



# Journal of Korean Society of Dental Hygiene

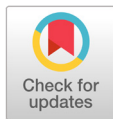
Original Article

## 노인의 인지기능과 구강건강상태가 저작능력에 미치는 영향

최마이<sup>1</sup> · 노희진<sup>1</sup> · 한선영<sup>1</sup> · 문소정<sup>1</sup>

연세대학교 일반대학원 치위생학과 · <sup>1</sup>연세대학교 원주의과대학 치위생학과

## Effect of cognitive function and oral health status on mastication ability in elderly individuals



Received: November 7, 2018

Revised: January 28, 2019

Accepted: January 31, 2019

Ma-I Choi<sup>1</sup> · Hee-Jin Noh<sup>1</sup> · Sun-Young Han<sup>1</sup> · So-Jung Mun<sup>1</sup>

Department of Dental Hygiene, Graduate School, Yonsei University

<sup>1</sup>Department of Dental Hygiene, Wonju College of Medicine, Yonsei University

**Corresponding Author: So-Jung Mun**, 20 Ilsan-ro, Wonju, Gangwondo, South Korea, Tel: +82-10-3202-0513, Fax: +82-33-735-0391, E-mail: sojung77@yonsei.ac.kr

### ABSTRACT

**Objectives:** This study was conducted to characterize the impact of cognitive function and oral health status on mastication in senior citizens,  $\geq 65$  years of age, using senior centers in the city of Wonju, South Korea. **Methods:** A cross-sectional study consisting of a simple oral examination and survey questionnaires was performed in 154 individuals. General characteristics, subjective masticatory function, objective masticatory function, cognitive function, and oral health status were collected as variables. Correlation and multiple linear regression analyses were conducted. A  $p$ -value of  $<0.05$  was considered to be statistically significant. **Results:** The subjective masticatory function was scored using the 5-point Likert scale. When subjective masticatory function was analyzed in groups according to cognitive function, the mean subjective masticatory function scores were 4.31, 4.09, and 3.29 in the normal group (cognitive score of  $\geq 16$ ), suspected dementia group (cognitive score of 12-15), and mild dementia group (cognitive score of  $\leq 11$ ), respectively. Thus, subjective masticatory function decreased along with decreasing cognitive function. When cognitive function, subjective masticatory function, and objective masticatory function were compared with indicators of oral health status (number of functional teeth, oral dryness), subjective masticatory function exhibited a significant positive correlation with objective masticatory function ( $r=0.635$ ,  $p<0.01$ ), cognitive function ( $r=0.292$ ,  $p<0.01$ ), and total number of functional teeth, including prosthetic appliances (dentures) ( $r=0.305$ ,  $p<0.01$ ). According to the regression analysis, age, sex, number of functional teeth, and cognitive function affected subjective masticatory function. **Conclusions:** The results of this study revealed that age, sex, number of functional teeth, and cognitive function affected

subjective masticatory function, whereas oral dryness did not. Therefore, dental professionals must consider subjective masticatory function when providing oral care in senior patients with low cognitive function.

**Key Words :** Cognition, Mastication, Oral health

**색인 :** 노인, 인지기능, 저작능력

## 서론

우리나라는 65세 이상의 인구가 차지하는 비율이 1980년 당시에는 3.95%이었으나 2000년에 7.2%, 2019년에는 14.4%로 고령사회로, 7년 뒤인 2026년에는 초 고령사회로 진입할 것으로 예측하고 있다[1]. 고령화 사회가 진행되면서 65세 이상 노인의 총진료비가 지난 2008년에서 2016년까지 2.5배 증가하였고, 노인들이 자주 찾는 치과병·의원의 진료비도 같은 기간동안 3배가 증가하였다[2]. 또한 2014년 건강심사평가원 노인진료비 증가에 대한 보고서[3]를 보면 최근 4년간 노인의 치과진료비가 가장 많이 증가한 것으로 나타나 사회문제로 이어지고 있다.

