

Research Article



한국 노인의 성별에 따른 수산물 섭취 수준과 노쇠 위험성의 상관성 연구: 제 7기 (2016-2018) 국민건강영양조사 자료를 이용하여

장원 ^{1,*}, 최예지 ^{2,*}, 조정희 ³, 이동림 ³, 김양하 ^{1,4}

¹이화여자대학교 식품영양학과
²이화여자대학교 임상바이오헬스대학원 임상영양학전공
³한국해양수산개발원 수산연구본부
⁴이화여자대학교 시스템헬스융합전공

OPEN ACCESS

Received: Jan 5, 2023
Revised: Feb 12, 2023
Accepted: Mar 2, 2023
Published online: Apr 11, 2023

Correspondence to

Yangha Kim

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

Tel: +82-2-3277-3101

Email: yhmoon@ewha.ac.kr

*Won Jang and Yeji Choi contributed equally to this work.

© 2023 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

Won Jang
<https://orcid.org/0000-0002-6442-7797>
Yeji Choi
<https://orcid.org/0000-0003-4268-4212>
Jung Hee Cho
<https://orcid.org/0000-0002-6147-7473>
Donglim Lee
<https://orcid.org/0000-0001-5507-6502>
Yangha Kim
<https://orcid.org/0000-0002-7280-7597>

Association between seafood intake and frailty according to gender in Korean elderly: data procured from the Seventh (2016–2018) Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Won Jang ^{1,*}, Yeji Choi ^{2,*}, Jung Hee Cho ³, Donglim Lee ³, and Yangha Kim ^{1,4}

¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul 03670, Korea
²Department of Clinical Nutrition, Ewha Graduate School of Converging Clinical & Public Health, Seoul 03670, Korea
³Fisheries Policy Research Division, Korea Maritime Institute, Busan 49111, Korea
⁴Graduate Program in System Health Science and Engineering, Ewha Womans University, Seoul 03670, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study investigates the association between seafood consumption and frailty according to gender in the Korean elderly.

Methods: Cross-sectional data from the Seventh (2016–2018) Korea National Health and Nutrition Examination Survey was procured for this study. Data from 3,675 subjects (1,643 men and 2,032 women) aged ≥ 65 years were analyzed. Levels of seafood intake were assessed by a one-day 24-hour dietary recall, and subjects were classified into three tertiles by gender according to frailty phenotype: robust, pre-frail, and frail. Multinomial logistic regression analysis was performed to clarify the association between seafood consumption and frailty for each gender.

Results: The prevalence of frailty was determined as 13.4% for men and 29.7% for women. Participants with a higher seafood intake had higher intakes of grains, fruits, and

Funding

This research was supported by Academic-research Cooperation Program of the Korea Maritime Institute (KMI) (No. 2022-0053-1002).

Conflict of Interest

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

vegetables, while the intake of meat was significantly lower. In both men and women, the group with higher seafood intake showed higher energy and micronutrient intakes. The frail prevalence and frailty score were significantly low in the highest tertiles of seafood consumption compared to the lowest tertile in men and women ($p < 0.001$). After adjusting for confounder, the highest tertile of seafood consumption showed a decreased risk of frailty compared to the lowest tertile only in women (hazard ratio [HR], 0.50; 95% confidence interval [CI], 0.32–0.78; p -trend = 0.008 vs. HR, 0.52; 95% CI, 0.32–0.83; p -trend = 0.008; respectively).

Conclusion: Results of this study suggest that seafood consumption potentially decreases the risk of frailty in the elderly.

Keywords: seafood; frailty; elderly; nutrients

서론

블루푸드 (Blue food)로 통칭되는 생선, 조개류, 해조류와 같은 수산물은 식량 생산과정에서 발생하는 환경영향을 줄일 수 있어 유엔과 국제사회의 최대공동목표인 지속가능발전목표 (Sustainable development goals, SDGs) 달성에 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있다 [1]. 2019년 EAT-Lancet 위원회는 세계 인구를 위한 지속가능하고 건강한 식단인 인류세 (Anthropocene) 식단을 발표하였으며 포화지방이 많은 육류와 당분이 많은 음식의 섭취를 제한하고 생선, 과일과 채소 위주의 식단을 실천할 것을 권장하였다 [2]. 이 식단은 수산식품의 섭취를 구성요소로 하는 대표적인 건강식인 지중해 식단 (Mediterranean diet) [3]이나 오키나와 식단 [4]과 비슷한 구성을 가지고 있다. 심혈관계 질환 및 암 등 만성질환의 위험 감소에 도움이 된다고 알려진 지중해 식단은 신선한 과일과 채소와 함께 충분한 생선의 섭취가 중요한 요소이며 [3] 장수 식단으로 널리 알려진 오키나와 식단은 생선 이외에도 수용성 식이섬유가 풍부한 해조류를 많이 섭취하는 것이 특징이다 [4]. 수산물은 동물성 단백질과 오메가-3계 지방산, 섬유질, 항산화 영양소 등의 주요 공급원으로서 영양측면에서 매우 우수한 건강식품이다 [1]. 여러 선행 연구를 통해 생선에 다량 함유된 오메가-3계 지방산이 심혈관 건강 [5], 뇌 건강 및 인지 기능 [6] 개선에 효과가 있음이 밝혀졌다. 최근에는 오메가-3계 지방산 외에도 수산물은 단백질, 칼슘, 비타민 D의 유익한 효과와 관련하여 고령자에게 나타나는 다양한 질병의 대표적 원인이 되는 노쇠 (frailty)의 발생을 예방할 수 있는 것으로 보고되었다 [7-10]. 스페인의 코호트 연구에서 어패류 섭취가 많은 남녀 노인에게서 노쇠 유병률이 낮았으며 [8], 일본에서 진행한 단면연구에서 어패류의 섭취는 노쇠의 위험을 낮출 수 있다고 보고하였다 [9,10].

노쇠는 노화 (aging)와 관련된 노인의 생리학적 취약성으로 노인에서 기능의 회복력이 심각하게 감소되어 있는 상태를 말하며 체중 감소, 악력 저하, 심한 피로, 보행속도 저하, 활동량 저하 등의 임상적 특징을 보인다고 알려져 있다 [11]. 노쇠한 노인은 질병에 더 취약하고 낙상, 일상생활 장애, 입원의 위험이 건강한 노인보다 높으며 이는 국가적으로 높은 의료비 지출로 이어질 수 있다 [11,12].

