

ISSN 1229-8565 (print)

한국지역사회생활과학회지

Korean J Community Living Sci

<http://dx.doi.org/10.7856/kjcls.2017.28.1.5>

ISSN 2287-5190 (on-line)

28(1): 5~16, 2017

28(1): 5~16, 2017

## MNA를 이용한 중국 산둥성 노인의 영양상태와 영양소섭취량 및 만성질환 위험도와의 관계에 대한 연구

리한차오 · 류 호 경<sup>†</sup>

부산대학교 식품영양학과

### Study on Relevance of Nutritional Status, Nutrient Intake, and Chronic Disease Risk based on Mini Nutritional Assessment (MNA) of Elderly People in Shandong Province of China

Han Chao Li · Ho Kyung Ryu<sup>†</sup>

Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Busan, Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted to compare the nutritional status, nutrient intakes, and chronic disease risks of Chinese elderly people. MNA (Mini Nutritional Assessment) developed for elderly people was used to determine their nutritional status. In this study, participants consisted of 148 urban residents aged 65 years and over residing in three cities in Shandong Province, China. Participants were 67 (45.3%) men and 81 (54.7%) women, and average age was 72.8 years. According to MNA score, 77.7% of participants were 'well nourished', 22.3% were 'at risk of malnutrition', and 2% were 'malnourished'. Nutritional status was divided into two groups by MNA score as 'well nourished' and 'malnourished', which was formed with the combination of 'at risk of malnutrition' and 'malnourished'. Compared with the well nourished group, the malnourished group was older, and physical status indicators such as weight, BMI (Body Mass Index), and calf circumference of the malnourished group were much smaller. The malnourished group had higher prevalence rates of heart disease and stomach disorders while the well nourished group had a higher rate of hypertension. There was no significant difference between the malnourished group and well nourished group in nutritional intake below Chinese DRIs (Dietary Reference Intakes) among elder males. A higher proportion of elder females showed insufficient intakes of energy, protein, vitamin A, vitamin E, and zinc in the malnourished group compared to the well nourished group. The INQ (Index of Nutrition Quality) of calcium, magnesium, zinc, iodine, and most vitamins was less than 1 in both the malnourished and well nourished groups.

**Key words:** Chinese elderly people, MNA, nutritional status, chronic disease, nutrient intake

This work was supported by a 2-Year Research Grant from Pusan National University

Received: 15 November, 2016 Revised: 23 January, 2017 Accepted: 2 February, 2017

<sup>†</sup>**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.



17~23.5점은 영양불량위험상태(at risk of malnutrition), 24점 이상은 양호(well nourished)한 상태로 판정하였다(Vellas 1999).

신체계측은 신장은 본인의 기억에 의존하였으며, 그 외 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레, 팔둘레, 종아리둘레 등은 현장에서 측정하여 설문지에 기입하였다. 체형은 체질량지수(Body Mass Index, BMI = 체중(kg)/신장<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>))를 계산한 후 중화인민공화국 국가보건과 가족계획위원회의 성인 체중 판정기준(National Health and Family Planning Commission of the People Republic of China, Criteria of weight for adults, 2013)에 따라 18.5 kg/m<sup>2</sup> 미만은 '저체중', 18.5 kg/m<sup>2</sup> 이상 24.0 kg/m<sup>2</sup> 미만은 '정상', 24.0 kg/m<sup>2</sup> 이상 28.0 kg/m<sup>2</sup> 미만은 '과체중', 28.0 kg/m<sup>2</sup> 이상은 '비만' 으로 분류하였다.

만성질환은 당뇨병, 심장병, 관절염, 위장병, 기관지폐질환, 고혈압, 신부전, 골다공증의 유병 상태를 조사하였다. 혈압은 전자혈압계(FORE-CARE 퍼지혈압계, Shandong China)를 이용하여 측정하였다. 수축기혈압(SBP)이 140 mmHg 이상이거나 이완기혈압(DBP)이 90 mmHg 이상인 경우, 그리고 혈압약 복용자를 고혈압군으로 분류하였다. 고혈압을 제외한 모든 질환들은 병원에서 진단을 받아 본인이 그 질환의 유병 상태를 인지하고 있는 경우에 그 질환을 보유하고 있는 것으로 하였다.

24시간 회상법을 이용한 식이섭취 조사는 조사자가 식기와 음식모형을 제시하면서 직접 면담을 통해 실시하였다. 조사일 전날 24시간 동안 섭취한 식사와 간식을 시간과 장소, 섭취한 음식 및 각 음식에 사용된 재료와 분량을 조사하였다. 이렇게 얻은 자료는 중국의 영양소섭취량 프로그램인 『營養計算器』를 이용하여 조사 대상자들의 1일 영양소 섭취량을 산출하였다. 산출된 영양소 섭취량은 중국 주민 식사 영양소 섭취기준인 Chinese DRIs(Chinese Nutrition Society 2013)의 에너지필요추정량(Estimated Energy Requirement, EER), 평균필요량(Estimated Average Requirements, EAR) 및 충분섭취량(Adequate Intake,

AI)과 비교하여 그 기준을 충족하지 못하는 대상자의 비율을 계산하여 비교하였다. 또한 섭취한 영양소의 질적 평가를 위해 영양소밀도지수(Index of Nutritional Quality, INQ)를 계산하여 비교하였다.

