



ISSN p 229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)
한국지역사회생활과학회지 31(2): 215~228, 2020
Korean J Community Living Sci 31(2): 215~228, 2020
<http://doi.org/10.7856/kjcls.2020.31.2.215>

노인의 단백질 섭취 부족과 관련된 사회경제적 요인 분석 : 국민건강영양조사 제 7기 (2016-2018) 자료를 이용하여

장 원 · 류 호 경^{1)†}

이화여자대학교 식품영양학과 박사후 연구원
부산대학교 생활환경대학 식품영양학과 교수, 부산대학교 생활환경연구소¹⁾

Socio-Economic Factors are Associated with Risk of Inadequate Protein Intake among Korean Elderly: Based on the Seventh Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII), 2016-2018

Won Jang · Ho Kyung Ryu^{1)†}

Postdoctoral Researcher, Dept. of Nutritional Science and Food Management,
Ewha Womans University, Seoul, Korea
Professor, Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University,
Research Institute of Ecology, Busan, Korea¹⁾

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the adequacy of protein intake, protein source, and distribution of protein intake in daily meals as well as investigate the association of protein intake with socioeconomic status in the Korean elderly population. The study consisted of a total of 3,998 subjects (1,738 men and 2,260 women) aged 65 years and older who participated in the Seventh Korean National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES, 2016-2018). Protein intake data were assessed using the 1-day 24-hour recall method. Factors that could affect protein intake of the elderly included age, living status, province, education level, family income, and employment. The percentage of people who consumed less protein than the estimated average requirement (EAR) for Koreans was 27.2% of men and 44.1% of women. The amount of protein consumed as a vegetable source (men: 35.1%, women: 21.2%) was higher than that for animal protein (men: 64.9%, women: 78.8%), whereas those who lacked protein intake had a lower percentage of animal

Received: 7 May, 2020 Revised: 22 May, 2020 Accepted: 28 May, 2020

†Corresponding Author: Ho Kyung Ryu Tel: +82-51-510-7397 E-mail: hokryu@pusan.ac.kr

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.

rotein intake than those who were sufficient ($p < 0.0001$). Socioeconomic factors affecting risk of lack of protein intake among men and women were age, economic level, and education level. Among women, residential areas, living alone, and employment were also affected. In summary, the elderly population in Korea show insufficient protein intake in terms of both quantity and quality, and this was affected by socioeconomic status.

Key words: protein intake, elderly, socioeconomic status, KNHANES

I. 서론

전 세계적으로 의학발달과 생활수준의 향상으로 인간의 평균 수명이 늘어나고 있다. 우리나라의 65세 이상 인구비율은 2018년 전체 인구의 14.3%로 고령사회에 진입하였으며, 2025년에는 20.0%를 넘어 초고령사회에 도달할 것으로 예상된다. 인구의 고령화는 저출산과 기대수명의 증가로 더욱 가속화 되어 2060년에는 전체 인구의 약 40% 이상이 고령인구에 해당할 것으로 전망된다(Statistics Korea 2018). 그러나 평균수명의 연장이 꼭 '건강한 수명'의 증가를 의미하지는 않기에 노인의 기능저하에 대한 예방과 관리가 중요하다(Brivio et al. 2019). 노인기에 보편적으로 발생하는 근육량의 감소와 이로 인한 근력, 근기능의 저하는 삶의 질에 큰 영향을 미칠 뿐만 아니라 근감소증(sarcopenia)과 노쇠(Frailty)의 위협으로 이어지며 이는 낙상, 기능저하, 사망률의 위험을 높이는 것으로 알려져 있다(Cruz-Jentoft et al. 2017).

단백질은 근육의 기능 및 면역에 있어 핵심적인 역할을 하는 영양소로서 노인기의 적절한 단백질 섭취는 근육의 손실을 최소화하고 근감소증, 노쇠를 예방하거나 줄일 수 있다. 선행연구에 따르면, 현재 권고되는 하루 체중 1 kg당 0.75 g의 영양소 섭취 기준량은 결핍을 방지해줄 수 있는 최소의 수준이며 노인의 경우 근육량을 보존하고 근감소증을 예방하기 위해서는 보다 더 많은 양을 충분

히 섭취해야한다고 하였다(Cambell et al. 2002; Bauer et al. 2013). 또 근육을 합성하고 유지하기 위해서는 신체에서 합성할 수 없는 필수아미노산을 함유하고 있는 고품질의 단백질 섭취가 중요하며(Berrazaga et al. 2019), 하루 총 단백질 섭취량이 1일 권장량을 충족하더라도 아침, 점심, 저녁 매 끼니 고루 섭취량이 배분되지 않으면 흡수의 효율성이 떨어지므로 끼니마다 20 g 이상의 단백질을 고루 나누어서 섭취하는 것이 중요하다고 하였다(Schoenfeld & Aragon 2018). 이렇듯 노인의 건강을 위해서는 충분한 양의 단백질을 끼니마다 적정량 섭취하는 것이 중요하지만 우리나라 노인 중 평균필요량 미만으로 단백질을 섭취하는 65세 이상 노인은 약 1/3 가량으로 추정되어, 상당히 많은 한국 노인들이 불충분한 단백질 섭취 문제를 나타내고 있다(Park 2018a).

노인의 영양부족 문제는 복합적인 원인들에 의해 발생한다. 나이가 들면서 생기는 여러 신체적 변화에 의해 장의 기능이 떨어지면서 소화 흡수나 대사 기능이 저하되고, 미각이나 후각의 기능 저하로 식욕이 감퇴되며(Kong et al. 2016), 치아의 불건강으로 저작상태에 따라 양질의 식사 섭취를 하지 못하는 경우도 흔하다(Kosaka & Kida 2019). 이러한 신체 기능의 변화 요인 이외에 개인의 경제수준, 교육 수준 등의 사회환경적 요인이 식품섭취에 영향을 줄 수 있다고 보고되었다(Beydoun & Wang 2008). 혼자 살거나 연령이

높은 경우, 교육과 경제 수준이 낮을수록 식품섭취의 부족이 더욱 심각한 것으로 나타나며 이로 인해 생기는 영양 불균형 등 사회 계층 간의 건강 불평등 현상은 소득 불평등에 못지않게 우리사회에 중요한 문제로 떠오르고 있다.