우리나라는 기대수명의 증가와 더불어 출생률의 감소로 인해 인구의 고령화가 매우 빠르게 진행되고 있어 [13] 연령의 증가에 따라 발병률이 높아지는 노쇠 관리의 중요성이 커짐에 따라서 노쇠의 영양중재요인 탐색 등 노쇠와 관련된 연구가 늘어나고 있는 추세이다 [14-16]. 국

민건강영양조사 자료를 이용한 연구에서 어류를 포함한 채소와 유지류를 주로 섭취하는 식사패턴은 낮은 노쇠의 위험과 관련이 있었음이 보고되었고 [15], 한국노인노쇠코호트 자료를 이용한 연구에서는 [16] 생선, 육류 및 채소의 많은 섭취를 특징으로 하는 식사패턴은 노쇠의 이행단계인 전노쇠 위험과 음의 관련성이 있다고 하였다. 이렇듯 수산물을 포함하는 식사패턴과 노쇠의 상관성에 관한 선행 연구가 있음에도 불구하고 국내 노인의 수산물 섭취 수준에 따른 노쇠 위험의 연관성을 심도 있게 분석한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 제7기 국민건강영양조사 자료를 사용하여 65세 이상 노인을 대상으로 수산물 섭취와 노쇠와의 연관성을 제시하고자 하였다. 남녀 노인의 성별 수산물 섭취 수준에 따른 영양소 및 식품 섭취 특성을 파악하고, 성별에 따른 수산물 섭취 수준과 노쇠의 위험성의 상관성을 파악하여 수산물 섭취와 노쇠의 위험 감소의 상관관계에 대한 과학적인 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

분석 자료 및 연구대상

본 연구는 질병관리본부에서 수행한 국민건강영양조사 (Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 제7기 (2016–2018) 자료를 이용하였다. 제7기 국민건강영양조사에 참여한 전체 대상자 총 24,269명 가운데, 건강설문조사에 참여한 65세 이상 4,956명을 대상으로 하였다. 이 중 노쇠를 판정하는 항목 중 조사가 되지 않았거나, 무응답으로 조사된 대상자 778명을 제외하였다. 또한 영양조사가 시행되지 않은 대상자 383명, 극단의 식품을 섭취한 대상자 (하루 섭취 에너지 500 kcal 미만 혹은 5,000 kcal 초과) 59명을 제외하였다. 마지막으로 교육, 가구소득분위, 거주지역, 가구원수, 체질량 지수에 결측이 있는 대상자 61명을 제외하였다. 따라서 본 연구대상자는 총 3,675명 (남성 1,643명, 여성 2,032명)이 선정되었다. 본 연구에 이용된 제7기 국민건강영양조사 자료는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 (IRB)의 승인을 받아 실시되었으며 (2018-01-03-P-A), 본 논문은 대상자에게 새로운 정보를 추가로 수집하지 않고 국민건강영양조사에서 생성한 기존 자료를 이용하였으므로 이화여자대학교 기관생명윤리위원회의 심의면제를 확인받아 이루어졌다 (EWHA-202111-0026-01).

수산물 및 식품섭취 조사

식품섭취 조사는 24시간 회상법으로 조사된 자료를 이용하여 분석하였다. 수산물 섭취량은 국립 수산과학원의 표준수산물성분표 [17]에서 정의하고 있는 어류, 패류, 두족류, 갑각류, 기타수산물, 해조류 식품 섭취량을 합하여 산출하였다. 영양소 섭취량은 에너지 섭취량과 3대 열량영양소의 에너지 구성 비율 (Carbohydrate Protein Fat Ratio, C:P:F)을 분석하였으며 탄수화물, 단백질, 지방, 식이섬유, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 칼륨, 철, 나트륨과 불포화지방산 (MUFA, PUFA, 오메가-3계 지방산, 오메가-6계 지방산)의 1일 평균 섭취량 자료를 이용하였다. 식품군 섭취량은 농촌진흥청의 국가표준식품성분표의 식품군 분류를 바탕으로 하여 [18] 한국영양학회의 식사구성안 [19]에서 제시하는 총 6군의 기초식품군 분류 (곡류/고기·생선·계란·콩류/채소류/과일류/우유·유제품/유지·당류)를 참조로 하되 단백질 급원이 되는 고기·생선·계란·콩류의 경우 세분화하는 등 수정 [20]을 거쳐 곡류 (곡류, 감자류), 콩류 (콩류, 견과류 및 그 제품), 채소류 및 과일류, 육류 및 그 제품, 달걀류, 어패류, 해조류, 우유·유제품류의 총 8가지 식품군별 섭취량과 총 식품 섭취량을 분석하였다.

노쇠의 평가

노쇠는 Fried의 노쇠진단기준에 근거하여 의도치 않은 체중 감소, 근력 (Handgrip strength) 약화, 느린 보행속도, 극도의 피로감 (Self-reported exhaustion), 낮은 신체활동 5가지 항목으로 판정될 수 있으며 [11], 본 연구에서는 국민건강영양조사에서 조사된 평가항목을 바탕으로 수정된 평가기준으로 다음과 같이 노쇠를 분류하였다 [11,15]. (1) 의도치 않은 체중 감소 (1년간 체중 감소량이 ≥ 3 kg 인 경우) [21], (2) 근력 약화 (Asian working group for sarcopenia 2019에서 제시한 근감소증 기준에 따라 악력이 남성 < 28 kg, 여성 < 18 kg 인 경우) [22], (3) 느린 보행 속도 (Euro quality of life 5-dimensions의 운동능력 항목 문항 중 ‘걷는데 다소 지장이 있음’과 ‘종일 누워 있어야 함’에 하나라도 응답한 경우) [23], (4) 자가 보고한 탈진 (평소 스트레스 인지 정도에 ‘대단히 많이 느낀다’, ‘많이 느끼는 편이다’에 응답한 경우) [24], (5) 낮은 신체활동 (평소 일주일에 중강도 신체활동 2시간 미만일 경우, 또는 고강도 신체활동 1시간 미만일 경우) [25]. 각 항목에 해당하는 경우를 1점으로 환산하여 합한 값으로 대상자의 노쇠 점수를 산출하였으며 노쇠 점수가 3점 이상에 해당되는 경우 노쇠군 (Frail), 1 또는 2점에 해당되는 경우 전노쇠군 (Pre-frail), 0점일 경우 건강군 (Robust)으로 분류하였다 [11].

일반사항 조사

건강설문조사 중 성별 (남성, 여성), 나이, 거주지역 [대도시 (서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산), 중소도시 (그 외 시도의 동지역), 농촌지역 (그 외 시도의 읍, 면지역)], 교육수준 (초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상), 가구 소득수준 (하, 중하, 중상, 상), 동거가족 (유, 무), 음주여부 (전혀 마시지 않음, 월 1회 미만, 월 1회, 월 2-4회, 월 4회 이상), 흡연 (흡연자, 비흡연자), 신체활동 (실천함, 실천 안 함)에 관한 자료를 이용하였고, 검진조사 중 체중 (kg)을 신장 (m^2)으로 나눈 체질량지수 (Body mass index, BMI)에 대한 자료를 이용하였다.

통계분석

자료의 통계처리 및 분석은 SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하였고, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 기준으로 검정하였다. 본 연구는 국민건강영양조사 원시자료를 통합하여 사용하였으므로 복합표본설계 요소를 분석에 고려하기 위해 층화변수 (Strata), 집락변수 (Cluster), 통합 가중치 (Weight)를 반영한 Proc survey procedure를 사용하였다. 연구대상자는 수산물 섭취 수준에 따라 하위 1삼분위, 중위 2삼분위, 상위 3삼분위의 세 군 (Tertile)으로 분류하였다. 수산물 섭취 수준에 따른 대상자의 연령, 체질량지수, 노쇠 점수 등 연속형 변수는 평균과 표준오차로 제시하였고, 분산분석을 이용하여 검정하였다. 통계적 유의한 차이가 나타난 경우 사후검정 방법으로 Scheffe test를 이용하였다. 일반 특성, 노쇠 분포 등 범주형 변수는 빈도와 백분율로 제시하였고, 카이제곱 검정 (Chi-square)을 이용하였다. 식품 및 영양소 섭취량은 평균과 표준오차로 제시하였으며 범주형 독립변수인 수산물 섭취량 중위값을 기준으로 연속형 변수로 처리하여, 연속형 종속변수인 식품 및 영양소 섭취량, 노쇠 점수에 대한 선형관계를 알아보기 위해 회귀분석 (Linear regression)을 실시하였으며 유의적 경향성은 p-trend로 제시하였다. 연구대상자의 수산물 섭취량에 따른 노쇠와의 상관성 분석은 다중 다항 로지스틱 회귀분석 (Multinomial logistic regression analysis)으로 검정하였으며, 수산물 섭취 하위 1삼분위, 중위 2삼분위, 상위 3삼분위 섭취군 (Tertile)으로 나누어 전노쇠, 노쇠 위험도를 교차비 (odds ratio)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval)으로 제시하였다. 이때 결과에 영향을 줄 수 있는 혼란변수인 연령, 체질량지수, 거주지역, 가구 소득수준, 교육수준, 흡연상태, 음주량, 신체활동 및 에너지 섭취량을 보정하여 분석하였다.