### 3. 통계 처리 및 분석 방법

본 조사의 모든 자료는 SPSS 22.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성, 영양상태, 비만상태, 영양소 섭취량에 대한 서술적 통계는 빈도분석 및 T검정으로 분석하였다. 영양상태 분류 유형에 따라서 조사대상의 생활습관과 영양소 섭취 기준에 미치지 못하는 비율과의 유의성 분석은 카이검정을 이용하였다. 영양상태 분류 유형에 따른 각 만성질환의 위험도는 카이검정으로 계산된 odds ratio(OR)로 분석하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 일반사항 및 체위 실태

조사대상자의 일반적인 특성에 대한 결과는 Table 1과 같았다. 조사 대상자는 총 148명으로 이 중 남자는 67명(45.3%)이고 여자는 81명(54.7%)이었다. 조사 대상자의 연령은 65세에서 96세까지의 범위에 있었고, 65세~74세가 97명(65.5%)로 가장 많았으며, 평균연령은 72.8세였다.

Table 1. General characteristics of the subjects

Age	Male (n=67)	Female (n=81)	Total (n=148)
65~74	40 (59.7) <sup>1)</sup>	57 (70.4)	97 (65.5)
75~84	18 (26.9)	57 (70.4)	38 (25.7)
85~	9 (13.4)	4 ( 4.9)	13 ( 8.8)
Mean ± SD	74.3 ± 7.2 <sup>2)</sup>	71.6 ± 6.0	72.8 ± 6.8

<sup>1)</sup>N(%)

<sup>2)</sup>Values are Mean ± SD

조사대상자의 평균 체위는 Table 2에서 보는 바와 같이 남자 노인들의 평균 신장, 체중 및 체질량지수는 각각 169.3 cm, 72.4 kg 및 25.2 kg/m<sup>2</sup>이었고, 여자 노인들의 평균 신장, 체중 및 체질량지수는 각각 157.1 cm, 60.3 kg 및 24.5 kg/m<sup>2</sup>이었다. 또한 남자 노인들의 평균 허리둘레와 엉덩이 둘레는 각각 94.0 cm와 100.4 cm로 WHR(waist-to-hip ratio)는 0.93이었고, 여자 노인들의 평균 허리둘레와 엉덩이 둘레는 각각 90.0 cm와 97.8 cm로 WHR(waist-to-hip ratio)는 0.92이었다. 또한 남자 노인의 상박둘레는 29.8 cm, 종아리둘레는 35.8 cm 였고, 여자 노인의 상박둘레는 28.8 cm, 종아리둘레는 33.5 cm 였다. 중국

광둥성의 양로원에 거주하는 노인을 대상으로 한 Wang(2014)의 연구에서는 남자 160 cm에 54.85 kg BMI 21.32 kg/m<sup>2</sup>, 허리둘레 82.05 cm, 엉덩이둘레 89.70 cm, WHR 0.91, 팔둘레 24.44 cm, 종아리둘레 31.85 cm 였고, 여자는 150 cm에 53.37 kg, BMI 23.74 kg/m<sup>2</sup>, 허리둘레 87.52 cm, 엉덩이둘레 94.63 cm, WHR 0.98, 팔둘레 25.2 cm, 종아리둘레 31.64 cm인 것으로 나타나 본 조사대상자인 산둥성의 노인의 체위가 광둥성의 노인보다 더 큰 편인 것으로 나타났다.

조사대상자들의 체질량지수(BMI)를 중화인민공화국 국가보건과 가족계획위원회 성인 체중 판정기준

**Table 2.** Physical status of the subjects

Physical status	Male (n=67)	Female (n=81)	P
Height (cm)	169.3 ± 5.7 <sup>1)</sup>	157.1 ± 4.9	<0.001
Weight (kg)	72.4 ± 11.9	60.3 ± 7.9	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	25.2 ± 3.6	24.5 ± 3.1	0.288
Waist circumference (cm)	94.0 ± 9.8	90.0 ± 10.8	0.020
Hip circumference (cm)	100.4 ± 6.3	97.8 ± 8.8	0.048
WHR <sup>3)</sup>	0.93 ± 0.06	0.92 ± 0.09	0.244
Upper arm circumferences (cm)	29.8 ± 3.0	28.8 ± 3.1	0.057
Calf girth (cm)	35.8 ± 3.1	33.5 ± 3.1	<0.001

<sup>1)</sup>Values are Mean ± SD

<sup>2)</sup>BMI: Body mass index (kg/m<sup>2</sup>): Underweight: BMI<18.5, Normal weight: 18.5≤BMI<23.0, Overweight: 23.0≤BMI<25.0, Obesity: BMI≥25.0

<sup>3)</sup>WHR: Waist-to-Hip Ratio

**Table 3.** Body figure ratings of the subjects by BMI(Body Mass Index)

Body figure ratings	Male				Female				Total
	Well nourished (n=52)	At risk of malnutrition (n=14)	Malnourished (n=1)	Total (n=67)	Well nourished (n=63)	At risk of malnutrition (n=)	Malnourished (n=18)	Total (n=81)	
Underweight <sup>1)</sup>	0 ( 0 ) <sup>1)</sup>	3 (21.4)	1 (100.0)	4 ( 6.0)	1 ( 1.6)	3 (18.8)	0 ( 0 )	4 ( 4.9)	8 ( 5.4)
Normal weight	19 (36.5)	8 (57.1)	0 ( 0 )	27 (40.3)	21 (33.3)	6 (37.5)	2 (100.0)	29 (35.8)	56 (37.8)
Overweight	20 (38.5)	3 (21.4)	0 ( 0 )	23 (34.3)	34 (54.0)	6 (37.5)	0 ( 0 )	40 (49.4)	63 (42.6)
Obesity	13 (25.0)	0 ( 0 )	0 ( 0 )	13 (19.4)	7 (11.1)	1 ( 6.3)	0 ( 0 )	8 ( 9.9)	21 (14.2)