빠르게 고령사회로 진입하고 있는 우리나라에서 신체기능을 유지하고 노쇠를 늦추기 위해서 단백질 섭취의 중요성이 증대되고 있음에도, 노인의 단백질 섭취에 관한 연구는 부족한 실정이다. 그동안의 노인의 단백질 섭취를 다루는 연구는 단백질 섭취상태와 근감소증, 대사증후군 등 질환과의 관련성(Shin et al. 2018; Park et al. 2018b; Oh & No 2018)에 관한 연구가 주를 이루었으며 단백질 섭취수준에 대해서는 일부 도시, 농촌이나 저소득층, 혹은 기관의 노인들을 대상으로 하는 사회·경제적으로 부분적인 노인들을 대상으로 조사한 연구가 많았다(Lim et al. 2000; Kim et al. 2005; Kim et al. 2014). 이에 본 연구에서는 한국노인의 단백질의 섭취 실태를 확인하고, 단백질 섭취에 영향을 미치는 사회경제적인 요인을 포괄적으로 규명하고자 한다. 이를 위해 국민건강영양 조사를 활용하여 65세 이상 노인의 끼니별, 급원별 단백질 섭취 수준을 알아보고 노인들의 인구사회학적인 변인에 따른 단백질 섭취의 차이를 살펴보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 제 7기 국민건강영양조사 자료를 이용하였다. 조사에 참여한 24,269명 중 만 65세 이상의 노인 4,956명을 대상으로 하였다. 이 중 교육 수준, 경제수준 등 기본 지표에 대한 정보가 없는 475명을 제외하였다. 또 영양조사가 시행되지 않은 경우와 극단의 영양 섭취자(1일 500 kcal 미만

혹은 5,000 kcal 이상 섭취자) 483명을 제외하였다. 제외 기준 적용 후 총 3,998명(남성 1,738명, 여성 2,260명)을 본 연구의 최종 대상자로 하였다.

2. 연구내용 및 방법

1) 영양소섭취량 조사

본 연구에서의 영양소 섭취량은 24시간 회상법을 이용한 영양조사 자료를 사용하여 평가하였다. 단백질 섭취의 적정성은 2015년 한국영양학회에서 제시한 한국인 영양소 섭취기준에 따라 평가하였으며, 평균필요량(Estimated average requirement, EAR) 기준으로 기준량 미만 섭취자(Inadequate group)와 기준량 이상 섭취자(Adequate group), 두 군으로 분류하여 섭취 관련 요인을 분석하였다.

조사대상자들의 영양섭취 실태를 평가하기 위해 탄수화물, 단백질, 지방 등 열량영양소의 경우 적정 섭취 수준을 평가하기 위하여 일일 에너지 섭취량 중 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 기여비율을 산출하여 에너지 적정비율(Acceptable macronutrient distribution range, AMDR)과 비교하였다. 또 열량은 에너지 필요 추정량(Estimated energy requirement, EER)을 기준으로, 단백질, 비타민A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민C, 칼슘, 인, 철은 한국인 영양권장섭취량(Recommended nutrient intake, RNI)를 기준으로 영양권장량에 대한 백분율(%KRNI)을 산출하였다. 단백질 섭취량은 하루 동안 섭취한 단백질의 총 섭취량 및 급원에 따라 동물성 단백질과 식물성 단백질의 일일 섭취량을 조사하였으며 총 단백질 섭취량에 대한 급원별 기여도 (동물성 단백질 섭취량/1일 총 단백질 섭취량 × 100)를 구하였다. 또 끼니별(아침, 점심, 저녁, 간식) 단백질 섭취량을 조사하였으며 총 단백질 섭취량에 대한 각 끼니별 기여도 (아침·점심·저녁·간식 끼니별 단백질 섭취

량/ 1일 총 단백질 섭취량 × 100)를 계산하였다.

2) 사회경제적 요인 조사

본 연구에 활용된 국민건강영양조사의 건강설문조사 항목 중 노인의 에너지 및 단백질 섭취량에 영향을 줄 수 있는 요인으로 알려진 연령, 독거여부, 사회경제적요인(도시농촌 등 거주지역, 교육수준, 경제수준, 경제활동여부)등에 대해 분석하였다. 연령은 65세~75세와 75세 이상 두 그룹으로 분류하였으며, 조사대상자의 거주지역이 '동'인 경우 도시거주자, 읍·면 지역인 경우 농촌거주자로 분류하였다. 독거여부는 가구조사설문의 세대유형 문항을 활용하여 독거 그룹, 비독거 그룹으로 분류하였다. 교육 수준은 초등학교 졸업 이하와 중학교 졸업 이상으로 분류하였으며, 가구 소득은 소득 사분위수 구분에 따라 하에 해당하는 저소득 그룹과 중하 이상의 두 군으로 구분하였다. 경제활동여부는 직업이 있는 사람과 무직자 두 군으로 분류하였다.

또한 흡연, 음주, 신체활동 등의 건강관련 생활행태에 대하여 조사하였다. 대상자의 흡연 여부는 현재 흡연 여부에 따라 '흡연자'와 '비흡연자'로 구분하였으며 음주상태는 1년간의 음주빈도 문항을 활용하여 최근 1년간 전혀 마시지 않은 경우를 '비음주자', 월 1회 이상의 음주를 하는 사람을 '음주자'로 구분하였다. 신체활동여부는 유산소신체활동 실천 문항을 이용하여 실천여부를 구분하였다.