결과

연구대상자의 일반적 특성

우리나라 남녀 노인의 수산물 섭취 3분위별 일반적 특성은 **Table 1**에 제시되었다. 연구 대상자는 총 3,675명이며 이중 남성은 1,643명, 여성은 2,032명이었다. 남녀 모두 통계적으로 그룹 간 연령, 거주지역, 교육수준, 가구 소득수준, 신체활동에서 유의적 차이를 나타냈다. 남녀 모두 수산물을 많이 섭취하는 군일수록 연령이 유의적으로 낮았으며 ($p = 0.002$ for men, $p < 0.001$ for women), 교육수준 ($p < 0.001$ for both), 가구 소득수준 ($p < 0.001$ for both), 유산소 신체활동 실천율 ($p = 0.003$ for men, $p = 0.042$ for women)은 유의적으로 높았다. 거주지역의 경우 여성에서만 유의적으로 수산물을 많이 섭취할수록 대도시 거주빈도가 높았다 ($p = 0.015$). 음주 여부의 경우도 여성에서만 통계적으로 유의하였으며 수산물을 많이 섭취할수록 음주하지 않는 비율이 유의적으로 낮았다 ($p < 0.001$). 체질량지수와 현재 흡연 여부는 남녀 모두 그룹 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

수산물 섭취 수준에 따른 영양소 섭취 특성

수산물 섭취 3분위별 연구대상자의 1일 평균 에너지 섭취량과 3대 영양소 에너지 구성 비율, 영양소 섭취량에 대한 결과는 **Table 2**에 제시되었다. 남녀 모두에서 수산물 섭취량이 많은 군일수록 에너지 섭취량이 높았다 ($p < 0.001$ for both). 일일 에너지 섭취량 중 탄수화물, 단백질

Table 1. General characteristics of the study subjects according to tertiles of seafood intake

Variables	Men					Women				
	All (n = 1,643)	T1 (n = 547)	T2 (n = 548)	T3 (n = 548)	p-value ¹⁾	All (n = 2,032)	T1 (n = 677)	T2 (n = 678)	T3 (n = 677)	p-value
Seafood intake (g)	152.8 ± 8.2	3.9 ± 0.2	54.6 ± 1.6	388.0 ± 17.9	< 0.001	110.5 ± 5.1	7.7 ± 2.1	31.9 ± 1.0	289.6 ± 10.3	< 0.001
Age (yrs)	72.3 ± 0.1	72.8 ± 0.2 ^a	72.4 ± 0.3 ^{ab}	71.7 ± 0.2 ^{b,2)}	0.002	73.1 ± 0.1	74.0 ± 0.2 ^a	72.9 ± 0.2 ^b	72.4 ± 0.2 ^b	< 0.001
Residential area										
Metropolitan	737 (45.7)	233 (44.0)	246 (45.1)	258 (48.0)	0.424	835 (43.3)	252 (39.6)	271 (42.5)	312 (47.7)	0.015
Mid-sized cities	511 (33.1)	164 (32.1)	177 (33.5)	170 (33.6)		675 (34.6)	235 (34.7)	219 (33.8)	221 (35.3)	
Rural	395 (21.2)	150 (23.9)	125 (21.3)	120 (18.4)		522 (22.1)	190 (25.6)	188 (23.7)	144 (17.0)	
BMI (kg/m ²)	23.7 ± 0.1	23.5 ± 0.2	23.8 ± 0.1	23.7 ± 0.1	0.286	24.6 ± 0.1	24.6 ± 0.2	24.6 ± 0.2	24.4 ± 0.1	0.383
Education										
≤ Elementary	657 (38.1)	265 (45.7)	214 (37.8)	178 (31.3)	< 0.001	1,442 (70.4)	537 (78.8)	470 (67.9)	435 (64.4)	< 0.001
Middle	295 (18.8)	107 (21.3)	88 (15.5)	100 (19.5)		265 (12.8)	61 (8.6)	100 (14.5)	104 (15.2)	
High	410 (24.7)	112 (21.0)	146 (27.8)	152 (25.1)		222 (11.8)	55 (8.8)	78 (13.4)	89 (13.2)	
≥ College	281 (18.4)	63 (12.0)	100 (18.9)	118 (24.1)		103 (5.1)	24 (3.8)	30 (4.2)	49 (7.3)	
Household Income										
Low	659 (38.7)	278 (50.4)	221 (38.4)	160 (27.9)	< 0.001	1,043 (51.5)	406 (59.7)	331 (49.0)	306 (45.8)	< 0.001
Middle-low	492 (29.7)	154 (27.6)	170 (30.7)	168 (30.7)		520 (24.7)	151 (21.9)	183 (26.6)	186 (25.6)	
Middle-high	290 (18.6)	76 (14.3)	92 (18.8)	122 (22.4)		272 (13.7)	66 (9.8)	104 (15.2)	102 (16.1)	
High	202 (13.0)	39 (7.8)	65 (12.1)	98 (19.0)		197 (10.1)	54 (8.5)	60 (9.2)	83 (12.5)	
Living alone	216 (11.9)	99 (18.2)	69 (10.3)	48 (7.6)	< 0.001	624 (27.8)	256 (33.5)	190 (25.7)	178 (24.1)	0.002
Current smoker	277 (16.7)	99 (19.1)	88 (15.0)	90 (16.0)	0.250	39 (1.8)	18 (2.2)	8 (1.2)	13 (1.9)	0.401
Alcohol drinking ³⁾										
Never	531 (31.2)	196 (33.5)	185 (32.3)	150 (27.8)	0.531	1,240 (61.7)	431 (64.7)	411 (62.4)	398 (57.9)	< 0.001
< 1 drink/mon	174 (10.4)	57 (10.8)	59 (10.6)	58 (9.8)		422 (20.0)	124 (17.1)	160 (23.0)	138 (20.1)	
1 drink/mon	127 (7.3)	41 (7.5)	43 (6.6)	43 (7.9)		129 (6.8)	33 (4.7)	36 (5.3)	60 (10.5)	
2-4 drink/mon	288 (18.0)	84 (16.3)	97 (19.8)	107 (17.8)		146 (7.0)	50 (8.0)	47 (6.0)	49 (7.1)	
≥ 4 drink/mon	523 (33.1)	169 (31.8)	164 (30.7)	190 (36.7)		95 (4.5)	39 (5.5)	24 (3.4)	32 (4.4)	
Physical activity	585 (36.6)	166 (29.6)	192 (38.5)	227 (41.2)	0.003	555 (26.9)	159 (23.0)	189 (28.4)	207 (29.5)	0.042

Values are expressed as mean ± SE or numbers of participants (percentage distribution).

BMI, body mass index.

¹⁾p-value was obtained from ANOVA for continuous variables and χ^2 test for categorical variables.

²⁾a, b: Post hoc testing with Scheffe's test. $p < 0.05$ was considered to be significant.

³⁾The frequency of drinking regardless of the amount and type of alcohol.

