



우리나라 노인의 체질량지수에 따른 영양소 섭취 수준과 건강 상태 비교: 저체중 노인을 중심으로

이 유 신¹⁾ · 이 윤 나^{2)†}

¹⁾동국대학교 가정교육과, 겸임교수, ²⁾신구대학교 식품영양학과, 교수

Comparison of the Nutrient Intake and Health Status of Elderly Koreans According to their BMI Status: Focus on the Underweight Elderly Population

You-Sin Lee¹⁾, Yoonna Lee^{2)†}

¹⁾Adjunct Professor, Department of Home Economics Education, Dongguk University, Seoul, Korea

²⁾Associate Professor, Department of Food and Nutrition, Shingu College, Seongnam, Gyeonggi, Korea

†Corresponding author

Yoonna Lee
Department of Food and Nutrition,
Shingu College, Gwangmyeong-ro
377, Jungwon-gu, Seongnam,
Gyeonggi-do, Korea

Tel: +82-31-740-1528
Fax: +82-31-740-1590
E-mail: ynlee@shingu.ac.kr

Received: September 05, 2022
Revised: October 26, 2022
Accepted: October 26, 2022

ABSTRACT

Objectives: With an increase in the population of the elderly in Korea, their nutritional status has become a cause for concern. This study was designed to compare the nutritional intake and health status of the Korean elderly according to their body mass index.

Methods: The subjects were 3,274 elderly people aged 65 and above who had participated in the 2016-2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. The subjects were divided into four groups: underweight, normal, overweight, and obese, based on their BMI. The general characteristics, daily energy, and nutrient intakes, nutrient intakes compared to the recommended nutrient intake, percentage of participants whose nutrient intake was lower than the estimated average requirement (EAR), index of nutrient quality, the mean adequacy ratio (MAR), intakes by food group, and health status of the four groups were compared.

Results: Underweight elderly people showed lower energy, lipids, dietary fiber, vitamin C, riboflavin, niacin, phosphorus, sodium, and potassium intake and MAR score ($P < 0.001$) compared to the normal or obese elderly. The mean protein, riboflavin, niacin, vitamin C, phosphorus, and iron intake of the underweight elderly was lower than the EAR ($P < 0.05$). Underweight elderly people also had a lower intake of vegetables and fats, oil and sweets food groups than the other groups ($P < 0.001$). The prevalence of diabetes and dyslipidemia was higher in the obese group, but the percentage of anemia was higher in the underweight group.

Conclusions: Underweight elderly people were vulnerable to undernutrition and were at a higher risk of anemia.

KEY WORDS underweight, elderly, BMI, nutrient intake, health status

서론

지속적인 경제성장과 의료기술의 발달로 평균 수명이 연장됨에 따라 노인 인구가 크게 증가하고 있다. 우리나라 65세 이상 노인 인구는 이미 2000년에 총인구 중 7%를 넘어서 고령사회가 되었고, 2017년에 14% 이상인 고령사회로 진입하였으며, 2026년에는 20% 이상으로 초고령사회로 진입할 것으로 예상되고 있다[1].

노인 인구가 급증함에 따라 노년기의 영양과 건강수명에 대한 관심이 높아지고 있다. 노인이 되면 다양한 신체적·생리적·경제적 변화가 발생하는데, 이러한 변화는 그 정도와 속도에 개인차가 있으나 영양불량이나 만성질환의 증가를 유발한다. 2018년 국민건강통계에 따르면 2008년에서 2018년까지 65세 이상 노인의 고혈압 유병률은 55.3%에서 64.3%로, 당뇨병 유병률은 19.7%에서 25.1%로, 고콜레스테롤혈증 유병률은 17.3%에서 36.6%로 증가하는 추세이다[2].

고령일수록 과체중이나 비만 유병률이 지속적으로 증가하고 있고, 과체중이나 비만은 심혈관계질환, 당뇨병 및 일부 암 등과 같은 주요 만성질환을 유발하는 것으로 알려진 반면 일부 노인에서는 저체중으로 인한 건강 문제도 나타나고 있다[3, 4]. 비만이 주요 건강 문제로 대두됨에 따라 만성질환 예방 및 관리를 위해 노인에게도 체중감량을 권고하고 있지만, 노인의 저체중은 감염성 질환과 같은 건강 문제를 초래할 수 있다고 보고하고 있다[5]. 저체중은 다양한 건강 문제의 초기 요인으로 여러 영역에서 문제가 있을 때 발생할 수 있으며 불충분한 영양소 섭취도 그중 하나이다[6]. 노인의 식사에서 에너지, 단백질 또는 미량영양소들의 결핍에 의한 영양불량과 면역기능 저하는 만성질환의 발생을 유발하여 노인의 사망률, 이환율, 의료비용을 증가시킬 수 있다[7].

체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 가장 널리 사용되고 있는 신장과 체중을 이용한 비만 판정법으로써 여러 연구에서 노인의 체중 상태를 측정하는 데 흔히 사용된다[8-11]. 최근의 연구들에서 노인의 BMI와 사망률 사이의 관계는 젊은 성인과 다르며, 낮은 BMI는 노인의 사망 위험과 관련이 있다고 보고되고 있어 노인의 저체중에 관해서도 관심이 높아지고 있다[12].

노인에서 영양 섭취와 질병 발생은 상호 영향을 주고받는데, 특히 영양불량은 심각한 문제를 일으킬 수 있다[13]. 우리나라 노인의 영양 섭취 상태는 인, 티아민, 리보플라빈을 제외한 영양소의 기준 미만 섭취자 비율이 30%를 넘어 전반적으로 섭취가 부족하고, 에너지 섭취량이 필요 추정량의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈의 섭취량이 평균 필요량 미만인 영양불량자 비율은 14.4% 수준이었다. 또한, 영양 섭취 부족자의 비율은 60대의 경우 10.1%, 70대 이상의 경우 16.5%로 연령이 증가할수록 현저히 높아져 고령일수록 영양불량이 심각한 것으로 보인다[2]. 따라서 노인의 건강을 유지하기 위해서는 질병 예방을 우선으로 하며 균형 잡힌 식생활을 지속적으로 실천할 필요가 있다.

지금까지 노인의 식품 및 영양소 섭취나 식습관과 질병 양상 간의 관련성에 관한 연구가 보고되었지만[14-16], 노인의 체중 상태에 따른 식생활과 건강 특성에 관한 연구는 많이 이루어지지 않았으며, 특히 저체중 노인의 영양 섭취에 관한 연구가 상대적으로 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 2016-2018년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 노인의 BMI 분포에 따른 영양소와 식품의 섭취 상태, 건강 상태를 비교·평가함으로써 노인의 바람직한 식생활 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 제7기(2016-2018년) 국민건강영양조사에 참여한 24,269명 중 만 65세 이상의 노인 4,956명의 자료를 분석에 활용하였다. 이들 중 건강검진조사의 자료가 없거나($n = 515$), 영양소 섭취량의 자료가 불충분하거나($n = 412$), 만성질환의 자료가 없거나($n = 247$), 총에너지 섭취량이 500 kcal 미만 또는 5,000 kcal를 초과한 대상자($n = 58$)는 제외하였다. 최종 대상자는 3,724명(남자 1,642명, 여자 2,082명)이었으며, 연도별로는 2016, 2017, 2018년에 각각 1,206명, 1,270명, 1,248명으로 구성되었다.

대상자들의 비만도 판정은 국민건강영양조사의 검진조사에 의해 측정된 신장과 체중을 이용한 BMI(kg/m^2)를 기준으로 하여 총 4군으로 분류하였다. 즉, BMI가 $18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ 미만인 경우를 저체중, $18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ 이상 $23.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 미만인 경우를 정상, $23.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 이상 $25.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 미만인 경우를 과체중, $25.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 이상인 경우를 비만으로 분류하였다.