3. 통계분석

본 연구는 2016-2018년에 수행된 제 7기 국민건강영양조사 원시자료를 통합하여 수행하였으며 국민건강영양조사 원시자료분석지침에서 제시한 대로 층화변수(Kstrata), 집락변수(PSU), 건강설문과 영양조사의 연관성 가중치변수(Wt_tot)등 복합표본요소를 고려하여 분석하였다. 단백질 섭취 수준에 따른 군 간의 나이, 영양소섭취량 등 연속

형 변수에 대해서 PROC SURVEY MEANS를 사용하여 기술 통계량을 제시하였으며 두 집단 간의 차이는 PROC SURVEY REG를 사용하였다. 사회경제적 요인 등의 범주형 변수에 대해서는 PROC SURVEY FREQ을 이용하여 chi squared 검정을 했다. PROC SURVEY LOGISTIC분석을 통해 단백질 섭취에 영향을 미치는 사회경제적 요인들의 OR(Odds ratio)값을 산출하였다. 영양소섭취량은 정규분포를 위해 로그 변환하여 분석에 사용하였다. 통계적 유의성을 판정하기 위한 유의수준은 p-value<0.05인 경우로 설정하였으며 통계프로그램은 SAS 9.4(SAS institute INC., Cary, NC, USA)를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 연구대상자의 일반적 특성

Table 1은 남성과 여성에서 단백질 섭취 수준에 따른 나이, 사회경제적 요인, 생활습관 요인의 분포에 대한 결과를 나타내었다. 단백질 섭취량이 평균필요량 미만인 사람이 남자는 27.2%(499명), 여성은 44.1%(980명)으로 나타났다. 남성, 여성 모두 단백질섭취량이 부족한 그룹의 평균 연령이 높았다(남성: p<0.0001, 여성: p<0.0001). 또 남녀 모두 단백질 섭취가 부족한 사람에게서 75세 이상(남성: p<0.0001, 여성: p<0.0001), 혼자 사는 사람(남성: p=0.0330, 여성: p<0.0001), 초등학교 이하의 학력(남성: p<0.0001, 여성: p<0.0001), 저소득층(남성: p<0.0001, 여성: p<0.0001)의 비율이 높았다. 농촌거주자(남성: p=0.4161, 여성: p=0.0199)의 비율과, 경제활동 여부(남성: p=0.0871, 여성: p=0.0175)는 여성에게서만 유의적인 차이를 보였다. 음주, 흡연, 신체활동 여부 등 생활습관과 관련하여서는 남성에게서만 유의적인 차이가 있었으며 단백질 섭취가 부

Table1. Characteristics of the study population

Variables	Male			p-value	Female			p-value	p-value (by sex)	
	Total (n=1,738)	Inadequate (n=499)	Adequate (n=1,239)		Total (n=2,260)	Inadequate (n=980)	Adequate (n=1,280)			
(mean ± SD)	72.4 ± 0.1	73.6 ± 0.3	72.0 ± 0.2	<0.0001	73.4 ± 0.1	74.7 ± 0.2	72.3 ± 0.2	<0.0001	0.3754	
Age	65-74 years	1,050(63.0)	250(51.7)	800(67.3)	<0.0001	1,312(53.6)	465(42.3)	847(62.5)	<0.0001	<0.0001
	≥75 years	688(37.0)	246(48.3)	439(32.7)		948(46.4)	515(57.7)	433(37.5)		
Living status	Living alone	234(12.3)	77(15.3)	157(11.1)	0.0330	722(28.8)	366(84.1)	356(24.6)	<0.0001	<0.0001
	Living with others	1,504(87.7)	422(84.7)	1,082(88.9)		1,538(71.2)	614(65.9)	924(75.4)		
Residence	Rural	460(22.4)	146(24.2)	314(21.8)	0.4161	637(24.3)	301(27.9)	336(21.4)	0.0199	0.1852
	Urban	1,278(77.6)	353(75.8)	925(78.2)		1,623(75.7)	679(72.1)	944(78.6)		
Employment	Unemployed	1,023(59.3)	319(63.0)	704(57.9)	0.0871	1,655(75.1)	752(77.8)	903(73.0)	0.0175	<0.0001
	Employed	714(40.7)	179(37.0)	535(42.1)		605(24.9)	228(22.2)	377(27.0)		
Education	≤Elementary school	707(38.6)	264(49.5)	443(34.5)	<0.0001	1,638(72.0)	800(82.1)	838(64.1)	<0.0001	<0.0001
	≥Middle school	1,031(61.4)	235(50.5)	796(65.5)		622(28.0)	180(17.9)	442(35.9)		
Household income	Low	720(40.0)	287(54.4)	433(34.6)	<0.0001	1,200(53.1)	625(63.0)	575(45.3)	<0.0001	<0.0001
	≥Middle low	1,018(60.0)	212(45.6)	806(65.4)		1,060(46.9)	355(37.1)	705(54.7)		
Smoking	Yes	296(17.1)	109(22.9)	187(15.0)	0.0014	48(2.1)	20(2.1)	28(2.1)	0.9966	<0.0001
	No	1,435(82.9)	387(77.1)	1048(85.0)		2,202(97.9)	955(97.9)	1,247(97.9)		
Alcohol	Yes	1,163(74.2)	304(69.6)	859(75.8)	0.0262	865(60.2)	341(40.7)	524(60.9)	0.6052	<0.0001
	No	423(25.8)	140(30.4)	283(24.2)		537(39.8)	213(59.3)	324(39.1)		
Physical activity	Yes	605(35.9)	138(27.6)	467(39.0)	<0.0001	607(26.7)	221(24.3)	386(28.6)	0.0533	<0.0001
	No	1,121(54.1)	357(72.4)	764(61.0)		1,636(73.3)	749(75.7)	887(71.4)		

^d Values are Mean ± SD or n(%)

족한 군의 흡연비율($p=0.0014$)과 음주비율($p=0.0262$)이 높았으며 신체활동을 실천하는 사람의 비율($p<0.0001$)이 낮았다.

2. 단백질 섭취 수준별 영양소 섭취의 차이 분석

조사대상자의 에너지 섭취량 및 영양소 섭취량의 영양권장섭취량에 대한 비율(%KRNI)을 Table 2에 나타내었다. 단백질 섭취 수준별 에너지 섭취량의 차이 분석은 연령을 통제하였으며, 개별 영양소 섭취의 차이는 연령과 에너지 섭취의 영향을 보정하여 분석하였다. 하루 평균 에너지 섭취량은 남성 1,888.4 kcal, 여성 1,055.4 kcal였으며 남녀 노인 모두 단백질 섭취량이 부족한 사람은 충분한 사람에 비해 유의적으로 낮았다(남성: $p<0.0001$, 여성: $p<0.0001$). 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 기여율을 평가한 결과, 남녀 모두 단백질 섭취가 부족한 군이 충분한 군에 비해 탄수화물의 기여율이 유의적으로 더 높았으며(남성: $p<0.0001$, 여성: $p<0.0001$), 단백질(남성: $p<0.0001$, 여성: $p<0.0001$), 지방(남성: $p<0.0001$, 여성: $p<0.0001$)의 에너지 기여율이 유의적으로 낮았다. 우리나라 노인은 보편적으로 탄수화물 위주의 식사를 즐기며 단백질의 섭취가 부족한 식습관을 지니고 있는데(Kim 2013), 단백질 섭취가 부족한 사람은 이러한 탄수화물 위주로 식사를 하는 경향성이 더욱 두드러지는 것으로 보이며 이는 단백질 합성 저하로 인해서 나타나는 근기능의 저하, 근감소증 발생의 위험을 더욱 높이는 요인이 된다.

