20%; fat 15–30%.

²⁾The $p < 0.05$ for protein and carbohydrate intakes by group from a χ^2 test.

$p = 0.0125$). 또한 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자에서 식사로부터 단백질을 2020 한국인 영양소 섭취기준의 성별, 연령별 평균필요량 (estimated average requirement, EAR; g/day) 미만으로 섭취하는 비율은 13.92%로 비섭취자에서 25.46%인 것에 비해 유의하게 낮았으며 ($p = 0.0316$), 체중 당 EAR (0.73 g/kg/day) 미만으로 섭취하는 비율도 10.13%로 비섭취자 (25.09%)에 비해 유의하게 낮았다 ($p = 0.0045$) (Fig. 4).

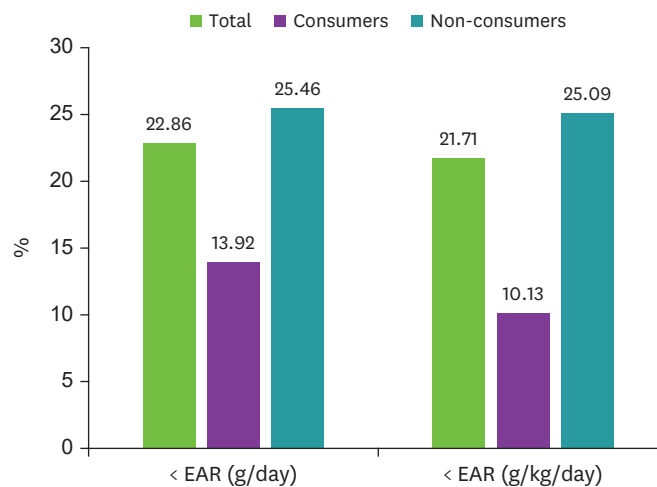


Fig. 4. Proportion of dietary protein intake below the EAR by protein supplement/protein-fortified food consumption.^{1,2)}

EAR, estimated average requirement.

¹⁾Both EAR as g/day by sex and age group and EAR as 0.73 g/kg/day for adults were used respectively.

²⁾The $p < 0.05$ for all.

고찰

본 연구는 제주지역에 거주하는 만 19-39세 성인 350명의 단백질 건강기능식품/강화식품의 섭취실태를 파악하기 위해 설문조사를 실시하였다. 전체 대상자의 22.6%가 단백질 건강기능식품/강화식품을 최근 1년 동안 2주 이상 현재까지도 지속적으로 섭취하고 있었으며, 섭취 여부에 따라 성별 및 신체활동 실천율의 차이가 있었다. 섭취자의 비율은 남성에서 58.2%로 여성 41.8%보다 높았다. 단백질 건강기능식품/강화식품의 섭취 실태를 보고한 선행연구가 드물어 비교에 제한이 있지만 체육전공 학생으로 수행된 연구에서 남성이 여성에 비해 단백질 보충제 섭취율이 더 높았으며, 65세 이하 성인 남녀를 대상으로 조사한 연구에서도 남성에서 단백질 보충제 구매율이 더 높은 것으로 나타나 본 연구의 결과와 유사하였다 [17,19]. 단백질 건강기능식품/강화식품은 아니지만 신체활동을 수행하면서 식이보충제를 섭취하는 비율이 남성에서 더욱 높게 나타나 [20], 대체로 남성이 여성에 비해 단백질 건강기능식품/강화식품에 대한 관심과 실제 섭취율이 높은 것으로 생각된다.

단백질의 섭취는 필수 아미노산의 공급과 근육량 증가 및 근력 향상, 체중 감소에 도움이 되는 것으로 알려져 있다 [21-25]. 본 연구에서 단백질 건강기능식품/강화식품을 섭취하는 이유로 절반 이상이 ‘근육 발달에 도움을 얻기 위함’이라 응답하였고, ‘단백질을 보충하기 위함’과 ‘체지방 감소 혹은 체중 감소를 위함’이라 응답한 비율이 각각 19%, 14%였다. 체육전공 학생들 및 65세 이하 성인을 대상으로 한 연구에서도 근육 증가, 운동능력 향상, 체중조절, 영양 보충 등을 위해 단백질 건강기능식품/강화식품을 섭취하는 것으로 나타나 본 연구결과와 유사하였다 [17,19]. 이는 사람들이 근육 증가, 체중 감소, 단백질 보충 등을 위한 단백질 건강기능식품/강화식품의 섭취 필요성을 인식하고 있다는 것을 시사한다 [26].