질, 지방의 에너지 구성비는 남성 노인은 68.1:13.4:14.1, 여성 노인은 72.6:12.9:13.7로 나타나 남녀 노인 모두 탄수화물의 적정 에너지 비율인 55-65%를 초과하고 지방의 적정에너지 비율 15-30%에는 못 미치는 결과를 보였다. 여성 노인의 경우 수산물을 많이 섭취하는 군일수록 지방의 에너지구성비는 증가하는 것으로 나타났다 ($p = 0.020$). 에너지 섭취량과 혼란변수를 보정하여 수산물 섭취 수준에 따른 영양소 섭취량을 살펴보았을 때 남녀 모두 수산물 섭취가 많은 군일수록 탄수화물, 단백질, 지방, 식이섬유, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 칼륨, 철 섭취량이 많아 통계적으로 유의적인 양의 경향성을 나타냈다 ($p < 0.001$ for both).

수산물 섭취 수준에 따른 식품군 섭취 특성

수산물 섭취 수준 3분위군 별 식품군 섭취량은 Table 3과 같다. 남녀 노인 모두 수산물 하위 1삼분위에서 상위 3삼분위로 갈수록 총 식품 섭취량이 유의적으로 높아지는 양의 선형관계를 나타냈다 ($p < 0.001$ for both). 남녀 노인 모두 수산물의 섭취가 많은 군일수록 곡류 ($p < 0.001$ for both), 채소와 과일류 ($p = 0.001$ for men, $p = 0.014$ for women)의 섭취가 유의적으로 높았으며 육류의 섭취는 유의적으로 낮아지는 음의 경향성을 보였다 ($p < 0.001$ for men, $p = 0.004$ for women). 한편, 콩류, 달걀류와 우유·유제품에서는 통계적인 유의성이 나타나지 않았다.

수산물 섭취 수준에 따른 노쇠 위험도 비교

연구대상자의 수산물 섭취에 따른 노쇠 분포와 노쇠 점수는 Table 4에 제시되었다. 남성 노인의 경우 13.4%가 노쇠군으로 분류되었으며 여성 노인의 경우 노쇠군은 이보다 높은 29.7%로

Table 2. Energy intake and nutrient intake of the participants according to tertiles of seafood intake

Variables	Men					Women				
	All	T1	T2	T3	p-trend ¹⁾	All	T1	T2	T3	p-trend
Energy (kcal)	1,933.5 ± 22.8	1,796.4 ± 32.7	1,852.8 ± 31.5	2,144.0 ± 37.9	< 0.001	1,475.6 ± 16.0	1,362.9 ± 25.6	1,491.8 ± 24.0	1,574.0 ± 27.9	< 0.001
Carbohydrate (%) ²⁾	68.1 ± 0.3	69.7 ± 0.6	69.0 ± 0.5	65.6 ± 0.6	0.423	72.6 ± 0.3	74.0 ± 0.5	72.9 ± 0.4	71.0 ± 0.5	0.323
Protein (%)	13.4 ± 0.1	12.1 ± 0.2	13.5 ± 0.2	14.7 ± 0.2	0.162	12.9 ± 0.1	12.0 ± 0.2	12.7 ± 0.1	14.1 ± 0.2	0.959
Fat (%)	14.1 ± 0.2	13.4 ± 0.4	13.8 ± 0.3	15.1 ± 0.4	0.991	13.7 ± 0.2	12.9 ± 0.4	13.9 ± 0.4	14.3 ± 0.4	0.020
Carbohydrate (g)	322.3 ± 3.8	305.0 ± 5.8	313.1 ± 5.6	347.4 ± 6.3	< 0.001	267.3 ± 3.0	251.6 ± 4.8	272.6 ± 4.9	277.3 ± 5.0	< 0.001
Protein (g)	65.3 ± 0.9	54.9 ± 1.3	61.8 ± 1.2	78.5 ± 1.6	< 0.001	48.5 ± 0.6	41.7 ± 1.0	47.4 ± 0.9	56.0 ± 1.2	< 0.001
Fat (g)	31.6 ± 0.7	28.5 ± 1.2	29.0 ± 1.0	37.2 ± 1.4	< 0.001	24.0 ± 0.5	21.3 ± 0.9	24.0 ± 0.8	26.7 ± 1.0	< 0.001
MUFA (g)	9.6 ± 0.3	8.7 ± 0.5	8.5 ± 0.3	11.4 ± 0.6	< 0.001	7.2 ± 0.2	6.5 ± 0.3	7.2 ± 0.3	8.0 ± 0.3	< 0.001
PUFA (g)	9.4 ± 0.2	7.7 ± 0.3	8.9 ± 0.3	11.5 ± 0.4	< 0.001	7.3 ± 0.2	6.1 ± 0.3	7.3 ± 0.3	8.4 ± 0.3	< 0.001
ω-3 fatty acids (g)	1.9 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.9 ± 0.1	2.5 ± 0.1	< 0.001	1.4 ± 0.0	0.9 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.8 ± 0.1	< 0.001
ω-6 fatty acids (g)	7.5 ± 0.2	6.5 ± 0.3	7.1 ± 0.3	9.0 ± 0.3	< 0.001	5.9 ± 0.1	5.2 ± 0.2	5.8 ± 0.2	6.5 ± 0.3	< 0.001
Fiber (g)	28.6 ± 0.5	24.8 ± 0.7	27.5 ± 0.6	33.1 ± 0.8	< 0.001	24.1 ± 0.5	21.0 ± 0.7	24.7 ± 0.8	26.5 ± 0.7	< 0.001
Vitamin A (μg RAE)	348.8 ± 16.6	285.4 ± 15.4	303.0 ± 12.2	453.0 ± 46.8	< 0.001	270.6 ± 6.5	218.9 ± 8.7	271.0 ± 10.7	319.9 ± 12.7	< 0.001
Thiamin (mg)	1.3 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.5 ± 0.0	< 0.001	1.0 ± 0.0	0.9 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.2 ± 0.0	< 0.001
Riboflavin (mg)	1.4 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.7 ± 0.0	< 0.001	1.1 ± 0.0	0.9 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.3 ± 0.0	< 0.001
Niacin (mg)	12.4 ± 0.2	9.9 ± 0.2	11.3 ± 0.2	15.8 ± 0.4	< 0.001	9.1 ± 0.1	7.3 ± 0.2	8.8 ± 0.2	11.1 ± 0.2	< 0.001
Vitamin C (mg)	59.6 ± 2.1	47.6 ± 2.6	56.2 ± 2.4	74.2 ± 4.3	< 0.001	54.2 ± 1.8	44.7 ± 2.6	57.9 ± 3.3	59.7 ± 2.6	< 0.001
Calcium (mg)	512.5 ± 10.0	406.6 ± 12.4	486.6 ± 13.2	636.4 ± 22.0	< 0.001	400.3 ± 6.9	327.2 ± 9.4	407.2 ± 9.9	463.9 ± 13.5	< 0.001
Phosphorus (mg)	1,053.4 ± 14.2	886.7 ± 21.0	1,003.7 ± 17.7	1,257.2 ± 24.1	< 0.001	804.6 ± 9.9	687.0 ± 15.8	807.2 ± 14.7	915.0 ± 17.6	< 0.001
Potassium (mg)	2,942.8 ± 44.3	2,543.4 ± 67.2	2,802.9 ± 61.3	3,452.1 ± 70.8	< 0.001	2,400.4 ± 37.8	2,054.2 ± 58.2	2,463.6 ± 62.8	2,671.9 ± 57.1	< 0.001
Fe (mg)	12.8 ± 0.2	10.8 ± 0.3	12.3 ± 0.3	15.1 ± 0.5	< 0.001	10.0 ± 0.2	8.4 ± 0.3	10.1 ± 0.3	11.4 ± 0.3	< 0.001
Sodium (mg)	3,411.4 ± 60.4	2,808.4 ± 98.7	3,203.6 ± 89.3	4,176.9 ± 102.9	< 0.001	2,427.9 ± 46.2	2,034.2 ± 66.5	2,295.4 ± 62.4	2,932.1 ± 85.3	< 0.001

Values are expressed as mean ± SE.