남성, 여성 모두 에너지 필요 추정량에 비해 섭취량이 낮았으며, 권장량 이상으로 섭취한 영양소는 단백질, 티아민, 인, 철이었으며, 비타민A, 리보플라빈, 니아신, 비타민C, 칼슘은 권장량 미만으로 섭취하고 있었다. 남녀 모두 단백질섭취가 부

족한 군이 충분히 섭취하는 군에 비해 모든 영양소의 %KRNI가 낮았다. 생선, 가공류 등 양질의 단백질 섭취가 영양불량의 위험을 낮춘다는 서구의 연구결과(Ribeiro et al. 2011)와 마찬가지로, 단백질의 섭취가 부족한 경우 다른 영양소 역시 필요량 미만으로 섭취하고 있는 본 연구의 결과는 단백질 단일 영양소의 부족이 전반적인 식품섭취의 부족과 연결되어 있음을 추정 가능케 한다.

3. 단백질 섭취 수준에 따른 급원 및 끼니별 단백질 섭취량

조사대상자의 급원별, 끼니별 단백질 섭취량 및 섭취 비율을 Table 3에 나타내었다.

급원별 단백질 섭취량을 비교한 결과, 남성과 여성 모두 동물성 단백질(남성 35.1%, 여성 21.2%)에 비해 식물성 단백질(남성 64.9%, 여성 78.8%)의 섭취비율이 높았다. 서구에서는 동물성 급원의 단백질섭취가 60-70%를 차지하는 데에 비해(Houston et al. 2008) 우리나라는 높은 식물성 급원 위주의 단백질 섭취가 나타나는 이유는 한국 노인의 식사패턴이 밥과 나물 등 채소 위주의 채식하는 식습관을 가지고 있고(Shin et al. 2016; Han & Yang 2018) 육류식품을 적게 섭취하는 것이 비만, 성인병을 예방하는 건강식이라는 인식이 있기 때문으로 추정된다(Han & Bae 1996).

단백질 섭취 수준에 따른 급원별 단백질 섭취량의 차이를 연령과 에너지섭취량을 통제한 후 분석한 결과, 식물성 단백질 위주의 섭취는 단백질 섭취량이 부족한 군에서 더욱 두드러졌다. 단백질 섭취량이 부족한 군이 단백질 섭취가 충분한 군에 비해 동물성 단백질의 섭취비율이 더 낮고(남성: $p<0.0001$, 여성: $p<0.0001$), 식물성 단백질의 섭취비율(남성: $p<0.0001$, 여성: $p<0.0001$)이 더 높았다. 식물성 단백질은 동물성 단백질에 비해

Table 2. Energy and nutrients intake according to protein adequacy

	Male				Female				p-value (by sex)
	Total	Inadequate	Adequate	p-value	Total	Inadequate	Adequate	p-value	
	(n=1,738)	(n=499)	(n=1,239)		(n=2,260)	(n=980)	(n=1,280)		
Total energy (kcal)	1,888.4 ± 0.1 ^d	1,259.3 ± 19.4	2,123.8 ± 21.2	<0.0001	1,438.6 ± 14.7	1,055.4 ± 10.1	1,741.4 ± 18.6	<0.0001	<0.0001
% Energy from CHO	69.1 ± 0.3	74.8 ± 0.6	66.9 ± 0.4	<0.0001	73.8 ± 0.3	75.7 ± 0.3	69.9 ± 0.4	<0.0001	<0.0001
% Energy from Protein	13.7 ± 0.2	11.0 ± 0.1	14.7 ± 0.1	<0.0001	13.1 ± 0.1	11.2 ± 0.1	14.6 ± 0.1	<0.0001	<0.0001
% Energy from Fat	14.6 ± 0.2	10.9 ± 0.3	16.0 ± 0.2	<0.0001	14.1 ± 0.2	10.8 ± 0.2	16.6 ± 0.3	<0.0001	0.1979
RNI %									
PEN	94.4 ± 1.0	63.0 ± 1.0	106.2 ± 1.1	<0.0001	89.9 ± 0.9	66.0 ± 0.6	108.8 ± 1.2	<0.0001	0.0030
Protein	118.1 ± 1.7	60.8 ± 0.8	139.5 ± 1.7	<0.0001	104.8 ± 1.4	63.8 ± 0.6	137.2 ± 1.5	<0.0001	<0.0001
VitA	75.7 ± 2.8	43.6 ± 2.7	87.7 ± 3.4	<0.0001	74.2 ± 2.3	51.8 ± 2.8	91.9 ± 3.1	<0.0001	0.9288
VitB ₁	127.6 ± 2.0	83.6 ± 1.9	144.1 ± 2.3	<0.0001	105.4 ± 1.6	76.2 ± 1.3	128.5 ± 1.9	<0.0001	<0.0001
VitB ₂	87.6 ± 1.6	46.6 ± 1.4	102.9 ± 1.7	<0.0001	83.1 ± 1.5	50.9 ± 1.1	108.5 ± 1.8	<0.0001	0.2542
Niacin	81.2 ± 1.3	46.5 ± 0.9	94.1 ± 1.4	<0.0001	67.1 ± 1.0	44.2 ± 0.7	85.3 ± 1.2	<0.0001	<0.0001
VitC	74.0 ± 2.6	46.8 ± 3.3	84.2 ± 3.1	<0.0001	66.8 ± 2.6	44.7 ± 2.5	84.3 ± 3.5	<0.0001	0.0301
Calcium	70.4 ± 1.3	40.4 ± 1.0	81.6 ± 1.5	<0.0001	47.9 ± 0.9	31.9 ± 0.7	60.5 ± 1.3	<0.0001	<0.0001
Phosphorus	147.9 ± 2.0	82.4 ± 1.3	172.4 ± 1.9	<0.0001	111.3 ± 1.5	71.7 ± 0.8	142.6 ± 1.7	<0.0001	<0.0001
Iron	161.6 ± 2.9	97.2 ± 2.6	185.7 ± 3.3	<0.0001	145.8 ± 2.5	101.8 ± 1.9	180.5 ± 3.3	<0.0001	<0.0001