2. 분석 내용

1) 일반 특성

일반적 특성으로 성별, 연령, 소득수준, 교육수준, 거주지역, 경제활동여부, 흡연상태, 월간음주율, 운동여부에 대한 자료를 이용하였다. 연령은 65-74세, 75세 이상으로, 소득수준은 ‘하, 중하, 중상, 상’으로, 교육수준은 ‘초졸이하, 중졸, 고졸, 대졸이상’으로, 거주지역은 ‘동, 읍·면’으로, 경제활동은 ‘취업자, 무직자’로 구분하였다. 흡연상태는 ‘현재흡연, 과거흡연, 비흡연’으로 월간음주율은 ‘최근 1년간 월 1잔 이상, 평생 비음주/최근 1년간 월 1잔 미만 음주’로 구분하였다. 운동여부는 ‘걷기운동을 하는 경우, 전혀 하지 않음’으로 구분하였다.

2) 영양소 섭취 상태

본 연구에 활용된 영양소 섭취량은 24시간 회상법을 이용하여 조사된 영양부분 원시데이터를 이용하여 1일 총 에너지와 영양소 섭취량을 분석하였다. 2015년 한국인 영양소 섭취기준 대비 영양소 섭취 상태를 평가하기 위해서 9가지 영양소(단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철)의 권장섭취량(recommended nutrient intake, RNI)과 평균필요량(estimated average requirements, EAR)을 사용하여 권장섭취량 대비 섭취비율과 평균필요량 미만으로 섭취한 대상자의 비율을 산출하였다. 열량, 나트륨, 칼륨 및 식이섬유 섭취량의 평가에는 각각 에너지 필요추정량(estimated energy requirements, EER), 목표섭취량(intake goal), 충분섭취량(adequate intake, AI)을 사용하였다. 식사의 질을 평가하기 위해 영양질적지수(index of nutritional quality, INQ)를 계산하였는데, 영양질적지수는 영양 밀도와 관련된 개념으로 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 1,000 kcal 당 영양소 권장섭취량으로 나눈 값으로 INQ가 1 이상인 경우에는 대상자의 에너지 섭취량이 충족될 때 해당 영양소를 충분히 섭취한 것을 의미한다. 전반적인 영양소의 섭취 상태를 평가하기 위해 평균영양소적정섭취비(mean adequacy ratio, MAR)를 구하였는데, 9개의 영양소에 대한 영양소 적정섭취비(nutrient adequacy ratio, NAR)의 합을 9로 나누어 산출하였다. 이때 영양소적정섭취비는 영양소의 섭취 적정도를 평가하기 위해 대상자의 특정 영양소 섭취량을 권장섭취량으로 나누어 영양소적정섭취비를 구하고, 1 이상의 값은 1로 간주하였다.

3) 식품군별 섭취 상태

국민건강영양조사의 식품섭취조사에서 ‘식품군 분류2’는 식품을 18개 식품군으로 분류한 것이다. 이를 2015 한국인 영양소 섭취기준에서 제시한 ‘곡류’, ‘고기·생선·달걀·콩류’, ‘채소류’, ‘과일류’, ‘우유·유제품류’, ‘유지·당류’의 총 6가지 식품군으로 재분류하였으며, 음료·주류, 조미료류, 조리가공식품류, 기타는 제외하였다. 6가지 식품군의 섭취횟수는 각 식품군으로부터의 총 에너지 섭취량을 식품군별 1회 분량의 평균 에너지 함량(곡류 300 kcal, 고기·생선·달걀·콩류 100 kcal, 채소류 15 kcal, 과일류 50 kcal, 우유·유제품류 125 kcal, 유지·당류 45 kcal)으로 나누어 산출하였다.

4) 건강 상태

BMI 분포에 따른 건강 상태를 살펴보기 위하여 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 빈혈유병 여부를 선택하였으며, 검진조사 자료 중 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 헤모글로빈 변수를 이용하였다. 고혈압 유병 여부는 수축기혈압 ≥ 140 mmHg, 이완기혈압 ≥ 90 mmHg으로 정의하였고, 당뇨병의 경우 공복혈당 ≥ 126 mg/dL을 기준으로 하였다. 고콜레스테롤혈증과 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증 여부는 총콜레스테롤 ≥ 230 mg/dL, 중성지방 ≥ 200 mg/dL, HDL-콜레스테롤 < 40 mg/dL으로 정의하였고, 빈혈 유병여부는 헤모글로빈 남자 < 13 g/dL, 여자 < 12 g/dL로 구분하였다.

3. 통계분석

통계 처리는 SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하여 층화변수, 집락변수 및 건강 설문, 검진, 영양 조사의 연관성 가중치를 고려한 복합표본설계 방법에 따라 분석하였다. 노인의 BMI 판정에 따른 그룹간 범주형 자료는 %로 나타냈고, 분포의 차이는 교차분석을 통해 유의성을 검증하였다. 연속형 자료는 평균 \pm 표준오차로 제시하였는데, 4군 간의 비교를 위해서 성별, 연령 및 운동여부 변수를 보정하여 공분산분석을 실시하였고, 그 결과 통계적으로 유의한 차이가

있는 변수에 대해서는 Scheffe test를 이용하여 사후 검정하였다. 모든 분석에서 통계적 유의성은 $P < 0.05$ 를 기준으로 판단하였다.

결 과

1. 일반 특성

전체 대상자 중 저체중군의 비율은 2.5%, 정상체중군 33.7%, 과체중군 25.8%, 비만군 38.0%였다. BMI 판정에 따른 대상자의 일반적 특성을 비교한 결과(Table 1), 성별, 연령, 교육 수준, 흡연 상태, 월간음주율, 신체 활동 등에서 군간 유의한 차이가 있었다. 성별의 경우, 저체중군의 남성 비율이 54.2%로 다른 군에 비해 높았고, 연령 분포에서 저체중군의 75세 이상 노인의 비율이 54.8%로 다른 군에 비해 높았으며, 교육 수준을 살펴보았을 때 저체중군의 초등학교 이하의 비율

Table 1. Socio-demographic characteristics by BMI status¹⁾

Variables	Underweight (n = 93)	Normal (n = 1,255)	Overweight (n = 959)	Obese (n = 1,417)	P-value ²⁾
Gender					
Men	54.2	47.6	46.6	37.1	< 0.0001
Women	45.8	52.4	53.4	62.9	
Age (years)					
65-74	45.2	56.0	63.8	59.9	0.0016
75 ≤	54.8	44.0	36.2	40.1	
Household income					
Low	59.7	46.5	44.6	47.3	0.5545
Middle-low	21.7	25.6	28.0	26.0	
Middle-high	9.2	16.6	16.4	15.2	
High	9.4	11.3	11.0	11.5	
Education levels					
≤ Elementary school	68.4	53.9	54.9	60.2	0.0009
Middle school	7.4	14.2	16.9	15.3	
High school	14.1	19.9	15.5	16.4	
College ≤	10.1	11.9	12.7	8.1	
Region					
Urban area	65.6	76.5	77.3	78.4	0.0711
Rural area	34.4	23.5	22.7	21.6	
Current occupation					
Yes	23.3	32.5	33.7	31.7	0.3046
No	76.7	67.5	67.5	68.3	
Smoking status					
Current smoker	22.4	11.0	7.5	6.6	< 0.0001
Ex-smoker	33.9	29.3	32.0	25.5	
Non-smoker	43.7	59.7	60.5	67.9	
Drinking status					
More than once a month	32.6	36.1	40.3	33.1	0.0150
Less than once a month	67.4	63.9	59.7	66.9	
Exercise (walking)					
Yes	39.8	24.5	23.7	27.9	0.0093
No	60.2	75.5	76.2	72.1	

%. All analyses accounted for the complex sampling design effect and appropriate sampling weights.

1) Body mass index (kg/m²), < 18.5 (underweight), 18.5-22.9 (normal), 23.0-24.9 (overweight), ≥ 25.0 (obese)

2) P-values were estimated by the Rao-Scott χ^2 -test using a complex sample survey data analysis of the four groups

이 68.4%로 다른 군에 비해 높은 것으로 나타났다 ($P < 0.01$). 저체중군은 다른 군에 비해 현재 흡연하는 대상자의 비율이 22.4%, 걷기운동을 하는 경우는 39.8%로 다른 군들에 비해 높은 것으로 나타났으나, 월간음주율의 경우 저체중군은 최근 1년간 월 1잔 이상 음주하는 비율이 32.6%로 다른 군들에 비해 낮은 것으로 나타났다 ($P < 0.05$). 그 외 가구소득, 거주지역, 경제활동 여부는 군 간 유의한 차이가 없었다.