또한, 본 연구에서 신체활동 실천율은 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자에서 88%로 비섭취자 70%보다 유의하게 높았고, 특히 고강도 신체활동 실천율이 섭취자에서 비섭취자에 비해 약 1.8배 정도 높았다. 최근 1년 동안 몸무게를 줄이거나 늘리려고 한 비율이 모두 섭취자에서 비섭취자에 비해 높았고, 몸무게를 줄이거나 유지하려고 한 경우 사용한 방법은 운동과 식이 조절이 유사하게 높았다. 운동 (신체활동)과 단백질 섭취를 병행하였을 때 근력 향상과 근육 단백질 합성에 도움이 되는 것으로 보고된 바와 같이 [27,28], 본 연구에서도 운동 및 체중조절의 효과를 증진하기 위해 단백질 보충이 이루어지는 것으로 사료된다.

단백질 건강기능식품/강화식품의 형태가 파우더, 음료, 바 (bar), 요거트 등으로 다양해지고 있는 가운데 [18], 본 연구에서는 섭취자의 약 71%가 분말 형태로 섭취하고 있었으며, 음료와 바 형태로 섭취하는 비율은 각각 약 18%, 9% 정도였다. 충청지역의 성인 여성을 대상으로 한 연구에서 체중조절을 목적으로 섭취한 건강기능식품/강화식품의 형태로 ‘단백질 웨이크’ 32.6%, ‘에너지/단백질 바’ 23.3%, 순으로 높게 나타났으며 [29], 청주지역 대학생을 대상으로 한 연구에서는 ‘단백질 파우더’ (26.2%)가 다른 식품의 비해 섭취율이 높게 나타나 [30] 대체로 파우더, 음료, 바 형태를 선호함을 알 수 있다.

단백질 건강기능식품/강화식품을 온라인을 이용하여 구입하는 비율이 가장 높았고, 한 달 이상 지속적으로 섭취한 비율이 전체 섭취자 중 약 72%로 높게 나타났다. 과거 단백질 함유 식품은 운동을 하는 사람들에게서 주로 소비되었던 반면 현재는 ‘건강식’ 혹은 ‘식사 대용식’

등으로 다양한 형태의 단백질 식품을 온라인으로 쉽게 구할 수 있게 되었다 [31]. 또한, 코로나19의 영향으로 온라인 소비와 건강에 대한 관심 증가도 관련이 있을 것으로 사료된다. 코로나 19 이후 식생활 변화를 살펴본 연구에서 식이 보충제 복용 경험률이 연령, 성별 관계없이 가장 크게 증가하였는데 [11] 그 중에서도 단백질 식품의 소비가 가장 크게 증가한 것으로 나타났다 [12,26].