<sup>1)</sup> Underweight: BMI<18.5, Normal weight: 18.5≤BMI<23.0, Overweight: 23.0≤BMI<25.0, Obesity:

BMI≥25.0 (National Health and Family Planning Commission of the People Republic of China, Criteria of weight for adults, 2013)

<sup>2)</sup>N(%)

(National Health and Family Planning Commission of the People Republic of China 2013)에 따라 분류한 결과는 Table 3과 같았다. 과체중과 비만의 유병률이 남자 노인의 경우 각각 34.3%와 19.4%로 나타났고, 여자 노인의 경우에는 과체중과 비만의 비율이 각각 49.4%와 9.9%로 나타나 과체중과 비만의 비율이 매우 높은 것으로 나타났다. 본 연구는 Mi(2016)의 중국 산동성 연태시 노인 비만 연구결과인 남자 과체중 26.9%, 비만 9.6%, 여자 과체중 28.0%, 비만 10.4%보다 더 높아서, 중국 산동성의 노인들이 과체중과 비만의 유병률이 높은 것으로 생각되며, 이는 다른 건강문제를 야기할 수 있을 것으로 생각된다.

## 2. 영양상태에 따른 체위의 비교

MNA를 통해 얻은 결과에 의하면 조사대상자 중 115명(77.7%)이 영양상태가 양호한 것으로 나타났으며, 영양불량위험상태인 노인이 30명(20.3%), 영양불량상태인 노인이 3명(2.0%)인 것으로 나타났다(Table 4).

영양불량상태인 대상자가 너무 적어 군 간의 특성을 비교할 때 개인의 차이가 군의 특성을 제대로 반영하지 못하는 통계치의 왜곡의 가능성이 있을 것으로 우려되어 영양불량위험상태인 노인들과 영양불량상태인 노인들을 합하여 영양불량군으로 묶어 영양상태에 따른 비교에 있어 영양양호군과 영양불량군의 두 군으로 비교하였다. 경기도 성남시 분당 서울대병원에 입원한 65세 이상 노인을 대상으로 MNA를 이용하여 조사한 Chung(2005)의 연구에서는 영양불

량위험상태와 영양불량상태가 각각 40.7%와 22.3%로 나타났고, 중국 전국 14개 지역의 30개 병원에 입원한 노인환자를 대상으로 실시된 Tang et al.(2012)의 연구에서는 영양불량위험상태와 영양불량상태가 각각 50.12%와 15.50%로 나타나 본 연구와는 큰 차이를 보였으나 이는 병원에 입원한 노인을 대상으로 한 결과이기 때문인 것으로 생각된다. 중국 북경시에 거주하는 노인을 대상으로 실시된 Li et al.(2012)의 연구에서는 영양불량위험상태와 영양불량상태가 각각 32.3%와 0.2%로 나타났고, 스페인에서 전국에 거주하는 22,007명의 노인을 대상으로 실시된 Cuervo et al.(2008)의 연구에서도 영양불량위험상태와 영양불량상태가 각각 25.4%와 4.3%로 나타났으며, Lee et al.(2010)이 경희대학교 동서신의학병원 건강증진 센터에 내원한 노인을 대상으로 실시된 연구에서도 영양불량위험상태와 영양불량상태가 각각 12%와 0%인 것으로 나타나 본 연구와 유사한 비율을 보여 주었다.

영양양호군과 영양불량군의 나이와 체위의 차이는 Table 5와 같았다. 남자 노인의 경우 영양불량군은 영양양호군에 비해 나이가 많았으며( $p < 0.05$ ), 신장, 엉덩이둘레, WHR은 차이가 없었으나 체중( $p < 0.001$ ), BMI( $p < 0.001$ ), 허리둘레( $p < 0.001$ ), 상박둘레( $p < 0.01$ ), 종아리둘레( $p < 0.001$ ) 등은 모두 유의적으로 적은 것으로 나타났다. 여자 노인의 경우에도 영양불량군이 영양양호군보다 체중( $p < 0.01$ ), BMI( $p < 0.01$ ), 허리둘레( $p < 0.05$ ), 상박둘레( $p < 0.01$ )가 유의적으로 적었다. 신체계측조사는 영양상태를 판정하는데 있어 가장 기본적인 도구로 사용되고 있다. 체중, 키, 허리둘레, 엉덩이둘레의 측정을 통해 단백질과 칼로리 섭취 및 체지방 저장 상태를 판단하는 데 도움이 될 뿐만 아니라 체조직 구성을 판단하는데 도움을 준다(Chung & Sohn 2005).

본 조사대상자 중 영양양호군의 BMI는 남자 노인의 경우  $25.83 \pm 2.73 \text{ kg/m}^2$ 이고, 여자 노인의 경우  $24.95 \pm 2.63 \text{ kg/m}^2$ 로 나타나고 있는데 반해 영양불량군의 BMI는 남자 노인은  $21.82 \pm 3.06 \text{ kg/m}^2$ , 여

**Table 4.** Nutritional status by Mini Nutritional Assessment(MNA)

Nutritional status	Male	Female	Total
Well nourished	52 (77.6) <sup>1)</sup>	63 (77.8)	115 (77.7)
At risk of malnutrition	14 (20.9)	16 (19.8)	30 (20.3)
Malnourished	1 ( 1.5)	2 ( 2.5)	3 ( 2.0)
MNA score	$25.4 \pm 2.7$	$25.6 \pm 3.1$	$25.5 \pm 2.9$

<sup>1)</sup>N(%)