2. 영양소 섭취상태

BMI 판정에 따른 일일 에너지 섭취량과 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율을 분석한 결과를 Table 2에 제시하였다. 에너지를 포함한 모든 영양소에서 군간 유의한 차이를 보였으며 ($P < 0.001$), 저체중군이 낮게 섭취하는 경향을 보였다. 또한, 사후검정 결과 15종의 영양소 중 에너지, 지질, 식이섬유, 비타민 C, 리보플라빈, 나이아신, 인, 나트륨, 칼륨 등 9종의 영양소 섭취량이 군간 유의한 차이를 보였다. 에너지, 식이섬유, 리보플라빈, 나이아신, 인, 칼륨 등 6종의 영양소 섭취량은 저체중군이 정상체중군이나 비만군보다 유의하게 낮았고, 지질과 비타민 C의 섭취량은 저체중군이 다른 모든 군들에 비해 매우 낮게 나타났으며, 나트륨의 섭취량도 저체중군이 비만군에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율을 분석한 결과에서도 유사한 경향을 보였다. 특히 비타민 A, 비타민 C, 나이아신, 칼슘은 권장섭취량의 약 40-70% 정도만을 섭취하고 있으므로 BMI 결과와 관계없이 부족하게 섭취하는 것으로 나타났으나, 나트륨의 섭취량은 목표섭취량 대비 약 125-150% 정도까지 상회하고 있었다.

Fig. 1은 9가지 영양소별 평균필요량 미만으로 섭취한 대상자의 비율을 BMI 분포에 따라 비교하였다. 단백질, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 인, 철을 부족하게 섭취하는 비율이 저체중군에서 다른 군들에 비해 유의하게 높게 나타났고, 저체중군의 약 80% 정도가 리보플라빈과 나이아신을, 저체중군의 50% 이상이 단백질을 부족하게 섭취하고 있었다. BMI 판정에 따른 유의한 차이는 보이지 않았으나 비타민 A와 칼슘에서는 모든 군들에서 평균필요량 미만으로 섭취하는 비율이 높은 경향을 나타냈다.

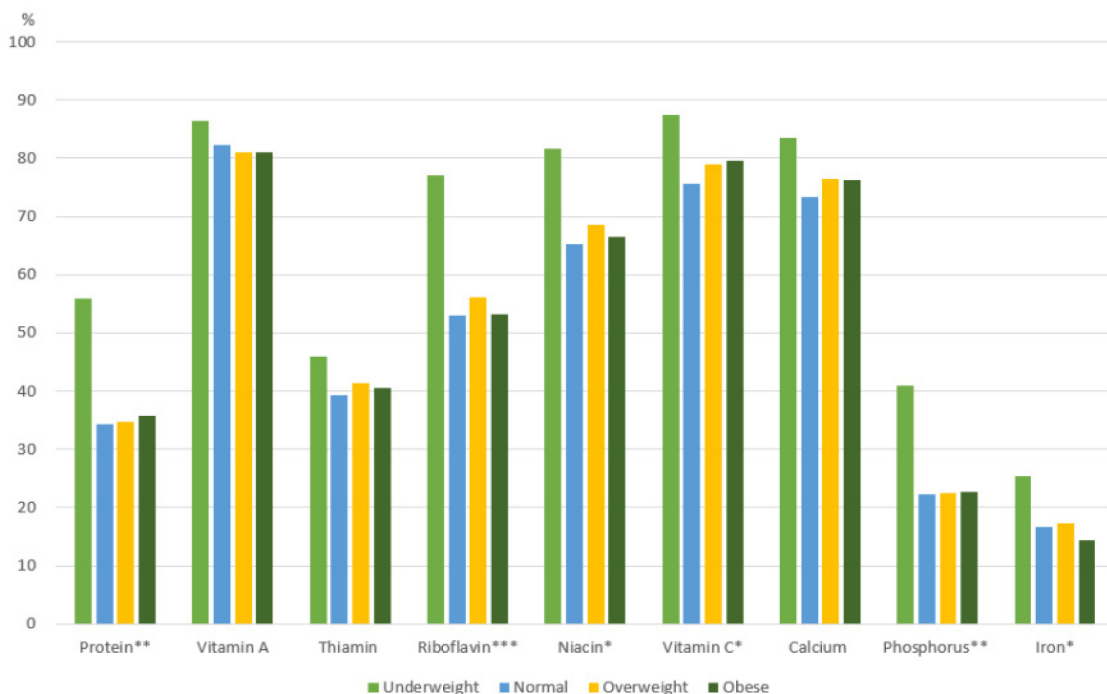


Fig. 1. Percentages of subjects with nutrient intakes lower than the EAR¹ by BMI status²

P-values were estimated by the Rao-Scott χ^2 -test using a complex sample survey data analysis of the four groups ($P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$)

1) Estimated average requirement

2) Body mass index (kg/m^2), < 18.5 (underweight), 18.5-22.9 (normal), 23.0-24.9 (overweight), ≥ 25.0 (obese)