단백질 건강기능식품/강화식품 섭취여부에 따라 영양소 섭취량을 비교했을 때, 단백질 섭취량 (g, g/1,000 kcal) 및 에너지섭취비율, 탄수화물 에너지섭취비율에서 유의한 차이가 관찰됐다. 식사로부터 단백질을 EAR 미만으로 섭취하는 비율은 섭취자에서 약 14% (체중당 EAR 미만 섭취 비율 약 10%)로 비섭취자의 25%에 비해 유의하게 낮아 섭취자의 식사를 통한 단백질 섭취는 대체로 부족하지 않은 것으로 나타났다. 또한, 본 연구의 전체 대상자의 탄수화물: 단백질:지방 섭취 비율은 약 50:17:33으로 전반적으로 지방의 비율이 높고 탄수화물이 낮은 식사를 하고 있었으며, 특히 섭취자의 경우 비섭취자에 비해 고단백질·저탄수화물 식사를 하고 있는 것으로 나타났다. AMDR과 비교했을 때에도 단백질의 AMDR 상한선 초과 비율은 섭취자에서 비섭취자에 비해 유의하게 높았던 반면, 탄수화물의 AMDR 하한선 미만 (< 55% of energy) 섭취 비율은 섭취자에서 비섭취자에 비해 높았다. 최근 우리나라에서도 저탄수화물 식사를 하는 비율이 증가하고 있으며, 이러한 추세는 특히 젊은 연령층에서 두드러지게 관찰된다 [32]. 식사 외의 단백질 보충은 단백질 섭취가 부족하거나 요구량이 증가하는 상황에서 효과적인 수단이 될 수 있으나 [33], 단백질의 과잉 섭취는 당뇨, 심혈관질환, 암 등의 질병의 위험을 높일 수 있다 [6,8,34]. 특히 단백질 보충이 운동을 많이 수행하는 대상자에서 이루어질 경우 단백질의 과잉 섭취를 유발할 수 있음이 보고되어 있다 [28]. 또한 일부 단백질 건강기능식품 혹은 강화식품에는 단백질 외에 첨가당이 다량 함유되어 있을 수 있으며 [35], 단백질 보충제의 과잉 섭취는 골량 손실, 갈슘 손실, 신장 손상 등의 질환을 유발할 수 있다 [36]. 그러므로 식사를 통한 단백질 섭취수준과 필요량의 정확한 파악과 건강기능식품/강화식품 섭취 시 영양성분 확인을 통한 단백질 적정섭취의 중요성에 대한 영양교육이 이루어져야 하며, 향후 단백질 섭취기준 제정에 활용될 수 있는 식사 외 급원을 통한 단백질 섭취량에 대한 근거들이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 갖는다. 첫째로 조사 대상자의 수가 많지 않고 연령대와 거주지역이 한정적이며, 참여자의 대부분이 단백질, 근육 증가, 운동에 관심이 많았기 때문에 조사 결과를 일반화하기 어렵다. 다음으로 1일치 24시간 회상법을 수행하여 대상자의 일상적인 영양소 섭취량 추정에 제한이 있으며 회상바이어스가 존재할 수 있다. 마지막으로 GPAQ을 활용해 신체활동 수행 정도를 조사하였으나 단백질 보충과 관련이 있는 근력운동 혹은 저항운동에 대한 정보는 파악하지 못했다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 고단백질, 저탄수화물 식사에 대한 관심이 증가하고 있는 젊은 성인에서 단백질에 초점을 맞추어 건강기능식품/강화식품의 섭취 실태를 조사한 연구로서 의의가 있다.

요약

본 연구에서 제주지역 20-30대 성인 350명을 대상으로 자가기입식 설문조사를 통해 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취 실태 및 식생활을 파악하고, 1일 24시간 회상법을 실시하여 영