**Table 5.** Comparison of the physical status of the subjects by nutritional status

Physical status	Male (n=67)			Female (n=81)		
	Well nourished (n=52)	Malnourished (n=15)	P	Well nourished (n=63)	Malnourished (n=18)	P
Age (yrs)	73.11 ± 6.88 <sup>1)</sup>	78.40 ± 7.12	0.011	71.29 ± 5.79	74.71 ± 7.17	0.389
Weight (kg)	74.2 ± 19.91	62.62 ± 9.73	0.000	61.53 ± 7.05	55.69 ± 8.69	0.004
Height (cm)	169.35 ± 6.24	169.27 ± 3.73	0.963	157.03 ± 4.71	157.78 ± 5.47	0.570
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	25.83 ± 2.73	21.82 ± 3.06	0.000	24.95 ± 2.63	22.40 ± 3.42	0.008
Upper arm circumferences (cm)	30.58 ± 2.66	27.17 ± 2.83	0.000	29.27 ± 2.98	27.33 ± 3.09	0.018
Calf girth (cm)	36.60 ± 2.77	32.93 ± 2.71	0.007	33.48 ± 2.89	31.50 ± 3.79	0.053
Waist circumference (cm)	96.38 ± 8.75	85.60 ± 8.97	0.000	90.73 ± 9.32	87.22 ± 7.93	0.007
Hip circumference (cm)	101.41 ± 6.11	96.80 ± 5.58	0.061	98.06 ± 7.24	96.00 ± 13.20	0.295
WHR <sup>3)</sup>	0.95 ± 0.05	0.88 ± 0.05	0.073	0.93 ± 0.09	0.90 ± 0.08	0.210

<sup>1)</sup>Values are Mean ± SD

<sup>2)</sup>BMI: Body Mass Index (kg/m<sup>2</sup>)

<sup>3)</sup>WHR: Waist-to-Hip Ratio

자 노인은 22.40 ± 3.42 kg/m<sup>2</sup>로 영양양호군과 영양불량군 간에 유의적인 차이를 보이고 있다. BMI는 영양불량상태나 영양과잉상태를 판정하는데 널리 쓰이는 지표이며 이를 통해 사망률을 예측하기도 하므로 노인의 영양상태 판정 시에도 많이 사용되고 있다 (Chung & Sohn 2005).

### 3. 영양상태에 따른 만성질환의 유병률 비교 및 질병 발생 위험도 예측

조사대상자의 영양상태에 따른 군 간의 만성질환 유병률은 Table 6과 같았다. 영양양호군은 영양불량

군에 비해 고혈압의 유병률은 유의적으로 높았고 (p<0.05), 심장병(p<0.05)과 위장병(p<0.01)의 유병률은 유의적으로 낮았다. 이는 중국 북경에 있는 9,450명의 노인을 대상으로 만성질환을 조사한 Li(2012)의 연구에서 한 개 이상의 만성질환에 걸린 6,537명의 대상자가 만성질환에 걸리지 않은 2,801명 대상자보다 영양불량 및 위험의 발생률이 6.5% 높았던 것과 동일한 경향을 보였다. 이는 만성질환이 영양소의 소모를 증가시키고, 노인의 식욕을 억제하는 동시에 많은 약물들이 영양소의 흡수에 좋지 않은 영향을 미침으로써 영양상태가 끊임없이 악화되기 때

**Table 6.** Comparison of the prevalence rate of chronic diseases

Chronic diseases	Well nourished (n=115)	Malnourished (n=33)	Total	p
Diabetes	34 (29.6) <sup>1)</sup>	8 (24.2)	42 (28.4)	0.550
Hypertension	77 (67.0)	15 (45.5)	92 (62.2)	0.025
Heart disease	37 (32.2)	18 (54.5)	55 (37.2)	0.019
Arthritis	35 (30.4)	15 (45.5)	50 (33.8)	0.108
Stomach disorder	23 (20.0)	14 (42.4)	37 (25.0)	0.009
Bronchopneumopathy	10 ( 8.7)	5 (15.2)	15 (10.1)	0.326
Renal insufficiency	7 ( 6.1)	2 ( 6.1)	9 ( 6.1)	1.000
Osteoporosis	49 (42.6)	14 (42.4)	63 (42.6)	1.000

<sup>1)</sup>N(%)

**Table 7.** MNA score of subjects with or without chronic disease

Chronic diseases	with / without	MNA score	P
Diabetes	with 42 (28.4) <sup>1)</sup>	25.61 ± 2.87 <sup>2)</sup>	0.799
	without 106 (71.6)	25.47 ± 2.93	
Heart disease	with 55 (37.2)	24.60 ± 3.09	0.003
	without 93 (62.8)	26.05 ± 2.66	
Arthritis	with 50 (33.8)	24.82 ± 3.09	0.038
	without 98 (66.2)	25.86 ± 2.75	
Stomach disorder	with 37 (25.0)	24.04 ± 3.17	<0.001
	without 111 (75.0)	26.00 ± 2.65	
Bronchopneumopathy	with 15 (10.1)	25.10 ± 3.07	0.566
	without 133 (89.9)	25.56 ± 2.89	
Hypertension	with 92 (62.2)	25.96 ± 2.40	0.028
	without 56 (37.8)	24.78 ± 3.48	
Renal insufficiency	with 9 ( 6.1)	25.00 ± 2.72	0.588
	without 139 (93.9)	25.54 ± 2.92	
Osteoporosis	with 63 (42.6)	25.36 ± 2.57	0.583
	without 85 (57.4)	25.62 ± 3.14	

<sup>1)</sup>N(%)<sup>2)</sup>Values are Mean ± SD

문인 것으로 생각된다.