Table 2. Nutrient intakes by BMI status¹⁾

Variables	Nutrient intakes					P-value ³⁾	RNI(% ²⁾)			P-value
	Underweight (n = 93)	Normal (n = 1,255)	Overweight (n = 959)	Obese (n = 1,417)	Obese (n = 1,417)		Underweight (n = 93)	Normal (n = 1,255)	Overweight (n = 959)	
Energy (kcal/day)	1,514.6 ± 64.6 ^a	1,719.6 ± 20.1 ^b	1,688.5 ± 24.9 ^{cb}	1,724.0 ± 20.5 ^b	1,724.0 ± 20.5 ^b	< 0.0001	95.4 ± 1.1 ^b	93.6 ± 1.4 ^{cb}	95.6 ± 1.1 ^b	< 0.0001
Carbohydrate (g)	268.9 ± 11.8	297.9 ± 3.6	289.9 ± 4.3	296.8 ± 3.7	296.8 ± 3.7	< 0.0001				
Fat (g)	21.5 ± 1.9 ^a	27.8 ± 0.7 ^b	28.5 ± 0.8 ^b	27.6 ± 0.7 ^b	27.6 ± 0.7 ^b	< 0.0001				
Protein (g)	49.8 ± 3.2	57.1 ± 0.9	55.6 ± 1.0	58.1 ± 0.8	58.1 ± 0.8	< 0.0001	113.8 ± 1.7	110.5 ± 2.0	115.6 ± 1.7	< 0.0001
Fiber (g)	22.3 ± 1.4 ^a	26.9 ± 0.6 ^b	25.6 ± 0.6 ^{cb}	26.8 ± 0.5 ^b	26.8 ± 0.5 ^b	< 0.0001	120.2 ± 2.8 ^b	113.6 ± 2.5 ^{cb}	119.6 ± 2.5 ^b	< 0.0001
Vitamin A (µgRAE)	246.7 ± 24.2	295.6 ± 9.1	328.4 ± 30.3	308.3 ± 9.0	308.3 ± 9.0	< 0.0001	47.6 ± 1.5	52.0 ± 4.4	49.3 ± 1.4	< 0.0001
Vitamin C (mg)	39.3 ± 4.3 ^a	61.7 ± 2.5 ^b	55.2 ± 2.3 ^b	53.6 ± 1.9 ^b	53.6 ± 1.9 ^b	< 0.0001	61.7 ± 2.5 ^b	55.2 ± 2.3 ^b	53.6 ± 1.9 ^b	< 0.0001
Thiamin (mg)	1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	< 0.0001	103.1 ± 1.6	100.9 ± 2.4	102.8 ± 1.5	< 0.0001
Riboflavin (mg)	1.0 ± 0.1 ^a	1.2 ± 0.0 ^b	1.2 ± 0.0 ^{cb}	1.2 ± 0.0 ^b	1.2 ± 0.0 ^b	< 0.0001	92.6 ± 2.0 ^b	88.0 ± 2.1 ^{cb}	91.4 ± 1.7 ^b	< 0.0001
Niacin (mgNE)	9.2 ± 0.5 ^a	10.9 ± 0.2 ^b	10.5 ± 0.2 ^{cb}	10.9 ± 0.2 ^b	10.9 ± 0.2 ^b	< 0.0001	72.1 ± 1.2 ^b	69.4 ± 1.5 ^{cb}	72.5 ± 1.1 ^b	< 0.0001
Calcium (mg)	401.5 ± 28.8	473.7 ± 12.7	440.3 ± 11.5	452.9 ± 9.2	452.9 ± 9.2	< 0.0001	63.8 ± 1.7	59.5 ± 1.6	61.2 ± 1.2	< 0.0001
Phosphorus (mg)	796.3 ± 44.3 ^a	946.1 ± 15.1 ^b	902.3 ± 16.0 ^{cb}	942.0 ± 13.2 ^b	942.0 ± 13.2 ^b	< 0.0001	135.1 ± 2.1 ^b	128.9 ± 2.3 ^{cb}	134.6 ± 1.9 ^b	< 0.0001
Sodium (mg)	2,510.8 ± 143.9 ^a	2,844.4 ± 55.8 ^{cb}	2,910.8 ± 76.9 ^{cb}	2,973.9 ± 52.3 ^b	2,973.9 ± 52.3 ^b	< 0.0001	142.2 ± 2.8 ^{cb}	145.5 ± 3.8 ^{cb}	148.7 ± 2.6 ^b	< 0.0001
Potassium (mg)	2,252.1 ± 137.1 ^a	2,686.2 ± 44.9 ^b	2,623.8 ± 52.5 ^{cb}	2,710.6 ± 47.7 ^b	2,710.6 ± 47.7 ^b	< 0.0001	76.7 ± 1.3 ^b	75.0 ± 1.5 ^{cb}	77.4 ± 1.4 ^b	< 0.0001
Iron (mg)	10.2 ± 0.6	11.6 ± 0.2	11.2 ± 0.3	11.3 ± 0.2	11.3 ± 0.2	< 0.0001	139.4 ± 2.9	134.6 ± 3.1	137.4 ± 2.6	< 0.0001
% of Energy										
Carbohydrate (%)	74.1 ± 1.1	72.1 ± 0.3	71.6 ± 0.4	72.0 ± 0.3	72.0 ± 0.3	< 0.0001				
Protein (%)	13.4 ± 0.5	13.5 ± 0.1	13.5 ± 0.1	13.8 ± 0.1	13.8 ± 0.1	< 0.0001				
Fat (%)	12.5 ± 0.8 ^a	14.3 ± 0.2 ^{cb}	14.9 ± 0.3 ^b	14.1 ± 0.3 ^{cb}	14.1 ± 0.3 ^{cb}	< 0.0001				

Mean ± SE. Values with different superscripts in a row are significantly different from each other at $P < 0.05$ by Scheffe test.

1) Body mass index (kg/m^2), < 18.5 (underweight), 18.5-22.9 (normal), 23.0-24.9 (overweight), ≥ 25.0 (obese)

2) Estimated Energy Requirements (EER) for total energy, Recommended Nutrient Intake (RNI) for protein, vitamin A, vitamin C, thiamin, riboflavin, niacin, calcium, phosphorus and iron, Adequate Intake (AI) for fiber, potassium, and intake goal for sodium.

3) P-values were estimated by the ANCOVA test using a complex sample survey data analysis after adjusting for gender, age and exercise.

조사대상자들의 BMI 판정군에 따라 INQ와 MAR을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 식사의 영양적 균형을 평가하는데 활용되는 INQ가 1 이상인 경우 에너지 섭취량이 충족될 때 해당 영양소는 충분히 섭취한다는 것을 의미한다. 조사대상자 중 INQ가 1 이상인 영양소는 단백질(1.17-1.20), 티아민(1.09-1.14), 인(1.34-1.41), 철(1.44-1.48)로 나타난 반면, 비타민 A의 INQ는 0.46-0.54로 가장 낮게 나타났다. 비타민 C의 INQ도 0.46-0.63으로 다른 영양소에 비해 낮았으며, 저체중군의 경우 정상체중군에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($P < 0.001$). 즉, 저체중군의 경우 비타민 C의 섭취량이 낮을 뿐만 아니라 영양섭취밀도도 낮은 것으로 분석되었다. 영양소의 전반적인 섭취상태를 평가하는 MAR를 BMI 판정군에 따라 비교한 결과, 저체중군이 다른 군들에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($P < 0.001$).

3. 식품군별 섭취 상태

BMI 판정군에 따른 6가지 식품군별 섭취 상태를 Table 4에 제시하였다. 식품군별 섭취에서도 저체중군의 섭취가 다른 군들에 비해 전반적으로 낮은 경향을 보였는데, 특히 채소류에서는 저체중군이 다른 군들에 비해 섭취 횟수가 유의하게 낮은 것으로 나타났으며, 유지·당류의 섭취 횟수는 저체중군의 경우 과체중군과 비만군에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($P < 0.001$). 그 외 곡류군, 고기·생선·달걀·콩류군, 과일군, 우유·유제품군의 섭취 횟수는 사후검정에서 BMI 판정군에 따른 유의한 차이가 없었다.

Table 3. Index of nutritional quality (INQ) and mean adequacy ratio (MAR) by BMI status¹⁾

Variables	Underweight (n = 93)	Normal (n = 1,255)	Overweight (n = 959)	Obese (n = 1,417)	P-value ²⁾
INQ					
Protein	1.17 ± 0.05	1.18 ± 0.01	1.18 ± 0.01	1.20 ± 0.01	< 0.0001
Vitamin A	0.46 ± 0.04	0.49 ± 0.01	0.54 ± 0.02	0.51 ± 0.01	< 0.0001
Thiamin	1.14 ± 0.04	1.09 ± 0.01	1.09 ± 0.01	1.09 ± 0.01	< 0.0001
Riboflavin	0.87 ± 0.05	0.96 ± 0.02	0.94 ± 0.02	0.95 ± 0.01	< 0.0001
Niacin	0.74 ± 0.03	0.75 ± 0.01	0.74 ± 0.01	0.76 ± 0.01	< 0.0001
Vitamin C	0.46 ± 0.05 ^a	0.63 ± 0.02 ^b	0.59 ± 0.02 ^{ab}	0.56 ± 0.02 ^{ab}	0.0002
Calcium	0.64 ± 0.04	0.67 ± 0.01	0.64 ± 0.01	0.65 ± 0.01	< 0.0001
Phosphorus	1.34 ± 0.04	1.41 ± 0.01	1.38 ± 0.01	1.40 ± 0.01	< 0.0001
Iron	1.48 ± 0.01	1.46 ± 0.02	1.44 ± 0.02	1.46 ± 0.02	0.0026
MAR	0.64 ± 0.02 ^a	0.71 ± 0.01 ^b	0.70 ± 0.01 ^{ab}	0.71 ± 0.01 ^b	< 0.0001

Mean ± SE. Values with different superscripts in a row are significantly different from each other at $P < 0.05$ by Scheffe test.

1) Body mass index (kg/m^2), < 18.5 (underweight), 18.5-22.9 (normal), 23.0-24.9 (overweight), ≥ 25.0 (obese)

2) P-values were estimated by the ANCOVA test using a complex sample survey data analysis after adjusting for gender, age and exercise.