^d Values are Mean ± SD

p-value was calculated after adjusted for age and total energy intake, except for total energy itself

Table 3. Quantity and distribution of protein intake among meals and snacks during a day in the Korean elderly population

	Male				Female				p-value (by sex)
	Total	Inadequate	Adequate	p-value	Total	Inadequate	Adequate	p-value	
	(n=1,738)	(n=499)	(n=1,239)		(n=2,260)	(n=980)	(n=1,280)		
Total protein	64.9 ± 0.9 ^{d)}	33.4 ± 0.4	76.7 ± 0.9	<0.0001	47.2 ± 0.6	28.7 ± 0.3	61.7 ± 0.7	<0.0001	<0.0001
Protein from animal	25.6 ± 0.6	8.1 ± 0.4	32.2 ± 0.8	<0.0001	16.8 ± 0.4	6.5 ± 0.2	24.9 ± 0.6	<0.0001	<0.0001
Protein from plant	39.3 ± 0.5	25.3 ± 0.4	44.5 ± 0.5	<0.0001	30.4 ± 0.4	22.2 ± 0.2	36.8 ± 0.5	<0.0001	<0.0001
% animal	35.1 ± 0.5	23.0 ± 1.0	39.6 ± 0.6	<0.0001	30.7 ± 0.5	21.2 ± 0.6	38.3 ± 0.6	<0.0001	<0.0001
% plant	64.9 ± 0.5	77.0 ± 1.0	60.4 ± 0.6	<0.0001	69.3 ± 0.5	78.8 ± 0.6	61.7 ± 0.6	<0.0001	<0.0001
Morning (g)	16.7 ± 0.3	9.8 ± 0.3	19.3 ± 0.4	<0.0001	12.5 ± 0.2	8.4 ± 0.2	15.7 ± 0.3	<0.0001	<0.0001
Lunch (g)	20.8 ± 0.6	10.2 ± 0.3	24.8 ± 0.7	<0.0001	14.6 ± 0.3	8.5 ± 0.2	19.5 ± 0.4	<0.0001	0.0003
Dinner (g)	20.9 ± 0.4	10.5 ± 0.3	24.7 ± 0.5	<0.0001	14.0 ± 0.3	8.4 ± 0.2	18.4 ± 0.4	<0.0001	<0.0001
Snack (g)	6.5 ± 0.2	2.9 ± 0.2	7.9 ± 0.3	0.0038	6.0 ± 0.2	3.4 ± 0.2	8.1 ± 0.4	0.0014	<0.0001
Morning (%)	26.7 ± 0.4	29.4 ± 0.8	25.7 ± 0.4	0.1826	27.7 ± 0.3	29.6 ± 0.5	26.2 ± 0.4	0.1304	0.1682
Lunch (%)	31.5 ± 0.5	30.1 ± 0.9	32.0 ± 0.6	0.1811	30.5 ± 0.5	29.3 ± 0.7	31.5 ± 0.5	0.0218	0.6783
Dinner (%)	32.0 ± 0.4	31.8 ± 0.8	35.1 ± 0.5	0.8151	29.4 ± 0.4	29.3 ± 0.5	29.5 ± 0.5	0.9121	<0.0001
Snack (%)	9.8 ± 0.3	8.7 ± 0.5	10.2 ± 0.4	0.4741	12.4 ± 0.4	11.8 ± 0.6	12.9 ± 0.5	0.1768	<0.0001

^{d)} Values are Mean ± SD

p-value was calculated after adjusted for age and total energy intake

소화율도 낮으며 체내 이용률이 떨어지므로 단백질 합성 저하로 인해 나타나는 근감소증 발생의 위험을 높이는 요소이다. 또한 동물성 단백질은 체내에서 합성 할 수 없는 필수아미노산을 충분히 함유하고 있기 때문에 식물성 단백질보다 근감소, 노화에 대한 예방효과가 우수한 것으로 보고되어 왔다(Cholewa et al. 2017). 따라서 오랜 기간 형성 되어온 탄수화물, 채식 위주의 식습관을 중재하고 동물성 단백질 섭취의 중요성에 대한 교육 프로그램이 필요한 것으로 사료된다.

끼니별 단백질 섭취량과 섭취 비율을 분석한 결과 모든 끼니별 단백질의 섭취량이 단백질 부족군이 충분군에 비해 유의적으로 낮았다. 총 단백질 섭취량에 대한 아침, 점심, 저녁, 간식의 섭취비율은 남성 26.7%, 31.5%, 32.0%, 9.8%, 여성 27.7%, 30.5%, 29.4%, 12.4%로 남성은 저녁, 여성은 점심의 단백질 섭취 기여율이 가장 높은 것으로 나타났다. 남성은 단백질 섭취 수준에 따른 끼니별 단백질 섭취 비율의 차이가 없었으나, 여성의 경우 단백질 섭취 부족군이 충분군에 비해 점심으로 섭취하는 단백질의 비율이 유의적으로 낮았다($p=0.0218$). 단백질의 합성, 동화작용을 유지하기 위해서는 한 끼에 몰아먹어서는 안되며 매 끼니 부족하지 않게 먹는 것이 중요하다(Schoenfeld & Aragon 2018). 본 연구의 결과에서는 한국노인의 경우 끼니에 몰아서 먹지는 않지만, 끼니 당 먹는 양이 단백질 동화작용을 유지할 수 있는 최소량에 비해 부족한 것으로 판단된다. 따라서 하루에 먹는 단백질의 총량과 더불어 매끼 적절량 이상의 단백질 섭취하는 것의 중요성에 대한 인식을 고양 할 수 있도록 교육과 홍보가 필요할 것으로 보인다.