만성질환 유병자와 질환이 없는 대상자들 간에 MNA 점수가 차이가 있는지를 비교한 결과는 Table 7과 같았다. 심장병(p<0.01), 관절염(p<0.05), 위장병(p<0.001)의 유병군이 그렇지 않은 군에 비해 유의적으로 MNA 점수가 낮았고, 반대로 고혈압 유병군은 고혈압이 아닌 군에 비해 MNA 점수가 높은 것으로 나타났다(p<0.05). 이에 따라 본 연구의 결과로는 영양상태가 불량할수록 심장병, 관절염, 위장병 등의 발병은 상대적으로 더 높고, 고혈압은 영양상태가 양호한 경우에 오히려 발병률이 높다는 것을 알 수 있었다. 이와 관련하여 MNA 점수를 이용하여 질병 발생의 위험도를 예측해보았다.

MNA 점수에 따른 당뇨병, 심장병, 관절염, 위장병, 기관지폐질환, 고혈압, 신부전, 골다공증의 발생 위험도는 Table 8과 같았다. MNA 점수는 위장병(p<0.01) 및 고혈압(p<0.05)과 유의적으로 관련성이 있는 것으로 나타났다. 이 중 심장병과 위장병의 OR(Odds Ratio)값은 1보다 작으므로 MNA 점수가 높을수록 질

병의 발생위험도가 낮으며, 고혈압의 OR(Odds Ratio)값은 1보다 크므로 MNA 점수가 높을수록 고혈압의 발생위험도가 높음을 보여주고 있다. 따라서 영양불량군은 심장병과 위장병 등의 질병의 발병에 더 주의해야 하고, 영양양호군은 고혈압의 발병 위험도에 주의해야 할 것으로 판단된다.

**Table 8.** Odds ratios for chronic diseases in subjects by nutritional status

Chronic diseases	Odds ratios of MNA	p
Diabetes	1.312 (1.076, 0.820) <sup>1)</sup>	0.550
Heart disease	0.395 (0.670, 1.695)	0.019
Arthritis	0.525 (0.784, 1.494)	0.108
Stomach disorder	0.339 (0.720, 2.121)	0.009
Bronchopneumopathy	0.533 (0.929, 1.742)	0.279
Hypertension	2.432 (1.651, 0.679)	0.025
Renal insufficiency	1.005 (1.000, 0.996)	0.996
Osteoporosis	1.008 (1.008, 1.003)	0.985

<sup>1)</sup>Odds ratios(95% Confidence Intervals)

#### 4. 영양상태에 따른 영양소 섭취실태 및 섭취한 영양소의 질적 평가

조사 대상자의 영양소 섭취량을 Chinese DRIs (Dietary Reference Intakes)의 에너지 필요추정량 (EER), 평균필요량(EAR) 및 충분섭취량(AI)과 비교하였고, 기준치 보다 낮은 대상자의 비율을 영양양호군과 영양불량군으로 나누어 비교하였다. 남자 노인의 경우 Table 9에서 보는 바와 같이 영양양호군과 영양불량군 사이에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 두 군 모두에서 기준치에 부족한 비율이 매우 높음을 알 수 있었고, 이는 전반적으로 노인들의 영양 섭취실태가 매우 좋지 않음을 보여주는 결과이다.

특히 비타민의 경우 거의 모든 노인들의 섭취량이 기준에 도달하지 못하고 있으며, Ca, Mg, I, Zn 등의 무기질의 섭취량도 부족한 비율이 매우 높은 것으로 나타났다.

여자 노인의 경우 Table 10에서 보는 바와 같이 많은 영양소에서 군 간에 차이를 보이고 있다. 에너지(EER), 단백질(EAR), 비타민 A(EAR), 비타민 E(AI) 및 아연(EAR)섭취가 부족한 자의 비율이 영양불량군이 각각 88.9%, 72.2%, 94.4%, 72.2%, 50.0%로 영양양호군의 65.1%, 30.2%, 69.8%, 44.4%, 22.2%에 비해 유의적으로 높았다(p=0.05, p=0.001). 노인들의 영양소 섭취량이 전반적으로 기준에 미치지 못하는

**Table 9.** Percentage of the male subjects with intake less than DRIs by nutritional status

Nutrient	Well nourished (n=52)	Malnourished (n=15)	Total (n=67)	P
Energy (EER) <sup>1)</sup>	43 (82.7) <sup>2)</sup>	15 (100.0)	58 (86.6)	0.083
Protein (EAR) <sup>3)</sup>	30 (57.7)	8 ( 53.3)	38 (56.7)	0.764
Plant fiber (AI) <sup>4)</sup>	47 (90.4)	15 (100.0)	62 (92.5)	0.580
Vitamin A (EAR)	36 (69.2)	10 ( 66.7)	46 (68.7)	1.000
Vitamin D (AI)	47 (90.4)	14 ( 93.3)	61 (91.0)	0.725
Vitamin E (AI)	33 (63.5)	9 ( 60.0)	42 (62.7)	0.807
Vitamin C (EAR)	29 (55.8)	13 ( 86.7)	42 (62.7)	0.029
Vitamin B <sub>1</sub> (EAR)	39 (75.0)	14 ( 93.3)	53 (79.1)	0.164
Vitamin B <sub>6</sub> (EAR)	50 (96.2)	15 (100.0)	65 (97.0)	1.000
Folic acid (EAR)	50 (96.2)	15 (100.0)	65 (97.0)	1.000
Calcium (EAR)	48 (92.3)	14 ( 93.3)	62 (92.5)	0.894
Phosphorus (EAR)	8 (15.4)	3 ( 20.0)	11 (16.4)	0.699
Natrium (AI)	4 ( 7.7)	1 ( 6.7)	5 ( 7.5)	0.947
Potassium (AI)	31 (59.6)	12 ( 80.0)	43 (64.2)	0.147
Magnesium (EAR)	42 (80.8)	12 ( 80.0)	54 (80.6)	0.947
Iron (EAR)	7 (13.5)	4 ( 26.7)	11 (16.4)	0.248
Zinc (EAR)	41 (78.8)	11 ( 73.3)	52 (77.6)	0.728
Copper (EAR)	2 ( 5.1)	3 ( 16.7)	5 ( 7.5)	0.312
Manganese (AI)	37 (71.2)	10 ( 66.7)	47 (70.1)	0.756
Iodin (EAR)	42 (80.8)	12 ( 80.0)	54 (80.6)	0.947
Selenium (EAR)	17 (32.7)	6 ( 40.0)	23 (34.3)	0.599