Table 4. Number of serving size from various food groups by BMI status¹⁾

Variables	Underweight (n = 93)	Normal (n = 1,255)	Overweight (n = 959)	Obese (n = 1,417)	P-value ²⁾
Grains ³⁾	3.06 ± 0.15	3.33 ± 0.05	3.25 ± 0.05	3.31 ± 0.05	< 0.0001
Meat, fish, eggs and legumes	2.18 ± 0.25	2.72 ± 0.07	2.69 ± 0.09	2.70 ± 0.07	< 0.0001
Vegetables	4.60 ± 0.31 ^a	5.84 ± 0.14 ^b	5.88 ± 0.15 ^b	5.91 ± 0.12 ^b	< 0.0001
Fruits	1.96 ± 0.29	2.29 ± 0.11	2.04 ± 0.09	2.15 ± 0.09	< 0.0001
Milk & dairy products	0.30 ± 0.06	0.34 ± 0.02	0.34 ± 0.03	0.35 ± 0.02	< 0.0001
Fats, oils and sweets	0.84 ± 0.12 ^a	1.19 ± 0.06 ^{ab}	1.22 ± 0.06 ^b	1.24 ± 0.05 ^b	< 0.0001

Mean ± SE. Values with different superscripts in a row are significantly different from each other at $P < 0.05$ by Scheffe test.

1) Body mass index (kg/m^2), < 18.5 (underweight), 18.5-22.9 (normal), 23.0-24.9 (overweight), ≥ 25.0 (obese)

2) P-values were estimated by the ANCOVA test using a complex sample survey data analysis after adjusting for gender, age and exercise.

3) One serving is the amount of food providing 300 kcal for grains, 100 kcal for meat, fish, eggs, and legumes, 15 kcal for vegetables, 50 kcal for fruits, 125 kcal for milk and dairy products, and 45 kcal for fats, oils and sweets based on the 2015 dietary reference intakes for Koreans. Number of servings = total calories from a food group/calories in a single serving.

Table 5. Health status by BMI status¹⁾

Variables	Underweight (n = 93)	Normal (n = 1,255)	Overweight (n = 959)	Obese (n = 1,417)	P-value ²⁾
Hypertension (systolic blood pressure or diastolic blood pressure \geq 140 or 90 mmHg)					
With	23.3	25.5	24.8	26.0	0.9131
Without	76.7	74.5	75.2	74.0	
Diabetes (fasting blood glucose \geq 126 mg/dL)					
With	6.8	13.6	13.2	20.8	< 0.0001
Without	93.2	86.4	86.8	79.2	
Hypercholesterolemia (serum total cholesterol \geq 230 mg/dL)					
With	6.9	13.1	12.8	12.2	0.4031
Without	93.1	86.9	87.2	87.8	
Hypertriglyceridemia (serum triglyceride \geq 200 mg/dL)					
With	3.2	9.8	12.4	18.5	< 0.0001
Without	96.8	90.2	87.6	81.5	
Reduced HDL cholesterol (serum HDL cholesterol < 40 mg/dL)					
With	15.8	21.9	25.8	26.9	0.0224
Without	84.2	78.1	74.2	73.1	
Anemia (hemoglobin <13 g/dL for male <12 g/dL for female)					
With	27.6	17.5	12.3	10.9	< 0.0001
Without	72.4	82.5	87.7	89.1	

%. All analyses accounted for the complex sampling design effect and appropriate sampling weights.

1) Body mass index (kg/m^2), < 18.5 (underweight), 18.5-22.9 (normal), 23.0-24.9 (overweight), \geq 25.0 (obese)

2) P-values were estimated by the Rao-Scott χ^2 -test using a complex sample survey data analysis of the four groups

4. 건강 상태

BMI 판정군에 따른 건강 상태를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 당뇨병, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증, 빈혈의 유병률에서 유의한 차이가 나타났다. 당뇨병, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증의 유병률은 비만군이 다른 군들에 비해 높았으나 ($P < 0.05$), 빈혈의 유병률은 저체중군의 유병률이 다른 군들에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다 ($P < 0.001$). 그 외 고혈압과 고콜레스테롤혈증은 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

본 연구는 2016-2018년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 우리나라 노인의 체중 상태를 BMI 기준으로 분류하고, 노인의 BMI 판정에 따른 영양 상태와 건강 특성을 파악하고자 하였다. 조사대상자의 약 63.8%는 과체중 또는 비만을 가지고 있는 것으로 나타난 반면 약 2.5%는 저체중으로 조사되었다. 비만군의 경우 여성 노인의 비율이 62.9%로 남성 노인에 비해 높은 것으로 나타났고, 저체중군에서 75세 이상 고연령 노인의 비율은 54.8%로 다른 군에 비해 가장 높게 나타났다. 국민건강통계 자료(2018)에 따르면 우리나라 70세 이상 노인의 비만 유병률은 2008년 31.1%에서 2018년 34.3%로 지속적으로 증가하는 추세를 보였으며, 2017년 저체중 유병률은 60-69세 1.8%, 70세 이상 4.0%로 나타나 연령이 증가할수록 저체중 노인 비율이 증가함을 보여주고 있다[2]. 향후 우리나라 노인 인구의 증가와 더불어 노인 비만과 함께 저체중으로 인한 건강 문제도 커질 것으로 예상되므로, 이들의 적정 체중 관리를 위한 사회적 관심과 노력을 기울일 필요가 있다.

본 연구에서 BMI 판정에 따른 교육 수준을 비교하였을 때, 저체중군의 '초등학교 졸업 이하'의 비율이 68.4%로 다른 군에 비해 높게 나타났다. 노인의 에너지 섭취 부족과 관련 요인에 관한 So & Joung[17]의 연구에서도 남녀 모두 낮은 학력이 에너지 섭취 부족에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 노인의 경우 교육 수준은 빈곤과 관련이 있고, 빈곤은 식품구매 능력과 직접적으로 연관되므로 영양부족에 영향을 미칠 수 있다[18].

저체중군의 현재 흡연자 비율은 22.4%로 다른 군들에 비해 2-3배 높은 것으로 나타났는데, Hyun & Lee[19]의 연구에서 BMI와 흡연이 음의 상관관계를 나타냈고, 노인의 저체중 영양요인에 대한 Kim 등 [6]의 연구에서도 저체중군의 흡

연자 비율이 저체중이 아닌 군에 비해 약 2.5배 높았으며, 연령과 흡연이 노인의 저체중에 영향을 미치는 것으로 보고되어 본 연구와 같은 경향을 보였다.

영양소 섭취량을 보면 저체중군의 에너지 섭취량은 1,515 kcal로 정상체중군과 비만군의 섭취량(1,720-1,724 kcal)에 비해 유의하게 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 에너지 필요추정량 대비 섭취비율을 평가하였을 때 역시 저체중군은 84.2%로 기준에 비하여 부족하게 섭취하고 있었다. 노화와 함께 나타나는 생리적인 변화로 노인의 식사 섭취량이 줄어들고, 그로 인해 에너지 섭취도 감소하여 영양불량이 초래되기 쉽다. 노인에서 영양 불균형이 발생하면 이후에 영양을 보충하거나 교정하여도 이전 상태로 돌아가는 것이 쉽지 않으므로 영양 상태에 대한 예방적인 조치가 중요할 것이다 [20].

저체중군의 지질 섭취량은 다른 군들에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 특히 저체중군을 비롯한 모든 군에서 지질을 통한 에너지 섭취비율은 지방 에너지적정비율(acceptable macronutrient distribution ranges, AMDR)의 최저치인 15%에도 미치지 못하였다. 적절한 지질의 섭취는 노인의 건강 유지에 중요한 역할을 한다. 지질의 과잉 섭취는 뇌·심혈관계질환의 위험률을 높일 수 있으나 탄수화물이나 단백질에 비해서 고효율의 에너지 급원이므로 적정 열량을 섭취하기 어려운 노인에게 충분한 열량을 공급하기 위해 합리적인 지질 섭취를 위한 방안을 모색할 필요가 있다.

한국인 영양소 섭취기준의 에너지적정비율인 탄수화물 55-65%, 단백질 7-20%, 지질 15-30%와 비교하였을 때, 탄수화물로부터 섭취하는 에너지비율은 모두 70%를 상회했으며, 저체중군의 경우 약 75%를 섭취하는 것으로 평가되었다. 한국 노인 식사의 탄수화물 에너지비와 만성질환 위험성에 관한 연구 [15]에서 탄수화물을 적정하게 섭취하는 군의 경우 탄수화물을 통한 에너지 섭취비율이 70%를 초과하는 군에 비해 지질 섭취량은 2.5배, 단백질 섭취량은 1.6배 정도 높게 나타났다. 제6기(2013-2015) 국민건강영양조사 자료를 분석한 Han & Yang [21]의 연구에서도 탄수화물 : 단백질 : 지질의 평균 에너지 섭취 비율은 74.0 : 13.9 : 13.1로 조사되어 본 연구결과와 유사하였다. 이렇듯 에너지적정비율에 비해 탄수화물의 의존도가 지나치게 높을 경우 상대적으로 단백질의 섭취를 감소시켜 단백질 급원 식품에 존재하는 비타민이나 무기질과 같은 영양소의 부족이 야기될 수 있으므로 적절한 비율의 식사를 공급할 수 있도록 하는 노력이 필요하다.