BMI, body mass index.

¹⁾p-trend was obtained from PROC SURVEYREG procedure after adjusting for age, body mass index, residential area, family income, education level, smoking status, alcohol consumption, physical activity and energy intake.

²⁾The distribution of energy from carbohydrate, protein and fat.

Table 3. Food intakes from each food group of the participants according to tertiles of seafood intake

Variables	Men					Women				
	All	T1	T2	T3	p-trend ¹⁾	All	T1	T2	T3	p-trend
Cereals and potatoes (g)	340.0 ± 4.9	332.2 ± 8.2	330.4 ± 7.6	356.9 ± 9.4	0.001	287.7 ± 4.2	278.1 ± 7.7	296.0 ± 7.1	289.1 ± 6.4	0.001
Beans, nuts, and seeds (g)	58.8 ± 3.2	58.3 ± 7.5	54.0 ± 3.9	64.0 ± 4.9	0.695	46.2 ± 2.1	50.0 ± 4.4	42.0 ± 2.8	46.7 ± 3.4	0.293
Vegetables and fruits (g)	556.1 ± 11.8	464.0 ± 18.2	545.5 ± 18.0	654.1 ± 19.0	0.001	474.2 ± 11.2	404.5 ± 15.3	481.3 ± 18.0	538.2 ± 20.5	0.014
Meats and meat products	68.8 ± 3.2	80.4 ± 6.3	66.5 ± 5.5	60.1 ± 4.1	< 0.001	45.6 ± 2.1	50.8 ± 4.3	43.3 ± 3.6	42.5 ± 3.3	0.004
Eggs and egg products (g)	20.5 ± 1.1	18.8 ± 2.0	20.3 ± 1.9	22.3 ± 1.7	0.437	16.5 ± 0.8	14.6 ± 1.4	16.5 ± 1.3	18.4 ± 1.3	0.556
Fish and shellfish (g)	114.3 ± 5.3	2.6 ± 0.2	48.7 ± 1.8	285.6 ± 11.1	< 0.001	80.5 ± 4.0	1.5 ± 0.1	26.9 ± 0.9	215.0 ± 8.3	< 0.001
Seaweeds (g)	36.4 ± 3.5	1.2 ± 0.1	6.4 ± 0.6	99.6 ± 9.5	< 0.001	26.9 ± 2.2	0.6 ± 0.1	5.0 ± 0.5	75.8 ± 6.0	< 0.001
Milk and dairy products (g)	56.8 ± 3.6	55.2 ± 6.1	54.5 ± 5.2	60.7 ± 6.6	0.307	62.6 ± 3.1	57.0 ± 4.6	66.9 ± 4.8	64.0 ± 5.1	0.347
Total food (g)	1,460.9 ± 22.3	1,186.6 ± 30.0	1,303.5 ± 27.8	1,878.3 ± 38.9	< 0.001	1,135.5 ± 17.0	930.5 ± 22.8	1,067.2 ± 24.3	1,413.6 ± 30.2	< 0.001

Values are expressed as mean ± SE.

¹⁾p-trend was obtained from PROC SURVEYREG procedure after adjusting for age, body mass index, residential area, family income, education level, smoking status, alcohol consumption, physical activity and energy intake. p < 0.05 was considered to be significant.

나타났다. 남녀 모두 수산물 섭취가 낮은 하위 1삼분위군에서 노쇠 빈도 (p < 0.001 for both) 와 노쇠 점수 (p < 0.001 for both)가 모두 유의적으로 높았다.

연구대상자의 수산식품 섭취와 노쇠 발생의 위험도의 독립적인 상관성을 알아보기 위해 연령, 체질량지수, 소득과 경제수준, 음주량, 신체활동과 에너지 섭취량 등 혼란변수를 보정한 다중 다항 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 남성의 경우 전노쇠 위험은 수산물 섭취 하위 1삼분위군에 비해 중위 2삼분위군이 0.77 (95% CI, 0.53-1.12), 상위 3삼분위군은 0.77 (95% CI, 0.54-1.10)로 나타났으며, 노쇠 위험도는 하위 1삼분위군에 비해 중위 2삼분위군이 0.57 (95% CI, 0.35-0.93)로 노쇠 발생의 위험도가 43% 유의하게 낮게 나타났으며, 상위 3삼분위군은 0.69 (95% CI, 0.40-1.20)로 나타났다. 남성에게서 수산물 섭취 수준에 따른 전노쇠 위험도 (p-trend = 0.178) 및 노쇠 위험도 (p-trend = 0.204)의 선형적인 관계성은 통계적으로 유의하지 않았다. 여성노인에서는 전노쇠 위험이 수산물 섭취 하위 1삼분위군에 비해 중위 2삼분위군이 0.71 (95% CI, 0.47-1.06), 상위 3삼분위군은 0.64 (95% CI, 0.42-0.96)로 0.36배 낮은 것으로 나타났으며, 노쇠 위험도는 하위 1삼분위군에 비해 중위 2삼분위군이 0.50 (95% CI, 0.32-0.78), 상위 3삼분위군은 0.52 (95% CI, 0.32-0.83)로 나타나 여성의 경우 수산물 섭취량이 증가할수록 전노쇠 (p-trend = 0.045)와 노쇠 (p-trend = 0.008)의 위험이 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다.

고찰

본 연구는 질병관리본부에서 수행한 제 7기 국민건강영양조사 (2016-2018) 자료를 이용하여 만65세 이상인 남성 1,643명과 여성 2,032명 총 3,675명의 노인을 대상으로 수산물 섭취량을 기준으로 삼분위로 나눈 후 수산물 섭취 수준에 따른 영양소 및 식품 섭취 특성을 비교하고

Table 4. Prevalence of frailty and frailty score of the participants according to tertiles of seafood intake

Variables	Men					Women				
	All	T1	T2	T3	p-value ¹⁾	All	T1	T2	T3	p-value
Frailty					0.001					< 0.001
Robust	389 (25.6)	98 (18.9)	132 (25.9)	159 (30.1)		282 (13.2)	67 (8.9)	97 (13.7)	118 (16.9)	
Pre-frail	1,021 (61.6)	346 (63.4)	341 (61.9)	334 (59.4)		1,207 (59.1)	388 (56.6)	410 (61.9)	409 (58.9)	
Frail	233 (13.4)	103 (17.7)	75 (12.2)	55 (10.4)		543 (29.7)	222 (34.5)	171 (24.4)	150 (24.2)	
Frailty score	1.1 ± 0.0	1.3 ± 0.1 ^a	1.0 ± 0.0 ^b	0.9 ± 0.0 ^{c,2)}	< 0.001	1.6 ± 0.0	1.8 ± 0.0 ^a	1.5 ± 0.0 ^b	1.5 ± 0.1 ^b	< 0.001

Frailty status was categorized into robust (score = 0 of 5), pre-frail (score = 1-2 of 5), and frail (score = 3 or greater of 5).