4. 단백질 섭취 부족에 영향을 주는 사회경제적 요인

단백질 섭취에 영향을 주는 변수들의 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 4에 나타내었다. 남녀 모두 나이가 단백질 섭취에 영향을 주는 요인으로 나타났다. 남성의 경우 75세 미만에 비해 75세 이상의 경우 1.9배(OR 1.851, 95% CI 1.436-2.385), 여성의 경우 2.3배(OR 2.282, 95% CI 1.847-2.819) 단백질 섭취 부족 위험이 높았다. 사회경제적요인과 단백질 섭취 부족의 위험에 대한 분석을 나이와 총 에너지 섭취량의 영향을 통제한 후 실시 하였을 때 남녀 모두 교육수준과 경제수준이 낮을수록 단백질 섭취 부족의 위험이 2 배 이상 높은 것으로 나타났다. 초등학교 졸업 이하의 저학력일 경우 단백질 섭취 부족의 위험도가 남성 2.007배(95% CI 1.574-2.558), 여성 2.440배(95% CI 1.935-3.078)였으며 소득 4분위 중에서 '하'에 해당할 경우 그렇지 않은 경우에 비해 단백질 섭취부족 위험이 남성 2.324배(95% CI 1.811-2.983), 여성 2.042배(95% CI 1.648-2.532) 높았다. 이 같은 결과는 교육수준이 높아지면 소득수준이 향상되어 고품질의 식품구매력이 높아지며 더불어 균형있는 영양소의 섭취에 대한 지식을 가질 배경이 높기 때문으로 생각된다.

독거 여부와 거주 지역, 경제활동여부는 여성에게서만 단백질 섭취 수준에 유의한 영향을 보였다. 지역별로 단백질 섭취 수준을 비교해본 결과, 남성의 경우 동부와 읍면부 간에 단백질 섭취 부족 위험에 차이가 없었으나, 여성의 경우 동지역, 즉 도시에 사는 사람보다 읍면부 지역인 농촌지역에 사는 사람이 단백질 부족의 위험이 유의적으로 높았다(OR 1.372, 95% CI 1.071-1.759). 또 혼자 사는 여성(OR 1.549, 95% CI 1.247-1.925), 경제활동을 하지 않는 여성(OR 1.299, 95% CI

Table 4. Association between inadequate protein intake and socioeconomic status by gender using logistic regression analysis

Variables		Male		Female	
		Model 1 [OR(95%CI)]	Model 2 [OR(95%CI)]	Model 1 [OR(95%CI)]	Model 2 [OR(95%CI)]
Age	65–74 years	1(ref)	1(ref)	1(ref)	1(ref)
	≥75 years	1.851(1.436–2.385)	1.545(1.182–2.019)	2.282(1.847–2.819)	1.760(1.407–2.202)
Living status	Living with others	1(ref)	1(ref)	1(ref)	1(ref)
	Living alone	1.368(0.979–1.911)	0.996(0.698–1.422)	1.549(1.247–1.925)	1.155(0.918–1.453)
residence	Urban	1(ref)	1(ref)	1(ref)	1(ref)
	Rural	1.130(0.814–1.569)	0.931(0.670–1.295)	1.372(1.071–1.759)	1.048(0.806–1.363)
Employment	Employed	1(ref)	1(ref)	1(ref)	1(ref)
	Unemployed	1.259(0.987–1.607)	1.025(0.789–1.332)	1.299(1.035–1.631)	1.281(0.996–1.646)
Education	≥Middle school	1(ref)	1(ref)	1(ref)	1(ref)
	≤Elementary school	2.007(1.574–2.558)	1.710(1.316–2.222)	2.440(1.935–3.078)	1.885(1.476–2.407)
Household income	≥Middle low	1(ref)	1(ref)	1(ref)	1(ref)
	Low	2.324(1.811–2.983)	1.857(1.412–2.443)	2.042(1.648–2.532)	1.499(1.182–1.903)

Model 1: adjusted for age and total energy intake

Model 2: adjusted for the variables in model 1, and variables listed in columns, except for variables themselves

1.035-1.631)의 단백질 섭취 부족의 위험이 유의적으로 높았다. 국내 노인의 가구형태에 따른 식품 섭취패턴을 보고한 연구(Shin et al. 2012)에서도 남자의 경우 독거여부에 따른 동물성단백질 섭취에 유의적인 차이가 없었으나, 여성 노인의 경우 독거 가구에서 동물성 단백질 식품의 섭취가 매우 부족한 것으로 보고하였다. 또 국내노인의 영양섭취에 영향을 미치는 사회적 요인을 규명한 Yim과 Lee의 연구(2004)에서도 여성 독거노인은 육류 및 생선의 섭취가 부족하며 단백질과 비타민A 등 동물성 단백질로부터 얻는 영양소의 섭취량이 유의적으로 낮다는 결과를 보여주었다. 혼자 사는 노인의 경우 다른 사람과 함께 사는 노인들에 비하여 낮은 사회적, 정서적 지지와 경제적인 어려움으로 인해(Kharicha et al. 2007) 영양소 섭취가 부족하며 식생활의 질의 저하가 나타나며 농촌에 사는 노인의 경우 독거 비율이 높아 영양문제의 우려가 높은 것으로 예측되기도 한다(Lee et al. 2016).

이렇듯 나이, 독거여부, 거주지역, 경제활동여부, 교육수준, 경제적 수준 등의 사회경제적 요인은 서로 밀접한 영향을 주고받기 때문에 각 요인의 영향을 서로 보정하고, 단백질 섭취 수준에 영향을 줄 수 있는 총 에너지 섭취량을 통제한 후 다중 로지스틱 분석을 실시하였다. 각 요인을 서로 보정한 이후에는 남녀 모두에서 나이, 교육 수준과 경제수준이 단백질 섭취 부족의 위험에 독립적인 사회경제적 요인으로서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이로서 교육 수준의 차이, 소득의 차이가 질환의 발생, 삶의 질 저하 등 건강 격차를 야기한다는 선행결과와 마찬가지로 사회경제적 환경의 분배에 따라 단백질 섭취에도 격차가 존재함을 알 수 있다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 만 65세 이상 한국 노인을 대상으로 단백질 섭취 부족과 관련된 사회경제적인 요인을 규명하고자 하였다. 이를 위해 제 7기 국민건강영양조사 자료를 활용하여 노인들의 단백질 섭취 수준을 평가하고 사회경제적변인인 연령, 독거여부, 거주 지역, 교육수준, 경제수준, 경제활동여부가 단백질 섭취 부족위험에 미치는 영향을 살펴 보았다. 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 조사 대상자 중 단백질 섭취량이 평균필요량 미만인 만 65세 이상 노인이 남성 27.2%(499명), 여성은 44.1%(980명)으로 나타났다.