양소 섭취량을 평가한 결과는 다음과 같다. 전체 대상자 중 단백질 건강기능식품/강화식품의 섭취율은 약 31%로 이중 약 72%는 현재까지도 지속적으로 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자의 비율은 남성에서 58%로 여성 42%보다 높았으며, 신체활동 실천율은 섭취자에서 88%로 비섭취자 70%보다 높게 나타났다. 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자 중 약 71%가 파우더의 형태로 섭취하는 것으로 나타났으며 섭취자의 절반 이상이 근육 발달에 도움을 얻기 위해 섭취한다고 응답하였다. 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자의 약 17%는 1년 이상 지속적으로 섭취하고 있다고 응답하였고, 최근 1년 동안 본인의 의지로 몸무게를 늘리려고 노력한 비율이 섭취자에서 비섭취자에 비해 약 2배 정도 높았다. 단백질 건강기능식품/강화식품 섭취자는 비섭취자에 비해 식사로부터 단백질은 많이, 탄수화물은 적게 섭취하고 있었으며, EAR 대비 단백질을 부족하게 섭취하고 있는 비율도 섭취자에서 14%로 비섭취자의 26%에 비해 낮았다. 이상과 같은 연구결과를 토대로 할 때 제주지역 젊은 성인은 대체로 근육량 증가를 위해 단백질 건강기능식품/강화식품을 섭취하고 있었으며, 식사로부터 이미 충분한 단백질을 섭취하고 있었다. 최근 젊은 연령층을 중심으로 고단백질 식사, 단백질 보충에 대한 관심이 증가하고 있는 시점에서 현재의 단백질 섭취수준과 필요량을 토대로 단백질 보충 여부를 올바르게 결정하는 것이 중요하며, 단백질 보충 시 영양성분 확인을 통해 과잉섭취를 예방할 수 있는 영양교육 및 정책의 마련이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Society. 2020 Dietary reference intakes for Koreans. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
2. Choi M. Diseases that require protein supplementation. *Mag SAREK* 2018; 47(12): 142-143.
3. Harman JC, Pivodic A, Nilsson AK, Boeck M, Yagi H, Neilsen K, et al. Postnatal hyperglycemia alters amino acid profile in retinas (model of Phase I ROP). *iScience* 2023; 26(10): 108021. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. Wu Y, Cheng Z, Bai Y, Ma X. Epigenetic mechanisms of maternal dietary protein and amino acids affecting growth and development of offspring. *Curr Protein Pept Sci* 2019; 20(7): 727-735. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Arosio B, Calvani R, Ferri E, Coelho-Junior HJ, Carandina A, Campanelli F, et al. Sarcopenia and cognitive decline in older adults: targeting the muscle-brain axis. *Nutrients* 2023; 15(8): 1853. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
6. Farvid MS, Cho E, Chen WY, Eliassen AH, Willett WC. Dietary protein sources in early adulthood and breast cancer incidence: prospective cohort study. *BMJ* 2014; 348: g3437. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
7. Shang X, Scott D, Hodge A, English DR, Giles GG, Ebeling PR, et al. Dietary protein from different food sources, incident metabolic syndrome and changes in its components: an 11-year longitudinal study in healthy community-dwelling adults. *Clin Nutr* 2017; 36(6): 1540-1548. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
8. van Nielen M, Feskens EJ, Mensink M, Sluijs I, Molina E, Amiano P, et al. Dietary protein intake and incidence of type 2 diabetes in Europe: the EPIC-InterAct Case-Cohort Study. *Diabetes Care* 2014; 37(7): 1854-1862. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
9. Kim E, Jeong S, Hwang J, Park Y. 2020 Protein intake standards: estimation of protein requirements and intake status of Koreans to prevent deficiency and chronic diseases. *J Nutr Health* 2022; 55(1): 10-20. [CROSSREF](#)
10. Ham H, Ha K. Trends in dietary protein intake and its adequacy among Korean adults: data from the 2010 ~ 2019 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Korean J Community Nutr* 2022; 27(1): 47-60. [CROSSREF](#)
11. Kim YH, Kim HJ, Choi SH, Oh GW. Continued COVID-19 epidemic and changes in dietary habits. No. 11-1790387-000384-01. In: National Health Statistics Plus. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2023.
12. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (KR); Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. Korea Food Outlook 2022, Top 7 Food Trends of 2022. Sejong: Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs; 2022.