권장섭취량 대비 영양소 섭취비율에서 비타민 A, 비타민 C, 나이아신, 칼슘, 칼륨의 섭취가 80% 이하로 낮아 이들 영양소가 노인에게 부족하기 쉬운 영양소로 나타났으며, 특히 비타민 C는 저체중군의 섭취량이 다른 군들에 비해 유의하게 낮았다. 비타민 C를 비롯한 항산화 영양소의 적절한 섭취는 질병이환을 감소시킨다. 흡연자의 경우 비흡연자에 비해 스트레스와 대사의 차이로 혈중 비타민 C 농도가 더 낮다고 보고하고 있는데 [22], 본 연구에서도 저체중군의 흡연율이 다른 군에 비해 유의하게 높으므로 올바른 체중의 관리와 함께 비타민 C의 섭취를 증가시킬 수 있는 실천 가능한 방법과 교육을 제공할 필요성이 있다.

본 연구에서 나트륨의 섭취량은 모든 군에서 2015 한국인 영양소 섭취기준의 목표섭취량 이상으로 섭취하고 있었으며, 저체중군은 비만군에 비해 나트륨의 섭취량이 유의하게 낮았다. 표에는 제시하지 않았으나 1,000 kcal 당의 나트륨 섭취량으로 분석하였을 때에도 역시 같은 경향성을 보이며 군간 유의한 차이가 있었으나 사후검정에서 유의적인 차이는 보이지 않았다. 따라서 저체중군에서 나트륨 섭취가 비만군에 비해 낮은 것은 전반적인 섭취량이 낮아서 기인한 것 같고, 비만군이 에너지 섭취량에 비해서도 더 짜게 먹는 경향이 있어 두 가지의 영향이 복합적으로 나타난 것으로 사료된다. 2020년에 개정된 한국인 영양소 섭취기준에서는 65세-74세 노인의 경우 2,100 mg, 75세 이상 1,700 mg을 나트륨의 만성질환 위험감소를 위한 섭취량으로 제시하고 있는데, 본 연구에서의 나트륨 섭취량은 새로운 기준치에 비해서도 높게 섭취하고 있었다. 나트륨의 과잉 섭취는 노인에게 고혈압을 비롯한 심혈관계질환, 위암 등을 유발할 수 있는 위험요소이다 [23,24]. 노화에 따라 미각이 둔화되므로 나트륨 섭취를 줄이기 위해 음식을 싱겁게 조리하고 가공식품 대신 신선식품의 섭취를 독려하는 교육이 필요할 것이다.

단백질과 8가지 미량영양소의 평균필요량 미만 섭취자 비율을 비교하였을 때 4군 간의 유의한 차이를 보인 영양소는 단백질, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 인 그리고 철이었으며, 정상체중군에 비해 과체중군이나 비만군에서 더 높은 부족률을 보이기도 하였다. 일반적으로 과체중인이나 비만인의 경우 영양 과잉을 우려하지만, 단백질이나 일부 비타민, 무기질의 결핍으로 인한 영양불량이 발생할 수 있으므로 주의 깊게 살펴볼 필요가 있다 [25, 26]. 본 연구에서 비타민 A, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 칼슘 등의 영양소는 저체중군에서 약 75% 이상이 평균필요량 대비 부족하게 섭취하고 있었으며, 모든 군에서 50% 이상 부족하게 섭취한 것으로 조사되었다. 노인의 주관적 불안·우울 상태에 따른 영양소 섭취에 관한 연구 [27]와 가족 동거 여부에 따른 노인의 영양소 섭취 실태에 관한 연구 [28]에서도 노인은 비타민 A, 리보플라빈, 비

타민 C, 칼슘 등을 평균필요량 대비 50% 미만으로 섭취하고 있다고 보고하였다. 특히 단백질의 섭취 부족 인구 비율이 다른 군에 비해 저체중군에서 현저히 높은 경향을 보이고 있는데, 노인의 단백질 섭취 부족은 근육 감소, 면역력 저하, 상처 치유 지연 등을 유발할 수 있으므로 적절한 열량 섭취와 함께 양질의 단백질을 섭취해야 할 것이다. 저체중군의 경우 철을 제외한 영양소의 섭취 부족 비율이 40% 이상으로 높게 나타났는데, 노인의 식생활에서 다양한 식품으로 구성된 균형된 식사가 무엇보다 중요하다. 따라서 균형 있는 식사를 위해 본 연구에서 나타난 결과를 중심으로 미량영양소의 필요량을 만족시킬 수 있도록 영양밀도가 높은 식사의 제공이 필요하다고 생각된다.

본 연구에서는 식사의 질과 적정성을 평가하기 위해 INQ와 MAR을 사용하였다. MAR은 개인의 영양소 섭취량과 권장 섭취량을 비교하였기 때문에 대상자의 연령과 성별에 따른 기준을 이용하여 개인 식사의 질을 보다 정확하게 평가하는데 사용된다[29]. INQ는 대상자들의 에너지 섭취가 충분할 경우 다른 영양소의 섭취 상태가 향상될 수 있는가를 확인할 수 있는 지수인데, INQ가 1 이상이면 식사의 양에 비해 식사의 질이 높다는 것을 의미하며, 1 미만이면 식사의 양에 비해 식사의 질이 떨어진다는 것을 의미한다[30]. 본 연구에서 비타민 A, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 칼슘 등의 영양소는 INQ가 1보다 낮은 것으로 나타나 식사의 질이 낮은 것으로 평가되었다. 서울 일부 지역의 노인을 대상으로 한 Ham & Kim[31]의 연구에서 대상자들의 비타민 A, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 칼륨의 INQ가 1보다 낮아 유사한 결과를 보였다. 비타민 A, 리보플라빈, 나이아신 등의 섭취 부족은 이들 영양소의 주요 급원 식품인 단백질과 유제품 섭취 부족에 기인할 수 있으므로 해당 영양소의 섭취량을 충족시킬 수 있는 영양 관리 방법을 적용할 필요가 있다[32]. 본 연구에서 저체중군의 영양소 섭취량이 낮은 경향을 보인 것에 비해 영양소별 INQ는 대체로 저체중군이 다른 군에 비해 유의적으로 낮게 나타나지는 않아 저체중 노인의 경우 영양밀도 보다 전반적인 식품섭취가 부족한 경향이 있는 것으로 보인다. 그러나 비타민 C의 경우 저체중군의 INQ가 정상체중군에 비해 유의적으로 낮아 영양밀도 측면에서도 저체중군의 비타민 C의 섭취가 낮은 것으로 분석되었다. 또한, 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표인 MAR은 저체중군이 정상체중군, 비만군에 비해 유의하게 낮았는데, 이는 저체중군의 식사에서 전반적으로 영양소 권장량을 충족하기 더 어려운 것을 의미하는 것이다. 미량영양소를 충족하기 위해 보충제가 반드시 필요한 것은 아니지만 노인은 질병이나 생리학적 변화로 인한 식욕 저하로 권장섭취량을 만족하는 영양소를 식품으로 섭취하는 것이 어려울 수 있으므로, 영양균형을 갖춘 식사를 할 수 있도록 돕는 방안을 모색함과 동시에, 보충제를 통한 영양지원의 필요성도 함께 고려되어야 한다[33].