Values are expressed as numbers of participants (percentage distribution or mean ± SE).

¹⁾p-value was obtained from chi-square test for categorical variables and ANOVA for continuous variables.

²⁾a, b, c: Post hoc testing with Scheffe's test. p < 0.05 was considered to be significant.

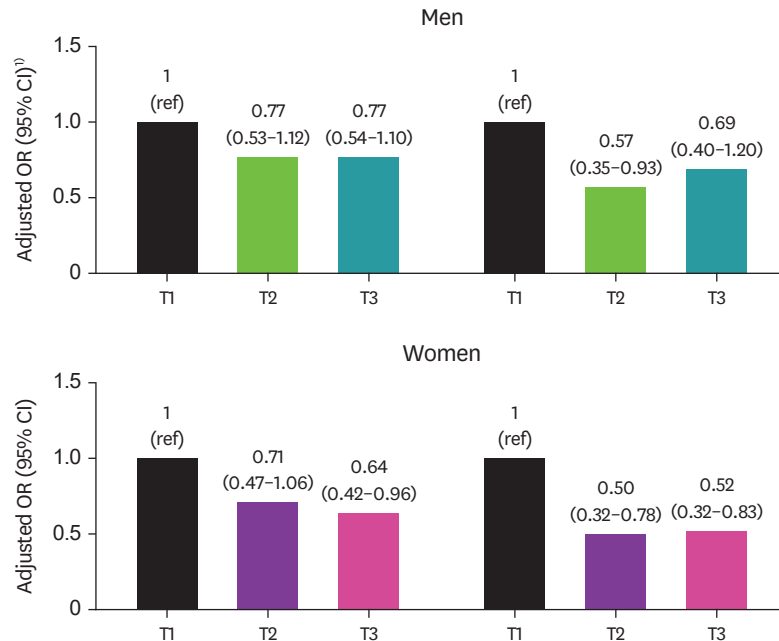


Fig. 1. Adjusted odds ratio for frailty according to tertile of seafood intakes by gender.

Values are expressed as OR (95% CI).

OR, odds ratio; CI, confidence interval.

¹⁾OR (95% CI) was obtained from PROC SURVEYLOGISTIC procedure after adjusting for age, body mass index, residential area, family income, education level, smoking status, alcohol consumption, physical activity and energy intake.

노쇠를 진단하여 수산물 섭취 수준과 노쇠 위험의 상관성을 통계 분석하였다. 여성 노인의 경우 수산식품 섭취가 많을수록 지방 에너지 섭취비율이 높은 경향성을 보였으며 불포화지방산을 비롯한 영양소의 섭취가 많았다. 남녀 노인 모두 수산식품의 섭취 수준이 낮을수록 노쇠 점수가 높았으며, 수산식품 섭취 수준과 노쇠 위험도의 독립적인 상관성은 여성노인에게서 나타나 수산물 섭취 수준이 높을수록 전노쇠와 노쇠의 위험이 유의적으로 감소하였다.

전세계적으로 노쇠 판정과 관련한 평가척도는 표준화되지 않았으므로 연구자들마다 노쇠를 분류하는 임상적 진단기준이 서로 다른 실정이다 [11,26]. 본 연구에서는 대중적으로 널리 이용되고 있는 Fried 진단항목을 바탕으로 [11] 연구대상자들의 노쇠를 평가하였으며 노쇠로 분류된 사람은 남성 13.4%, 여성 29.7%로 여성이 노쇠에 해당하는 비율이 유의적으로 높았다. 한국인의 노쇠 유병률과 관련한 선행연구로 2014-2017년 국민건강영양조사 자료를 이용한 연구에서도 [15] 4,437명의 노인을 대상으로 노쇠를 판정하여 여성의 유병률은 23.5%, 남성은 7.8%로 나타났으며, Jung 등 [27]의 연구에 따르면 한국 농촌 지역에 거주하는 382명의 노인 대상으로 노쇠 유병률을 평가했을 때 남성의 노쇠 비율이 10.8%, 여성은 22.4%로 보고되어 본 연구와 마찬가지로 여성의 노쇠 비율이 높았다. Fried의 진단기준을 사용하여 노인의 노쇠 유병률을 평가한 연구들을 메타 분석한 선행논문에 따르면 국가에 따라 인구통계학적 특성 차이가 있으나 전세계적으로 4.9-27.3%의 노쇠 유병률을 보였다 [28].

수산식품이 노쇠의 예방에 긍정적인 영향을 미치는 것은 여러 선행 연구를 통해 확인할 수 있다. 국내 연구로는 65세 이상 노인을 대상으로 주로 섭취하는 식사패턴의 유형별 노쇠 위험도를 조사한 단면연구에서 어류를 포함한 채소와 유지류를 주로 섭취하는 식사패턴은 낮은 노

쇠의 위험과 관련이 있음을 보고하였으며 [15], 70세 이상 노인을 대상으로 한 코호트 연구에서는 생선, 육류 및 채소의 많은 섭취를 특징으로 하는 식사패턴이 노쇠의 이행단계인 전노쇠와 관련이 있음을 제시한 바 있다 [16]. 국민건강영양조사자료를 활용하여 노쇠에 영향을 미치는 식이요인을 탐색한 선행연구에서 여성 노인에게서 노쇠할수록 어패류의 섭취가 낮았으며 [14], 스페인의 코호트 연구에서 남녀 노인에게서 어패류 섭취가 많을수록 노쇠 유병률이 낮았다 [8]. 일본인 대상의 단면연구에서 어패류의 섭취는 남녀 노인 [9] 또는 여성 노인 [10]에게서 노쇠의 위험을 낮출 수 있다는 결과가 보고되어 여성노인에서만 수산물을 많이 섭취할수록 낮은 전노쇠 및 노쇠 위험도를 보인 본 연구결과와 유사하였다.

노쇠 위험감소 등 수산물 섭취가 지니는 건강 개선 효과는 주로 수산물의 높은 불포화 지방산의 함량과 관련하여 설명될 수 있다 [1]. 본 연구에서도 수산물 섭취가 많을수록 남녀 모두 지방산, 특히 PUFA, 오메가-3계 지방산, 오메가-6계 지방산의 섭취가 많아짐을 알 수 있었다. 오메가-3계 지방산 중 EPA와 DHA는 신경전달 작용 및 시냅스의 가소성과 같은 뇌 건강 및 인지능 개선에 도움을 주는 것으로 알려져 있다 [6]. EPA와 DHA의 주요 식이 공급원인 생선과 더불어 해조류도 EPA와 DHA의 함량이 높아 해조류는 비건 (vegan) 오메가-3계 지방산의 공급원으로 알려져 있다 [29]. 오메가-3계 지방산은 노화가 진행되는 노인의 뇌 기능 개선에 영향을 [30] 주고 생선 섭취가 많을수록 인지기능 저하의 위험이 낮은 것으로 보고되었다. 신체적 노쇠는 인지기능 저하의 주요한 위험요인으로 보고되고 있어 [11] 생선 섭취가 노쇠 및 노쇠와 관련한 인지기능 개선에 긍정적인 효과를 가질 것으로 사료된다. 또한 오메가-3계 지방산은 노쇠 발생의 기저 요인이 되는 근감소증 (sarcopenia)과의 관련성 측면에서도 노쇠 위험인자를 감소시킬 수 있음이 시사된다. 미국의 무작위대조군연구 [31]에서 어유 유래 오메가-3계 지방산의 섭취는 가령에 따른 노인의 근육량 및 기능의 감소를 지연시켜 근감소증 예방에 긍정적인 효과가 있음이 보고되었다. 어유 유래 오메가-3계 지방산이 근량 및 근력을 증가시키는 정확한 기전은 알려져 있지 않지만 근육 단백질 합성속도를 증가시키는 동화경로와 근육 단백질 분해를 약화시키는 이화경로의 변경을 통해 근육량의 증가를 가능하게 하고 [31], 근육기능의 중요한 결정요인이 되는 근육 내 지질함량 및 미토콘드리아의 기능에 유의한 영향을 미쳐 [32], 근감소 발생 및 예방에 관여하는 것으로 사료된다.