13. aTFIS Food Information Statistics System. Food Market Newsletter resource page: 4th week of August; protein foods 1 [Internet]. Naju: aTFIS Food Information Statistics System; 2021 [cited 2024 Jan 13]. Available from: <https://www.atfis.or.kr/home/board/FB0002.do?act=read&bpoId=3783&bcaId=0&pageIndex=1>.
14. Ministry of Food and Drug Safety (KR). Notification of Health Functional Food Standards. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2022.
15. Na G. [TREND] Evolution of functional drinks: from 'drinks that help you sleep' to 'sparkling protein'. *Maekyung Eco* 2023; 66-67.
16. Hector AJ, Phillips SM. Protein recommendations for weight loss in elite athletes: a focus on body composition and performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2018; 28(2): 170-177. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. Lee J. A survey on intake of protein supplement of university students majoring in physical education. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2014; 43(10): 1607-1613. [CROSSREF](#)
18. aTFIS Food Information Statistics System. Food Market Newsletter resource page: 4th week of June; protein foods (for weight management) [Internet]. Naju: aTFIS Food Information Statistics System; 2022 [cited 2024 Jan 13]. Available from: <https://www.atfis.or.kr/home/board/FB0002.do?act=read&sub-SkinYn=N&bpoId=4246&searchCondition=bpoSj&bcaId=0&searchKeyword=%EB%8B%A8%EB%B0%B1%EC%A7%88&pageIndex=1>.
19. Yoon S, Kang H, Kim HS, Lee H. Pattern of using nutrition supplements and nutrition quotient of adults who practice strength exercise regularly. *J Korean Diet Assoc* 2022; 28(2): 99-113. [CROSSREF](#)
20. Kim JA, Lee SY. The study of dietary habits and health behaviors according to physical activity type in Korean adults: based on the 2016~2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Nutr* 2021; 26(2): 122-133. [CROSSREF](#)
21. Landi F, Calvani R, Tosato M, Martone AM, Ortolani E, Saveria G, et al. Protein intake and muscle health in old age: from biological plausibility to clinical evidence. *Nutrients* 2016; 8(5): 295. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Tagawa R, Watanabe D, Ito K, Otsuyama T, Nakayama K, Sanbongi C, et al. Synergistic effect of increased total protein intake and strength training on muscle strength: a dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Med Open* 2022; 8(1): 110. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, et al. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16(9): 740-747. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
24. Park J, Kim M, Shin H, Ahn H, Park YK. Low-molecular collagen peptide supplementation and body fat mass in adults aged ≥ 50 years: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin Nutr Res* 2023; 12(4): 245-256. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
25. Campos-Nonato I, Hernandez L, Barquera S. Effect of a high-protein diet versus standard-protein diet on weight loss and biomarkers of metabolic syndrome: a randomized clinical trial. *Obes Facts* 2017; 10(3): 238-251. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
26. Park SH. Evolution of diet trends and insights in the food industry. *Food Ind Nutr* 2023; 28(1): 14-19.
27. Murphy CH, Hector AJ, Phillips SM. Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes. *Eur J Sport Sci* 2015; 15(1): 21-28. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
28. Hartmann C, Siegrist M. Benefit beliefs about protein supplements: a comparative study of users and non-users. *Appetite* 2016; 103: 229-235. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Seong G, Pae M. Consumption of weight-control or health functional foods, dietary habits, and weight perceptions according to the body mass index of adult women in the Chungcheong area. *Korean J Community Nutr* 2022; 27(2): 81-93. [CROSSREF](#)
30. Kim G, Pae M. Use of weight-control or health functional foods, associated weight-control behavior and perception among university students in Cheongju. *Korean J Community Nutr* 2021; 26(1): 23-36. [CROSSREF](#)
31. Jo J. [Consumer] The distribution industry is now in the golden age of protein: from food supplements to healthy foods. *Next Eco* 2022; 221: 34-35.
32. Ha K, Song Y. Low-carbohydrate diets in Korea: why does it matter, and what is next? *J Obes Metab Syndr* 2021; 30(3): 222-232. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
33. Kwon HE, Ko N, Yuk D, Choi SW, Koh SE. Improved muscle mass and function with protein supplementation in older adults with sarcopenia: a meta-analysis. *Ann Rehabil Med* 2023; 47(5): 358-366. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
34. Malik VS, Li Y, Tobias DK, Pan A, Hu FB. Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes in us men and women. *Am J Epidemiol* 2016; 183(8): 715-728. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

35. Harvard Health Publishing. Staying Healthy source page: the hidden dangers of protein powders [Internet]. Boston (MA): Harvard Medical School; 2022 [cited 2023 Jan 13]. Available from: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/the-hidden-dangers-of-protein-powders>.
36. Cuenca-Sánchez M, Navas-Carrillo D, Orenes-Piñero E. Controversies surrounding high-protein diet intake: satiating effect and kidney and bone health. *Adv Nutr* 2015; 6(3): 260-266. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)