본 연구에서 BMI 판정에 따른 식품군 섭취 횟수를 비교한 결과, 저체중군에서 채소류와 유지·당류의 섭취 횟수가 다른 군들에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 노인의 비만도에 따른 식품 섭취량을 조사한 Han[34]의 연구에서도 남녀 모두 저체중군의 채소류 섭취량이 가장 낮았으며, 노인 영양지수를 활용한 Ham & Kim[31]의 연구에서는 모니터링이 필요한 군의 채소류와 버섯류의 섭취량이 양호군에 비해 유의적으로 낮았다. 신선한 채소는 노인에게 부족하기 쉬운 비타민 A를 비롯한 여러 비타민, 무기질, 식이섬유의 좋은 급원 식품이므로 기호, 저작 불편, 소화 능력을 고려하여 조리방법의 선택에 주의를 기울일 필요가 있다. 노년기에는 다양한 원인으로 영양 섭취 불균형을 초래하는데, 영양불량은 심혈관계질환, 고혈압, 당뇨병, 암, 골다공증 등과 같은 영양과 관련된 질병 이환율을 높이는 원인이 될 수 있으며, 이미 만성질환을 가지고 있는 노인의 경우에는 질병이 더욱 악화될 수 있다.

BMI 판정에 따라 건강 상태를 평가한 결과, 당뇨병, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증의 유병률은 저체중군에 비해 비만군을 비롯한 다른 군들에서 높게 나타났다. 본 연구의 결과와 같이 노인에게 있어 비만은 다양한 만성질환의 위험 인자로 알려져 있다. 한국 성인의 비만 유형에 따른 특성에 관한 Lee 등[35]의 연구에서도 모든 유형의 비만군이 정상체중군에 비해 중성지방 농도가 높고, HDL-콜레스테롤이 낮았으며, BMI와 질병이환의 관련성에 관한 Sim 등[36]의 연구에서도 비만도와 고지혈증이 양의 상관관계를 보였다. 노화에 따른 근육량의 감소와 복부와 체지방의 증가는 비만을 유발하는데 이는 간접적으로 근육의 단백질 대사를 저해하고, 직접적으로는 인슐린 저항성에 관여하여 고혈당을 유발할 수 있으므로 비만을 예방하고 효과적으로 관리할 필요가 있다[37, 38].

한편, 60세 이상 노인의 사망원인과 사망률에 관한 연구[39]에서는 과체중이나 복부비만 노인의 만성질환으로 인한 사망률이 정상 체중이나 저체중인 노인에 비해 6% 낮은 것으로 보고하였다. 즉, 비만한 성인은 심혈관질환이나 뇌혈관질환이 이른 나이에 발생하여 사망 위험성이 높으나 연령이 증가할수록 저체중이 사망의 원인이 될 수 있다는 것이다. 이렇듯 노년기에서의 비만 또는 저체중과 같은 이상 체중은 건강에 부정적인 결과를 가져올 수 있으므로 노인의 건강관리에서 적정 체중을 유지하기 위한 노력이 필요할 것이다[19].

본 연구에서 노인의 빈혈 유병률은 저체중군이 다른 군들에 비해 높은 것으로 나타났다. 2018년 우리나라 노인의 빈혈 유병률은 60대 6.6%, 70세 이상 17.6%로 조사되어 노년기에서 빈혈의 문제가 매우 심각함을 알 수 있다[2]. 노인성 빈혈의 경우 철이나 엽산, 비타민 B₁₂의 결핍에 의한 영양 결핍성 빈혈이 가장 흔한데, 우리나라 노인의 영양 결핍성 빈혈과 만성질환의 연관성에 관한 연구[40]에서는 영양 결핍성 빈혈을 가지고 있는 노인의 비만 유병률이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 특히 만성질환을 가지고 있는 노인의 경우 빈혈은 운동 감소로 인한 근육량 감소, 만성질환의 증상 악화, 사망률 증가로 이어질 수 있다. 빈혈은 원인에 따른 적절한 처치가 필요하며, 영양 섭취 부족이 대부분 문제가 되므로 충분한 열량, 단백질, 철, 비타민 C, 비타민 B₁₂ 및 엽산을 섭취하는 영양 관리가 반드시 이루어져야 한다.

현재까지 노인에 관한 연구에서 저체중 노인에 대한 관심은 비만 노인에 비해 상대적으로 미비한 수준이다. 특히 노인을 체중 상태로 분류하여 영양 문제를 다룬 연구는 부족한 실정이므로 본 연구는 노인의 BMI 판정과 관련된 건강 문제를 밝히고, 이에 영향을 미치는 영양섭취상태를 평가했다는 점에서 중요성이 크다. 그러나 본 연구는 단면 연구 조사 자료를 활용함으로써 체중 상태와 영양 섭취의 인과 관계를 밝히는 데 어려움이 있고, BMI만으로 비만을 판정할 경우, 지방이 많지 않아도 근육량이 많으면 비만으로 진단될 수 있으며, 키가 크거나 작아도 실제 비만 정도를 잘 반영하지 못하는 등의 단점이 있으므로[41], 향후 연구에서는 복부비만 등 다양한 비만도 기준에 따라 노인의 식생활을 평가하고, 이와 건강 문제와의 관련성을 조사할 필요가 있다. 본 연구는 우리나라 노인의 BMI 판정에 따른 영양섭취상태를 비교하고 건강 관련 문제점을 살펴봄으로써, 노인의 건강 및 영양 상태 개선을 위한 영양지원 및 영양교육의 기초자료를 제공하였다는 것에 의의가 있을 것이다.

요약 및 결론

본 연구는 제7기(2016-2018년) 국민건강영양조사 자료를 이용하여 BMI 판정에 따른 노인의 영양 상태 및 건강 특성을 비교·분석하였다. 본 연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다. 연구 대상자는 BMI 판정에 따라 저체중군(2.5%), 정상체중군(33.7%), 과체중군(25.8%), 비만군(38.0%)으로 분류하였다. 저체중군의 에너지 섭취량은 정상체중군과 비만군의 섭취량에 비해 유의하게 적게 섭취하였으며, 에너지 필요추정량 대비 섭취비율은 저체중군의 경우 84.2%로 기준에 비하여 부족하게 섭취하고 있었다. 저체중군의 지질 섭취량은 다른 군들에 비해 유의하게 낮았으며, 지질을 통한 에너지 섭취비율은 모든 군에서 15% 미만이었다. 반면 탄수화물을 통한 에너지 섭취비율은 모든 군에서 70%를 초과하였고 저체중군의 경우 약 75%를 섭취하는 것으로 나타났다. 권장섭취량 대비 영양소 섭취비율에서 비타민 A, 비타민 C, 나이아신, 칼슘, 칼륨의 섭취는 80% 이하로 낮게 나타났으며, 특히 비타민 C는 저체중군의 섭취량이 다른 군들에 비해 낮았다. 단백질과 8가지 미량영양소의 평균필요량 미만 섭취자 비율을 비교하였을 때 비타민 A, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 칼슘 등의 영양소는 저체중군에서 약 75% 이상이 평균필요량 대비 부족하게 섭취하고 있었다. 식사의 질과 적정성을 평가하기 위해 INQ와 MAR을 살펴보면 비타민 A, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 칼슘 등의 영양소는 INQ가 1보다 낮아 식사의 질이 낮은 것으로 평가되었고, MAR은 저체중군이 정상체중군, 비만군에 비해 유의하게 낮아 저체중군의 식사에서 영양소 권장량을 충족하기 더 어려운 것으로 평가되었다. 또한, 식품군 섭취횟수를 비교한 결과 저체중군에서 채소류와 유지·당류의 섭취횟수가 다른 군들에 비해 낮은 것으로 나타났다. BMI 판정군에 따른 건강 상태 평가 결과, 저체중군의 당뇨병, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증의 유병률은 다른 군들에 비해 낮게 나타났고, 빈혈의 유병률은 저체중군이 다른 군들에 비해 높은 것으로 조사되었다. 결론적으로, 우리나라 노인에서 저체중군은 비만군을 비롯한 다른 군들에 비해 영양소 섭취상태가 불량하였고, 빈혈의 위험도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 노인의 영양 상태 개선 및 건강 관리를 위해 체중 상태에 따른 적절한 영양지원 체계와 대상에 맞는 영양교육 프로그램을 고려할 필요가 있다.