한편 수산물은 양질의 단백질 공급원으로서도 영양적 이점을 지닌다. 본 연구에서도 수산물 섭취량이 많을수록 단백질 섭취량이 많았다. 수산물 속에 함유되어 있는 단백질은 흰살 생선 16-19%, 등푸른 생선 등 지방생선 18-21%, 갑각류 18-22%, 패류 10-12%, 오징어 등의 두족류의 경우 16-18% 정도인 것으로 알려져 있다 [33]. 해조류 중에서는 김, 미역과 꼬시래기 등 홍조류가 15% 정도로 단백질 함량이 높은 편이며 특히 홍조류에는 류신, 발린, 메티오닌과 같은 식물성 단백질에 부족하기 쉬운 필수아미노산의 함량이 높아 콩을 대체할 만한 식물성 단백질 원료로서 주목받고 있다 [34]. 수산 단백질은 체내에서 합성할 수 없는 필수아미노산을 고루 함유하고 있으며 100%에 가까운 소화흡수력을 보여 생체 이용률이 높은 특성을 가지고 있다 [33,35]. 일반적으로 필수 아미노산 조성과 생물학적 이용 효율은 동물성 단백질이 식물성 단백질보다 더 우수하며, 대부분의 어류는 육류에 비하여 포화지방산의 함유량은 낮은 장점이 있다 [33,35]. 이에 소화력이 떨어지는 고령자에게 수산물을 통한 동물성 단백질 공급이 건강상의 이점을 제공할 수 있으며 우리나라 노인의 경우 수산물을 통한 단백질의 섭취 비율이 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보고되었다 [36]. 우리나라 여성 노인을 대상으로 한 단면연구에서 급원에 따른 단백질의 섭취량과 근력의 상관성에 대한 분석을 수행한 결과 근

력이 저하된 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 생선 등 수산물의 섭취가 유의적으로 낮았으나 육류 섭취량은 차이가 없었다. 또 동물성 단백질의 섭취가 많을수록 근력 감소의 위험이 낮아졌으며 식물성 단백질은 관련이 없어 섭취하는 단백질의 급원에 따라 근력에 차등적으로 영향을 미칠 수 있음을 보고하였다 [36]. 본 연구에서 수산물 섭취가 많을수록 육류의 섭취는 낮아지는 음의 관련성이 나타났다. 단백질 공급원으로서의 수산물과 육류는 대체제 관계에 있는 식품으로 [35] 수산물로서 적색육 및 육류가공식품 등 더 해로운 동물성 식품의 소비를 대체하는 것은 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환 등의 비전염성 질환의 위험을 감소시킬 수 있는 것으로 보고되었다 [35]. 이에 동물성 단백질 중 급원에 따라 육류 단백질과 수산 단백질을 구분하여 근감소증, 노쇠와 관련성이 있는지 검토하는 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 연령, 사회경제적 수준, 에너지 섭취량 등 노쇠 발생에 영향을 미치는 혼란변수를 보정한 후의 수산물 섭취와 노쇠 위험도의 독립적인 상관성은 여성 노인에게서만 나타났다. 일본의 연구 [10]에서도 여성에서만 생선 섭취 수준과 노쇠와의 관련성이 있음을 제시하였다. 3,000여종의 수산물의 영양조성을 평가하고 수산자원의 동물성 식품으로서의 영양적 가치를 검토한 Golden 등 [35]의 연구에 따르면 연령과 성별에 따라 특정 생리적 기능 및 질환에 대한 취약성이 다르기 때문에 수산물 섭취로 인한 질환 예방 및 개선 효과 역시 인구학적 특성에 따라 달라진다고 하였으며 특히 수산물 섭취의 잠재적 건강효과가 여성이 남성보다 높다고 보고하였다 [35]. 본 연구에서 65세 이상 여성 1일 평균 수산물 섭취량 (107.4g)은 남성 (150.7g)보다 적었으며, 여성 노인의 노쇠 유병률은 29.7%로 남성 13.4%보다 유의적으로 높았다는 것을 (data not shown) 종합적으로 고려할 때 노쇠에 대해 여성이 남성보다 높은 취약성을 지니며 수산물 섭취를 통한 노쇠 방어의 효과 역시 여성노인에게서 높았던 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 단면조사 연구로 식이 섭취와 노쇠와의 연관성에 대한 인과관계를 설명하기 어렵다. 둘째, 본 연구에서는 식품섭취 조사방법으로 1일 간의 24시간 회상법 자료를 통해 분석이 이루어졌기 때문에 연구대상자의 일상적인 섭취량을 파악하는 데 부족함이 있다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 국가 단위의 대규모 자료인 국민건강영양조사 자료를 이용하여 수산물 섭취에 따른 노인의 노쇠 점수와 성별 수산물 섭취 수준과 노쇠 위험의 상관성을 알아봄으로써 노쇠 감소와 관련한 식사 중재 프로그램을 개발하는 데 활용 가능한 기초적인 자료를 마련했다는 점에서 의의가 있다. 본 연구 결과를 바탕으로 노쇠를 예방하기 위해 실시되는 노인 영양교육에 수산물 섭취의 장점과 함께 식사에 충분한 양의 수산물을 포함함으로써 균형 있고 건강한 식사를 할 수 있도록 하는 내용이 포함될 것이 제안된다.

결론적으로 본 연구를 통해 65세 이상 노인에게서 수산물 섭취 수준에 따라 에너지 및 영양소 섭취량의 차이가 있고, 노쇠 점수 및 노쇠 유병에도 차이가 있음을 알 수 있었다. 특히 여성노인에게서 수산식품군의 섭취가 노쇠의 낮은 위험과 관련성이 있음을 제시하였다. 향후 수산물 섭취와 노쇠 발생에 대한 원인과 결과를 파악하기 위한 전향적 연구가 필요하지만, 본 연구는 한국인을 대표하는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 수산물의 충분한 섭취가 노쇠 예방에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 과학적인 근거를 마련했다는 점에서 의의가 있다.

요약

본 연구는 제7기 (2016–2018년) 국민건강영양조사 자료를 활용하여 만65세 이상 노인 3,675명 (남성 1,643명, 여성 2,302명)의 수산물 섭취 수준에 따른 에너지 및 미량 영양소와 식품 섭취의 차이를 분석하고 수산물 섭취와 노쇠의 연관성을 분석하고자 하였다. 노쇠 여부는 Fried 진단 기준을 활용하여 평가되었으며 노쇠 유병률은 남성은 13.4%, 여성은 29.7%로 분류되었다. 남녀 노인 모두 수산물 하위 1삼분위에서 상위 3삼분위로 갈수록 총 식품 섭취량, 곡류 및 채소과일류의 섭취가 유의적으로 많았던 반면 육류의 섭취는 유의적으로 낮아지는 음의 경향성을 보였다. 남녀 모두에서 수산물 섭취량이 많은 군일수록 에너지섭취량이 많았으며 여성 노인의 경우 수산물 섭취량이 많을수록 지방으로부터 섭취하는 에너지 비율이 높았다. 수산식품군의 섭취 수준에 따른 낮은 노쇠 위험도의 유의적인 경향성은 여성 노인에서만 나타났다. 여성 노인 수산물 섭취 하위 1삼분위군에 비해 상위 3삼분위군이 전노쇠 위험 (OR, 0.64; 95% CI, 0.42–0.96; p-trend = 0.045)과 노쇠 위험 (OR, 0.52; 95% CI, 0.32–0.83; p-trend = 0.008)이 유의하게 낮았다. 결론적으로 본 연구에서는 여성의 경우 수산물의 충분한 섭취가 낮은 노쇠 위험과 관련성이 있음을 제시하였다.