둘째, 단백질 섭취량이 부족한 사람은 충분한 사람에 비해 에너지 섭취량과 비타민A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민C, 칼슘, 인, 철 등의 영양소 섭취량이 유의적으로 낮았으며 단백질 섭취량이 부족한 사람은 에너지, 단백질뿐만 아니라 모든 영양소를 권장량 미만으로 섭취하고 있었다.

셋째, 우리나라 노인의 경우 동물성 단백질에 비해 식물성 급원으로 섭취하는 단백질의 양이 많았으며, 단백질 섭취가 부족한 사람들은 충분한 사람에 비해 동물성 단백질의 섭취 비율이 낮았다. 또 아침, 점심, 저녁, 간식 끼니 중에 남성은 저녁, 여성은 점심으로 섭취하는 단백질의 비율이 높았으며, 여성의 경우 단백질 섭취가 부족한 사람은 그렇지 않은 경우에 비해 점심의 단백질의 기여율이 유의적으로 낮았다.

넷째, 남녀 노인의 단백질 섭취 부족의 위험에 영향을 주는 사회경제적인 요인으로는 연령, 경제수준, 교육수준이 있었으며 여성의 경우 거주지역, 독거, 경제활동여부도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 결과를 종합해 보면, 한국 노인의 단백

질 섭취량은 필요량에 비해 부족한 편이며, 이러한 섭취부족은 교육과 소득 수준이 낮고 나이가 더 많을수록 많이 나타났다. 또한 여성 노인의 경우 남성 노인보다 단백질 섭취 부족의 위험이 더 높은 편이며 거주지역과 독거여부, 경제활동의 여부에 영향을 받는다.

신체의 기능이 저하되는 노년기에 일상생활을 유지하며 건강한 수명을 증가시키기 위해서는 영양적으로 균형이 잡힌 적절한 양의 식사가 필수적이다. 사회경제적으로 지위가 낮은 노인들이 겪는 단백질 섭취 부족의 문제는 전체적인 영양의 결핍을 함의하고 있으며 근육의 감소로 인한 여러 건강 문제를 파생시킬 수 있기 때문에, 노인인구의 단백질 섭취 불평등을 완화하고 섭취 부족을 해소하기 위하여 사회경제적인 지위에서 파생되는 식생활 조건과 자원의 격차를 줄이기 위한 정책과 개입이 필요할 것으로 사료된다.

이 연구는 노인의 단백질 섭취 현황을 파악하고 이에 영향을 미칠 수 있는 사회경제적 요인을 파악하기 위한 기초 연구로써, 분석결과와 해석에 있어서는 일부 한계점을 지니고 있다. 사회경제적 변수로 사용한 소득은 중요한 변수 중 하나이나, 개인의 소득이 아닌 가구소득 변수를 사용하였기 때문에 가구 원수에 따라 정확한 분석 결과가 도출되지 않았을 수 있다. 또한 국민건강영양조사의 식품섭취량자료가 1일 섭취량으로 일상의 섭취량을 반영하지 못했을 수 있다는 한계가 있다. 더불어 식품섭취행위와 관련한 보다 직접적인 요인인 매식, 외식 여부나 식사 시 타인 동반 여부 등에 대해서도 영양소 섭취 수준이 달라질 수 있으나 본 연구에서는 이러한 점들은 고려되지 않았다. Bae (2016)의 연구에 따르면 외식으로 섭취하는 열량이 높은 사람은 육류의 섭취가 유의적으로 높았으며 Han(2018)도 가정에서 만든 가정식의 섭취횟

수가 증가 할수록 단백질의 에너지 기여도가 감소하였다고 보고하였다. 대체로 경제활동을 하는 사람이거나, 도시에 살거나, 교육 수준과 경제 수준이 높을 수록, 연령이 낮을 수록 외식을 더 자주하는 경향을 보인다(Koo & Park 2013; Han 2018). 즉 사회경제적요인의 영향을 받는 매식, 외식 여부가 노인들의 단백질 섭취의 취약성에 영향을 미치므로 추후 포괄적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

이러한 한계점에도 불구하고 이 연구에서는 노인의 단백질 섭취의 전반적인 수준과 급원별, 끼니별로 섭취현황을 세분화하여 제시하였으며, 이에 영향을 미치는 변수들 간의 영향을 통계적으로 통제하여 개별 변수의 영향을 규명하였다는 데에 연구의 의의가 있다. 노인의 영양불균형에 영향을 미치는 사회경제적 요인에 대한 기존의 연구들이 있었지만, 본 연구는 대표성이 높은 대규모 표본 조사인 국민건강영양조사를 활용하여 노인을 연령대, 성별로 세분화하여 분석하였다는 점에서 의미가 있다. 향후 이러한 사회경제적 요인에 따른 단백질 섭취의 차이가 근감소증, 노쇠의 발생 등 건강 격차로 이어지는지 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

References

- Bae YJ(2016) Evaluation of dietary intake in Korean adults according to energy intake from eating-out: based on 2013~2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 49(6), 482-494. doi: 10.4163/jnh.2016.49.6.482
- Brivio P, Paladini MS, Racagni G, Riva MA, Calabrese F, Molteni R(2019) From healthy aging to frailty: in search of the underlying mechanisms. *Curr Med Chem* 26(20), 3685-3701. doi:10.2174/0929867326666190717152739
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M,

- Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Phillips S, Sieber C, Stehle P, Teta D, Visvanathan R, Volpi E, Boirie Y(2013) Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc* 14(8), 542-559. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021. Epub 2013 Jul 16. PMID: 23867520.
- Berrazaga I, Micard V, Gueugneau M, Walrand S(2019) The role of the anabolic properties of plant- versus animal-based protein sources in supporting muscle mass maintenance: a critical review *Nutrients* 11(8), 1825. doi:10.3390/nu11081825
- Bejdoun MA, Wang Y(2008) How do socio-economic status, perceived economic barriers and nutritional benefits affect quality of dietary intake among US adults?. *Eur J Clin Nutr* 62(3), 303-313. doi:10.1038/sj.ejcn.1602700
- Campbell WW, Trappe TA, Jozsi AC, Kruskal LJ, Wolfe RR, Evans WJ(2002) Dietary protein adequacy and lower body versus whole body resistive training in older humans. *J Physiol* 542(Pt 2), 631-642. doi:10.1113/jphysiol.2002.020685
- Cholewa JM, Dardevet D, Lima-Soares F, de Araújo Pessôa K, Oliveira PH, Dos Santos Pinho JR(2017) Dietary proteins and amino acids in the control of the muscle mass during immobilization and aging: role of the MPS response. *Amino Acids* 49(5), 811-820
- Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, Sieber CC(2017) Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res* 29(1), 43-48. doi:10.1007/s40520-016-0709-0
- Han KS(2018) Dietary assessment and frequency of home meals according to the socio-economic characteristics of Korean adults: data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013~2015. *Korean J Community Living Sci* 29(2), 169-183. doi:10.7856/kjcls.2018.29.2.169
- Han KS, Yang EJ(2018) Evaluation of dietary habit and nutritional intake of Korean elderly: data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013~2015. *J East Asian Soc Diet Life* 28(4), 258-271. doi:10.17495/easdl.2018.8.28.4.258
- Han MJ, Bae EA(1996) Consumer opinions about the factor in food selection and functional food. *Korean J Diet Cult* 11(3), 299-304
- Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tylavsky FA, Newman AB; Health ABC Study(2008) Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr* 87(1), 150-155
- Kharicha K, Iliffe S, Harari D, Swift C, Gillmann G, Stuck AE(2007) Health risk appraisal in older people 1: are older people living alone an "at-risk" group? *Br J Gen Pract* 57(537), 271-276
- Kim HH, Kim JS, Yu JO(2014) Factors contributing to sarcopenia among community-dwelling older Korean adults. *J Korean Gerontol Nurs* 216(2), 170-179. doi:10.17079/jkgn.2014.16.2.170
- Kim HY, Kim MH, Hong SG, Hwang SJ, Park MH. (2005) A study on the nutrient intake, health risk factors, blood health status in elderly Korean women living alone. *Korean J Community Nutr* 10(2), 216-223
- Kim MH(2013) Characteristics of nutrient intake according to metabolic syndrome in Korean elderly - using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010 -. *Korean J Food Nutr* 26(3), 515-525. doi:10.9799/ksfan.2013.26.3.515
- Kong IG, Kim SY, Kim MS, Park B, Kim JH, Choi HG(2016) Olfactory dysfunction is associated with the intake of macronutrients in Korean adults. *PLoS One* 11(10), e0164495. doi:10.1371/journal.pone.0164495
- Koo S, Park K(2013) Dietary behaviors and lifestyle characteristics related to frequent eating out among Korean adults. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(5), 705-712. doi:10.3746/jkfn.2013.42.5.705
- Kosaka T, Kida M(2019) Tooth loss leads to reduced nutrient intake in middle-aged and older Japanese individuals. *Environ Health Prev Med* 24(1), 15. doi:10.1186/s12199-019-0770-3
- Lee MJ, Kim JH, Park OJ, Lee YM(2016) A study on the needs for nutrition management program for elderly who use welfare facilities.

- Korean J Community Nutr 21(1), 65-74
- Lim YS, Cho KJ, Nam HJ, Lee KH, Park H(2000) A comparative study of nutrient intakes and factors to influence on nutrient intake between low-income elderly living in urban and rural areas. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(2), 257-267
- Ministry of Health and Welfare. The Korean Nutrition Society(2015) Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare, ppvi-xii, p433, pp944-976
- Oh C, No JK(2018) Appropriate protein intake is one strategy in the management of metabolic syndrome in Korean elderly to mitigate changes in body composition. *Nutr Res* 51, 21-28. doi:10.1016/j.nutres.2017.12.008
- Park HA(2018a) Adequacy of protein intake among Korean elderly: an analysis of the 2013-2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Korean J Fam Med* 39(2), 130-134
- Park KB, Park HA, Kang JH, Kim K, Cho YG, Jang J(2018b) Animal and plant protein intake and body mass index and waist circumference in a Korean elderly population. *Nutrients* 10(5), 577. doi:10.3390/nu10050577
- Ribeiro RS, Rosa MI, Bozzetti MC(2011) Malnutrition and associated variables in an elderly population of Criciúma, SC. *Rev Assoc Med Bras* 57(1), 56-61
- Schoenfeld BJ, Aragon AA(2018) How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. *J Int Soc Sports Nutr* 15, 10. doi:10.1186/s12970-018-0215-1
- Shin D, Lee KW, Kim MH, Kim HJ, An YS, Chung HK(2018) Identifying dietary patterns associated with mild cognitive impairment in older Korean adults using reduced rank regression. *Int J Environ Res Public Health* 15(1), 100. doi:10.3390/ijerph15010100
- Shin KJ, Lee EJ, Lee SJ(2016) Study on demand elderly foods and food preferences among elderly people at Senior Welfare Centers in Seoul. *J East Asian Soc Diet Life* 26(1), 1-10. doi:10.17495/easdl.2016.2.26.1.1
- Shin SK, Kim HJ, Choi BY, Lee SS(2012) A comparison of food frequency for the elderly regarding different family types - based on Community Health Survey for 2008. *Korean J Nutr* 45(3), 264-273. doi:10.4163/kjn.2012.45.3.264
- Statistics Korea(2018) Elderly person statistics. Available from http://kostat.go.kr/sri/srikor/srikor_pbl/2/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=374579&pageNo=3&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt= [cited 2018]
- Yim KS, Lee TY(2004) Sociodemographic factors associated with nutrients intake of elderly in Korea. *Korean J Nutr* 37(3), 210-222