<sup>1)</sup>EER: Estimated Energy Requirement of Chinese DRI

<sup>2)</sup>N(%)

<sup>3)</sup>EAR: Estimated Average Requirement of Chinese DRI

<sup>4)</sup>AI: Adequate Intake of Chinese DRI



데다 영양불량군은 그 상태가 더욱 심각함을 보여주고 있다.

영양 질적지수(INQ)는 열량의 영향을 배제하고 섭취한 영양소의 질을 판단하는 것으로 저칼로리 식사를 하는 사람들의 영양평가에 중요하며 열량섭취가 낮은 노인의 영양 평가에 주로 이용하고 있다 (Kim 2008). 본 조사대상자의 INQ의 결과는 Table 11과 같았다. 남자 노인의 경우 영양양호군과 영양불량군 모두에서 식이섬유, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>6</sub>, 엽산, 칼슘, 마그네슘, 아연, 요오드의 INQ가 1을 넘지 못하였고, 영양불량군에서는

비타민 C도 INQ가 1을 넘지 못하였다. 영양양호군과 영양불량군 사이에 유의적인 차이를 보인 영양소는 식이섬유와 비타민 C, 칼륨 등으로 영양양호군이 영양불량군에 비해 질적지수가 더 높은 것으로 나타났다(p<0.05).

여자 노인의 경우에도 남자 노인의 경우와 유사하게 많은 영양소의 INQ가 1을 넘지 못하였는데 영양양호군과 영양불량군 모두 식이섬유, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 C, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>6</sub>, 엽산, 칼슘, 칼륨, 마그네슘, 아연, 요오드의 INQ가 1을 넘지 못하였다. 이는 노인들의 영양소 특히 비타민과 무기질

**Table 10.** Percentages of the Chinese female subjects with intake less than DRIs by nutritional status

Nutrient	Well nourished (n=63)	Malnourished (n=18)	Total (n=81)	P
Energy (EER) <sup>1)</sup>	41 (65.1) <sup>2)</sup>	16 ( 88.9)	57 (70.4)	0.050
Protein (EAR) <sup>3)</sup>	19 (30.2)	13 ( 72.2)	32 (39.5)	0.001
Plant fiber (AI) <sup>4)</sup>	58 (92.1)	17 ( 94.4)	75 (92.6)	0.734
Vitamin A (EAR)	44 (69.8)	17 ( 94.4)	61 (75.3)	0.034
Vitamin D (AI)	57 (90.5)	18 (100.0)	75 (92.6)	0.329
Vitamin E (AI)	28 (44.4)	13 ( 72.2)	41 (50.6)	0.038
Vitamin C (EAR)	38 (60.3)	15 ( 83.3)	53 (65.4)	0.070
Vitamin B <sub>1</sub> (EAR)	42 (66.7)	16 ( 88.9)	58 (71.6)	0.065
Vitamin B <sub>6</sub> (EAR)	62 (98.4)	18 (100.0)	80 (98.8)	1.000
Folic acid (EAR)	60 (95.2)	17 ( 94.4)	77 (95.1)	1.000
Calcium (EAR)	56 (90.3)	18 (100.0)	74 (91.4)	1.000
Phosphorus (EAR)	9 (14.3)	7 ( 38.9)	16 (19.8)	0.328
Natrium (AI)	21 (33.3)	8 ( 44.4)	29 (35.8)	0.386
Potassium (AI)	41 (65.1)	13 ( 72.2)	54 (66.7)	0.571
Magnesium (EAR)	48 (76.2)	17 ( 94.4)	65 (80.2)	0.105
Iron (EAR)	4 ( 6.3)	2 ( 11.1)	6 ( 7.4)	0.610
Zinc (EAR)	14 (22.2)	9 ( 50.0)	23 (28.4)	0.021
Copper (EAR)	2 ( 3.2)	2 ( 11.1)	4 ( 4.9)	0.212
Manganese (AI)	41 (65.1)	15 ( 83.3)	56 (69.1)	0.139
Iodin (EAR)	11 (17.5)	5 ( 27.8)	16 (19.8)	0.332
Selenium (EAR)	28 (44.4)	10 ( 55.6)	38 (46.9)	0.405

<sup>1)</sup>EER: Estimated Energy Requirement of Chinese DRI

<sup>2)</sup>N(%)