REFERENCES

- Naylor RL, Kishore A, Sumaila UR, Issifu I, Hunter BP, Belton B, et al. Blue food demand across geographic and temporal scales. *Nat Commun* 2021; 12(1): 5413.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* 2019; 393(10170): 447-492.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Schwingshackl L, Morze J, Hoffmann G. Mediterranean diet and health status: active ingredients and pharmacological mechanisms. *Br J Pharmacol* 2020; 177(6): 1241-1257.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Yamori Y, Miura A, Taira K. Implications from and for food cultures for cardiovascular diseases: Japanese food, particularly Okinawan diets. *Asia Pac J Clin Nutr* 2001; 10(2): 144-145.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Park GH, Cho JH, Lee D, Kim Y. Association between seafood intake and cardiovascular disease in South Korean adults: a community-based prospective cohort study. *Nutrients* 2022; 14(22): 4864.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Chalon S. Omega-3 fatty acids and monoamine neurotransmission. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2006; 75(4-5): 259-269.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Alagheband FR, Erkkilä AT, Rikkonen T, Sirola J, Kröger H, Isanejad M. Association of Baltic Sea and Mediterranean diets with frailty phenotype in older women, Kuopio OSTPRE-FPS study. *Eur J Nutr* 2021; 60(2): 821-831.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Mediterranean diet and risk of frailty in community-dwelling older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2014; 15(12): 899-903.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Yamaguchi M, Yamada Y, Nanri H, Nozawa Y, Itoi A, Yoshimura E, et al. Association between the frequency of protein-rich food intakes and Kihon-Checklist frailty indices in older Japanese adults: the Kyoto-Kameoka study. *Nutrients* 2018; 10(1): 84.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Shibasaki K, Kin SK, Yamada S, Akishita M, Ogawa S. Sex-related differences in the association between frailty and dietary consumption in Japanese older people: a cross-sectional study. *BMC Geriatr* 2019; 19(1): 211.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

11. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(3): M146-M156.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Robinson TN, Wu DS, Stiegmann GV, Moss M. Frailty predicts increased hospital and six-month healthcare cost following colorectal surgery in older adults. *Am J Surg* 2011; 202(5): 511-514.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
13. Korean Statistical Information Service. Population Projections for Korea (2017–2067) [Internet]. Daejeon: Korean Statistical Information Service; 2019 [cited 2020 Sep 5]. Available from: <https://kosis.kr/>.
14. Yang S, Jang W, Kim Y. Association between frailty and dietary intake in Korean elderly: based on the 2018 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2021; 54(6): 631-643.
[CROSSREF](#)
15. Jang W, Shin Y, Kim Y. Dietary pattern accompanied with a high food variety score is negatively associated with frailty in older adults. *Nutrients* 2021; 13(9): 3164.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. Kim J, Lee Y, Won CW, Kim MK, Kye S, Shim JS, et al. Dietary patterns and frailty in older Korean adults: results from the Korean frailty and aging cohort study. *Nutrients* 2021; 13(2): 601.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. National Institute of Fisheries Science. Composition table of marine products in Korea (2018). Pusan: National Institute of Fisheries Science; 2018.
18. Rural Development Administration, National Institute of Agricultural Science. Korean food composition table (9.3th revision). Wanju: National Institute of Agricultural Science; 2021.
19. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2020. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2020.
20. Jang W, Ryu H. Association of low hand grip strength with protein intake in Korean female elderly: based on the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII), 2016–2018. *Korean J Community Nutr* 2020; 25(3): 226-235.
[CROSSREF](#)
21. Jönsson AC, Lindgren I, Norrving B, Lindgren A. Weight loss after stroke: a population-based study from the Lund Stroke Register. *Stroke* 2008; 39(3): 918-923.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2014; 15(2): 95-101.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Kim SH, Ahn J, Ock M, Shin S, Park J, Luo N, et al. The EQ-5D-5L valuation study in Korea. *Qual Life Res* 2016; 25(7): 1845-1852.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
24. Grossi G, Jeding K, Söderström M, Osika W, Levander M, Perski A. Self-reported sleep lengths ≥ 9 hours among Swedish patients with stress-related exhaustion: associations with depression, quality of sleep and levels of fatigue. *Nord J Psychiatry* 2015; 69(4): 292-299.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
25. Savela SL, Koistinen P, Stenholm S, Tilvis RS, Strandberg AY, Pitkälä KH, et al. Leisure-time physical activity in midlife is related to old age frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68(11): 1433-1438.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
26. Cesari M, Gambassi G, van Kan GA, Vellas B. The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes. *Age Ageing* 2014; 43(1): 10-12.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
27. Jung HW, Jang IY, Lee YS, Lee CK, Cho EI, Kang WY, et al. Prevalence of frailty and aging-related health conditions in older Koreans in rural communities: a cross-sectional analysis of the aging study of Pyeongchang rural area. *J Korean Med Sci* 2016; 31(3): 345-352.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
28. Choi J, Ahn A, Kim S, Won CW. Global prevalence of physical frailty by Fried's criteria in community-dwelling elderly with national population-based surveys. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16(7): 548-550.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Schmid M, Kraft LG, van der Loos LM, Kraft GT, Virtue P, Nichols PD, et al. Southern Australian seaweeds: a promising resource for omega-3 fatty acids. *Food Chem* 2018; 265: 70-77.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
30. Witte AV, Kerti L, Hermannstädter HM, Fiebach JB, Schreiber SJ, Schuchardt JP, et al. Long-chain omega-3 fatty acids improve brain function and structure in older adults. *Cereb Cortex* 2014; 24(11): 3059-3068.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

31. Smith GI, Julliard S, Reeds DN, Sinacore DR, Klein S, Mittendorfer B. Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *Am J Clin Nutr* 2015; 102(1): 115-122.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
32. Vaughan RA, Garcia-Smith R, Bisoffi M, Conn CA, Trujillo KA. Conjugated linoleic acid or omega 3 fatty acids increase mitochondrial biosynthesis and metabolism in skeletal muscle cells. *Lipids Health Dis* 2012; 11(1): 142.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
33. Hosomi R, Yoshida M, Fukunaga K. Seafood consumption and components for health. *Glob J Health Sci* 2012; 4(3): 72-86.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
34. Kim D, Park J, Lee TK. Analysis of biochemical compositions and nutritive values of six species of seaweeds. *J Life Sci* 2013; 23(8): 1004-1009.
[CROSSREF](#)
35. Golden CD, Koehn JZ, Shepon A, Passarelli S, Free CM, Viana DF, et al. Aquatic foods to nourish nations. *Nature* 2021; 598(7880): 315-320.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
36. Jang W, Cho JH, Lee D, Kim Y. Trends in seafood consumption and factors influencing the consumption of seafood among the old adults based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2019. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 2022; 51(7): 651-659.
[CROSSREF](#)