Ethics Statement

The informed written consent was obtained from each participant. The study protocol was approved by the Institutional Review Board of Korea Disease Control and Prevention Agency (approval number: 2018-01-03-P-A) and was exempted from IRB review based on Bioethics and Safety Act in 2016 and 2017.

ORCID

You-Sin Lee <https://orcid.org/0000-0003-2617-2188>

Yoonna Lee: <https://orcid.org/0000-0003-2302-3646>

Conflict of Interest

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

References

1. Statistics Korea. Estimated future population: 2000-2025 [Internet]. Statistics Korea; 2020 [cited 2022 Jul 25]. Available from: https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT_ZTITLE&menuId=M_01_0.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency. Korea Health Statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2). Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2019.
3. Haslam D, James W. Obesity. *Lancet* 2005; 366(9492): 1197-1209.
4. Kim JI, Kim YM, Nam MR, Choi JY, Son GY. Disease and health behavior of low-weight elderly living alone: Focusing on the Community Health Survey 2014. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2018; 19(3): 479-488.
5. Dorner TE, Schwarz F, Kranz A, Freidl W, Rieder A, Gisinger C. Body mass index and the risk of infections in institutionalised geriatric patients. *Br J Nutr* 2010; 103(12): 1830-1835.
6. Kim JS, Kim YH, Yu JO. Factors contributing to low weight in community-dwelling older adults. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2011; 22(4): 429-437.
7. Kim MH, Chung HK. Relationship between sense of belonging, powerlessness and nutritional status of elderly people. *J Korean Soc Food Cult* 2015; 30(1): 118-128.
8. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 1995; 122(7): 481-486.
9. Gómez-Ambrosi J, Silva C, Galofre JC, Escalada J, Santos S, Millán D et al. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *Int J Obes* 2012; 36(2): 286-294.
10. Winter JE, Maclnnis RJ, Wattanapenpaiboon N, Nowson CA. BMI and all-cause mortality in older adults: A meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2014; 99(4): 875-890.
11. Yeom J, Kim JK, Crimmins EM. Factors associated with Body Mass Index (BMI) among older adults: A comparison study of the U.S., Japan, and Korea. *J Korea Gerontol Soc* 2009; 29(4): 1479-1500.
12. Kim H, Yoon JL, Lee A, Jung Y, Kim MY, Cho JJ, Ju YS. Prognostic effect of body mass index to mortality in Korean older persons. *Geriatr Gerontol Int* 2018; 18(4): 538-546.
13. Kim YK, Lee HO, Chang R, Choue R. A study on the food habits, nutrient intake and the disease distribution in the elderly (aged over 65 years) (I). *Korean J Community Nutr* 2002; 7(4): 516-526.
14. Lee S, Lee S. Association of dietary quality with subjective health-related perception and chronic diseases according to age segmentation of Korean elderly. *Korean J Community Nutr* 2021; 26(5): 363-381.
15. Park MS, Suh YS, Chung YJ. Comparison of chronic disease risk by dietary carbohydrate energy ratio in Korean elderly: Using the 2007-2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2014; 47(4): 247-257.
16. Bae A, Yoon J, Yun SY, Asano K. Dietary and health characteristics of the young-old and the old-old by food security status: analysis of data from the 6th (2013~2015) Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2019; 52(1): 104-117.
17. So EJ, Joung H. Socio-economic status is associated with the risk of inadequate energy intake among Korean elderly. *J Nutr Health* 2015; 48(4): 371-379.
18. Donini LM, Scardella P, Piombo L, Neri B, Asprino R, Proietti AR et al. Malnutrition in elderly: Social and economic determinants. *J Nutr Health Aging* 2013; 17(1): 9-15.
19. Hyun HS, Lee IS. Body mass index (BMI)-related factors of community-dwelling elders: Comparison between early and late elderly people. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2013; 24(1): 62-73.
20. Kim SW, Kim KI. Metabolic change and nutritional supply in the elderly. *J Clin Nutr* 2014; 6(1): 2-6.
21. Han G, Yang E. 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* 2018; 28(4): 258-271.

22. Karademirci M, Kutlu R, Kilinc I. Relationship between smoking and total antioxidant status, total oxidant status, oxidative stress index, vit C, vit E. *Clin Respir J* 2018; 12(6): 2006-2012.
23. Karppanen H, Mervaala E. Sodium intake and hypertension. *Prog Cardiovasc Dis* 2006; 49(2): 59-75.
24. Tsugane S. Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: Epidemiologic evidence. *Cancer Sci* 2005; 96(1): 1-6.
25. Park JH, Kang MJ, Seo JS. Effect of nutrition care process-based nutrition intervention on improvement of intake in the elderly in-patients with malnutrition. *J Nutr Health* 2018; 51(4): 307-315.
26. Lee YN, Lee HS, Jang YA, Lee HJ, Kim BH, Kim CI. Dietary intake pattern of the Korean adult population by weight status-2001 National Health and Nutrition Survey. *Korean J Community Nutr* 2006; 11(3): 317-326.
27. Kim DM, Kim KH. Food and nutrient intake status of Korean elderly by perceived anxiety and depressive condition: Data from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2013~2015. *J Nutr Health* 2019; 52(1): 58-72.
28. Oh JH, Jung BM. Comparison analysis of dietary behavior and nutrient intakes of the elderly according to their family status: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013~2016. *Korean J Community Nutr* 2019; 24(4): 309-320.
29. Azadbakht L, Akbari F, Esmailzadeh A. Diet quality among Iranian adolescents needs improvement. *Public Health Nutr* 2015; 18(4): 615-621.
30. Oh SY. Analysis of methods on dietary quality assessment. *Korean J community Nutr* 2000; 5(2S): 362-367.
31. Ham SW, Kim KH. Evaluation of the dietary quality and nutritional status of elderly people using the Nutrition Quotient for Elderly (NQ-E) in Seoul. *J Nutr Health* 2020; 53(1): 68-82.
32. Kim H, Kim H, Kwon O, Park H. Food and nutrient intake level by the risk of osteoporosis and cardiovascular disease in postmenopausal women: The use of the 5th Korean National Health and Nutrition Examination Surveys (2010~2011). *Korean J Community Nutr* 2019; 24(2): 152-162.
33. Beelen J, Vasse E, Janssen N, Janse A, de Roos NM, de Groot LC. Protein-enriched familiar foods and drinks improve protein intake of hospitalized older patients: A randomized controlled trial. *Clin Nutr* 2018; 37(4): 1186-1192.
34. Han G. Evaluation of chronic disease and nutritional intake by obesity of Korean elderly-Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016~ 2018. *Korean J Food Nutr* 2020; 33(4): 428-439.
35. Lee YE, Park JE, Hwang JY, Kim WY. Comparison of health risks according to the obesity types based upon BMI and waist circumference in Korean adults: The 1998-2005 Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Korean J Nutr* 2009; 42(7): 631-638.
36. Sim KW, Lee SH, Lee HS. The relationship between body mass index and morbidity in Korea. *J Korean Soc Stud Obes* 2001; 10(2): 147-155.
37. Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, Rossi A, Di Francesco V. Sarcopenic obesity: A new category of obesity in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008; 18(5): 388-395.
38. Roubenoff R. Sarcopenic Obesity: Does muscle loss cause fat gain?: Lessons from rheumatoid arthritis and osteoarthritis a. *Ann New York Acad Sci* 2000; 904(1): 553-557.
39. Ju SY, Lee JY, Kim DH. Association of metabolic syndrome and its components with all-cause and cardiovascular mortality in the elderly: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Medicine* 2017; 96(45): e8491.
40. Park SH, Han SH, Chang KJ. Comparison of nutrient intakes by nutritional anemia and the association between nutritional anemia and chronic diseases in Korean elderly: Based on the 2013~2015 Korea national health and nutrition examination survey data. *Nutr Res Pract* 2019; 13(6): 543-554.
41. Kupusinac A, Stokić E, Doroslovački R. Predicting body fat percentage based on gender, age and BMI by using artificial neural networks. *Comput Methods Programs Biomed* 2014; 113(2): 610-619.