<sup>3)</sup>EAR: Estimated Average Requirement of Chinese DRI

<sup>4)</sup>AI: Adequate Intake of Chinese DRI

**Table 11.** Index of Nutrition Quality(INQ) by nutritional status

Nutrient	Male (n=67)		P	Female (n=81)		P
	Well nourished (n=52)	Malnourished (n=15)		Well nourished (n=63)	Malnourished (n=18)	
Protein	1.14 ± 0.28 <sup>1)</sup>	1.24 ± 0.44	0.429	1.16 ± 0.24	1.12 ± 0.24	0.520
Plant fiber	0.85 ± 0.45	0.64 ± 0.28	0.032	0.65 ± 0.32	0.74 ± 0.42	0.368
Vitamin A	0.72 ± 0.46	0.80 ± 0.62	0.617	0.64 ± 0.43	0.54 ± 0.30	0.365
Vitamin D	0.20 ± 0.30	0.17 ± 0.26	0.760	0.21 ± 0.25	0.10 ± 0.16	0.040
Vitamin E	1.21 ± 0.68	1.36 ± 0.93	0.492	1.23 ± 0.57	1.12 ± 0.41	0.452
Vitamin C	1.09 ± 0.77	0.72 ± 0.54	0.042	0.81 ± 0.44	0.78 ± 0.50	0.801
Vitamin B <sub>1</sub>	0.88 ± 0.29	0.73 ± 0.34	0.098	0.80 ± 0.26	0.78 ± 0.22	0.802
Vitamin B <sub>6</sub>	0.43 ± 0.29	0.35 ± 0.30	0.320	0.29 ± 0.23	0.33 ± 0.22	0.554
Folic acid	0.56 ± 0.42	0.40 ± 0.33	0.177	0.20 ± 0.21	0.26 ± 0.22	0.276
Calcium	0.58 ± 0.31	0.54 ± 0.32	0.691	0.46 ± 0.20	0.49 ± 0.34	0.674
Phosphorus	1.56 ± 0.43	1.56 ± 0.46	0.966	1.33 ± 0.28	1.31 ± 0.40	0.827
Natrium	3.29 ± 1.75	2.67 ± 0.94	0.197	1.58 ± 1.16	1.63 ± 0.73	0.874
Potassium	1.32 ± 0.63	1.02 ± 0.40	0.035	0.97 ± 0.41	1.12 ± 0.50	0.200
Magnesium	0.68 ± 0.40	0.75 ± 0.44	0.541	0.66 ± 0.43	0.48 ± 0.32	0.095
Iron	1.64 ± 0.65	1.53 ± 0.52	0.522	1.70 ± 1.63	1.42 ± 0.29	0.483
Zinc	0.90 ± 0.25	0.88 ± 0.26	0.821	1.21 ± 0.30	1.19 ± 0.31	0.798
Copper	1.94 ± 0.69	1.63 ± 0.47	0.109	2.24 ± 3.46	1.61 ± 0.42	0.447
Manganese	1.15 ± 0.34	1.29 ± 0.61	0.272	1.01 ± 0.33	1.02 ± 0.26	0.939
Iodin	0.95 ± 1.90	0.55 ± 0.65	0.426	0.32 ± 0.33	0.25 ± 0.20	0.367
Selenium	1.49 ± 0.58	1.54 ± 0.77	0.765	0.95 ± 0.46	1.17 ± 0.72	0.124

<sup>1)</sup>Values are Mean ± SD

등의 미량영양소의 섭취량이 부족할 뿐 아니라 질적으로도 좋지 않음을 보여주는 결과이다. 여자 노인의 영양양호군과 영양불량군 간에 INQ의 차이를 보인 영양소는 비타민 D와 마그네슘으로 영양양호군이 유의적으로 높은 점수를 보여주었다( $p < 0.05$ ). 일반적으로 INQ가 1 이상일 때 영양상태가 양호한 것으로 평가하며 저칼로리 식사 경우 열량이 낮아도 영양소의 섭취량이 충분해야하므로 1000 kcal의 식사 경우에는 INQ가 2 이상이 되게 하여 영양소의 권장량을 만족시킬 수 있도록 해야 한다(Kim 2008).

본 연구의 조사가 진행된 시기가 겨울이어서 채소와 과일의 섭취량이 다른 계절에 비해 상대적으로 부족하여 비타민과 무기질 특히 녹색채소에 많이 포함되어 있는 마그네슘 등이 부족한 것을 감안하더라도

노인들의 미량영양소 섭취가 매우 부족함을 알 수 있었다. 특히 비타민 D의 경우 식품 중에 자연적으로 존재하지 않으며 특히 식물성 식품 중에는 거의 발견되지 않으므로 적절한 햇빛에 의한 합성, 식품강화, 보충제가 없는 식사는 비타민 D 요구량을 충족할 수 없다(Choe & Park 2006). 따라서 노인들의 경우 비타민과 무기질의 보충제 급여를 통해서라도 부족의 문제를 해결해야 할 것으로 생각된다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 부산대학교 IRB의 승인을 받아 설문지를 이용하여 중국 산동성의 연태시, 청도시, 위해시에 거주하는 65세 이상 노인을 대상으로 한 조사 연

구이다. 본 연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 전체 조사대상자는 148명으로 남자 67명(45.3%)과 여자 81명(54.7%)이었고, 이들의 평균연령은 72.8세이었다. 체위는 남자 노인은 169.3 cm에 72.4 kg, BMI 평균 25.2 kg/m<sup>2</sup>, WHR 0.93였고, 여자 노인은 157.1 cm에 60.3 kg, BMI 평균 24.5 kg/m<sup>2</sup> WHR 0.92 이었다. 과체중과 비만의 비율이 남자 노인은 53.7%, 여자노인은 59.3%로 매우 높은 것으로 나타났다.

2. MNA를 이용하여 조사한 결과 조사대상자 중 영양상태가 양호한 사람이 115명(77.7%), 영양불량의 위험이 있는 사람이 30명(20.3%), 그리고 영양이 불량한 사람이 3명(2.0%)이었고, 군 간의 차이를 비교하기 위해서는 영양불량위험자와 영양불량자를 모두 합하여 '영양불량'으로 하여 '영양양호군'과 '영양불량군'의 두 군으로 나누어 비교분석하였다.

3. 영양불량군은 영양양호군에 비해 나이가 많고, BMI, 허리둘레, 상박둘레, 종아리 둘레 등 모든 체위가 낮은 것으로 나타났다.

4. 영양양호군은 영양불량군에 비해 고혈압 유병률이 높고, 심장병과 위장병 유병률은 낮았다, MNA 점수와 만성질환의 발병위험도인 OR을 계산한 결과 MNA 점수가 높을수록 심장병과 위장병의 발병위험도는 낮아지고 고혈압의 발병위험도는 높아지는 것으로 나타났다.

5. 조사대상자의 영양소섭취실태가 중국 DRIs의 기준에 미치지 못하는 비율을 분석한 결과 남자 노인의 경우에는 영양양호군과 영양불량군 간에 유의적인 차이는 없었으나 여자 노인의 경우에는 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 E, 아연 섭취가 부족한 사람의 비율이 영양불량군에서 유의적으로 높았다. 그러나 군 간의 차이와 관계없이 전반적으로 노인들의 영양소섭취량이 기준치에 미달하는 비율이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 영양소의 질적 평가 지수인 INQ 분석 결과 영양양호군과 영양불량군 모두에서 대부분의 비타민과 칼슘, 마그네슘, 아연, 요오드

등의 INQ가 1을 넘지 못하였다. 이는 노인들의 영양섭취실태가 매우 열악함을 보여주는 결과이다.

본 연구 결과 영양양호군이 영양불량군보다 더 취약한 질환도 있음을 보여주고 있는데 이는 MNA가 노인의 영양상태를 평가하기 위한 간단하고도 유용한 도구이나 BMI가 높을수록 좋은 점수를 받게 되어 있어 과체중이나 비만인 대상자가 영양양호군으로 분류될 가능성이 높기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 과체중이나 비만으로 인해 발생할 수 있는 위험도를 배제할 수 없는 한계가 있음을 알 수 있었다. 또한 영양양호군 조차도 영양소 섭취상태 및 질적 상태가 매우 불량한 것으로 나타나 노인들이 적절한 식품을 충분히 섭취할 수 있는 방안이 필요함을 보여주었다. 특히 미량영양소인 비타민과 무기질의 경우 식사에만 의존하기 보다는 적절한 보충제의 급여를 고려해 보는 것이 필요할 것으로 판단된다. 따라서 정상체중을 유지하기 위하여 지나치게 식품 섭취량을 제한할 필요는 없을 것으로 생각된다.

## References

- Brownie S(2006) Why are elderly individuals at risk of nutritional deficiency? Intern J Nurs Pract 12, 110-118
- Chen W(2006) 2005 to 2050 demographic trends of China. Populat Res 30(4), 93-94
- Chen YQ, Sun JQ(2006) Reliability of the mini nutritional assessment(MNA) in elderly patients. Geriatr Health Care 12(1), 39-48
- Chinese Nutrition Society(2013) Chinese DRIs, Chinese Dietary Reference Intakes. Available from <http://www.cnsoc.org> [cited 2015 December 18]
- Choe YS, Park HO(2006) Contemporary nutrition, 2006, revised edition. Seoul: Hyoilbooks, pp. 342-400
- Chung SH, Sohn CM(2005) Nutritional status of hospitalized geriatric patients using by the mini nutritional assessment. Korean J Community Nutr 10(5), 645-653
- Cuervo M, Ansorena D, García A, Astiasarán I, Martínez JA(2008) Food consumption analysis in spanish elderly based upon the mini nutritional assessment test. Ann Nutr Metab 52(4), 299-307
- Gao LP, Yuan CH(2011) The health condition and its determinants of the elderly population in shandong province. DR thesis, Shandong University. pp.60-61
- Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ(1996) Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini nutritional

- assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 54(1 pt 2), S59-S65
- Kim SH, Choi SM(2012) Nutritional status among elderly Korean women and related factors. *J Korean Biol Nurs Sci* 14(1), 16-24
- Kim EH(2008) Evaluation of health status and dietary intakes of the elderly living in the rural area by evaluation of health status and dietary intakes of the elderly living in the rural area by retaining risk factor of chronic disease and seasonal variation. MS thesis, Dankook University
- Lee HO, Lee JS, Shin JW, Lee GJ(2010) Nutrition assessment of older subjects in a health care center by MNA(mini nutritional assessment). *J Korean Diet Assoc* 16(2), 122-132
- Li Y, Chen B(2012) A survey of the elderly nutrition in Beijing and analysis of the related factors. *Chinese J Gerontol* 32(20), 4479-4481
- Mi W, Wang N, Lian W, Yi W, Shi T, Han W(2016) Cross-sectional association between diabetes and obesity among the elderly of different genders in Yantai city. *J Hygiene Res* 45(1), 29-34
- National Health and Family Planning Commission of the People Republic of China(2013) Criteria of weight for adults. Available from: <http://www.moh.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2013/08/20130808135715967.pdf> [updated 2014 Aug 08; cited 2016 Dec 08]
- National Bureau of Statistics of China(2015) 2014 China population date. Available from <http://data.stats.gov.cn/english/> [cited 2015 December 18]
- Park YK, Lee YJ, Lee SS(2012) The intake of food and nutrient by the elderly with chronic disease in the Seoul area. *Korean J Nutr* 45(6), 531-540
- Tang PS(2012) Investigation on nutritional status of elderly inpatients in national large hospitals. MS thesis, Peking Union Medical College
- Vellas BM, Guigoz Y, Gary PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S(1999) The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutr*15(2), 116-122
- Wang XY(2014) Investigation of the nutritional status and its influence factors of the elderly in home for the aged in Guangzhou. MS thesis, Southern Medical University