노인의 건강에 대한 연구는 대부분 전신건강, 정신건강에만 초점이 맞춰지고 구강상태에 대한 관심은 상대적으로 적은 편이었으나 유럽이나 일본의 경우, 구강건강은 영양섭취 문제와 직결이 되며, 구강건강을 회복하고 유지하여 전신 근력 뿐 아니라 인지기능이 개선되었다는 연구 결과가 보고되고 있다[4]. 30대 이후부터 노화가 시작되면서 여러 기능의 퇴화가 일어나게 된다. 특히 이러한 노화는 노년기에 접어들면서 가속화되는데 가장 퇴화가 급속하게 진행되는 부분은 근 기능의 퇴화로 인한 활동력의 감소를 꼽을 수 있다[5]. 구강기능에 관여하는 구강주위근육으로 혀 근육과 저작근이 있다. 이러한 구강주위근육의 활동으로 저작운동이 일어나게 되는데 저작운동이란 음식물을 소화시키는 일련의 과정 중에서 최초의 단계로서, 전신건강 상태를 유지하고 향상시키는데 매우 중요한 요인이다. 이런 구강근육의 퇴화로 음식에 대한 섭취 능력이 다른 사람에 비해 떨어진다면 영양상태, 전신건강에 영향을 미칠 뿐만 아니라, 삶의 만족감이나 삶의 질에도 밀접한 연관이 있을 것이다[6].

일본의 경우, 치과계에서는 단지 치아의 기능 회복에만 초점을 맞추는 것이 아니라 저작과 섭식을 가능하게 하는 구강 내 근육과 주위의 안면근육을 강화시키는 데에 관심을 기울이며[7], 노인의 구강위생관리 외에도 저작능력과 관련된 구강운동에 관한 프로그램들이 이루어지고 있다. 국내에서도 노인의 구강기능 향상을 위하여 구강운동에 관심을 가지면서 조[8]가 국내에 적용하여 현재까지 연구들이 진행되고 있지만, 이에 관한 이론적인 근거가 부족하고 교육프로그램이 활성화되지 않고 있는 실정이다.

최근 인지기능에 영향을 미치는 요인 중 저작능력의 중요성이 부각되면서 저작 능력과 인지기능 사이의 기전을 밝히기 위해 여러 연구가 진행되어 왔다. 노인의 저작능력이 전신건강 상태에 영향을 미칠 뿐 아니라 심장박동수와 혈액의 흐름에도 영향을 주어 뇌의 기능과 인지기능 유지에도 직·간접적으로 기여할 수 있다는 여러 연구결과가 보고되고 있고[9], 일부 동물실험에서는 저작활동이 쥐의 해마의 치상회 부위에서 생성되는 뇌세포를 증가시킴으로써 저작활동이 인지 기능에 직접적으로 영향을 줄 수 있다는 결과를 도출하였다[10].

선행연구를 살펴본 결과, 자연치아 상실은 치매의 위험 인자임에 주목하여 2000년대부터 저작기능과 인

지기능과 관련된 연구가 계속 시행되고 있다[11-13]. The National Public Health Institute of Finland 연구결과[14], 인지기능 장애가 치아우식증과 의치의 청결 상태와 관련성이 있다고 보고하였고, 치매를 가진 군과 치매가 없는 군을 비교한 연구결과, 치매군에서 우식이나 치주질환이 더 많고, 잔존 치아 수가 더 적은 등 불량한 구강 상태를 나타내었다[15]. 원인으로는 인지 장애에 인한 운동 기능 저하와 그로 인한 자신의 구강관리 부족과 치과 내원횟수의 감소 등으로 보고하고 있다[16]. 인지 장애나 치매를 앓고 있는 경우 구강관리가 제대로 이루어지지 않아 불량한 구강 상태로 인해 우식, 치주염이 발생하게 되고, 그로 인한 치아 상실 시 무치악이나 저작 기능 감소라는 결과를 낳게 되며 이는 다시 인지 장애나 치매의 발생과 진행에 악영향을 미치는 것으로 보인다.

치매는 다양한 원인에 의해 발생하지만 대부분의 경우 근원적인 치료방법이 아직 개발되지 않았기 때문에 현재의 치매 치료는 근본적인 원인을 해결하는 것보다 증상이 나빠지지 않도록 관리하고 예방하는 것이 최선이다. 이로 인해 최근 경도인지장애에 대한 관심도 증가하고 있는 추세이지만 저작기능과 인지기능과 관련된 연구는 주로 치매에 이미 이환된 환자와 관련된 연구이며, 경도인지장애환자나 특히 인지기능에 대해 정상 노화를 겪는 노인(노인 전체 인구의 약 68%)[17]에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 정상 또는 경도인지장애가 있는 노인의 저작능력의 영향요인을 파악하여 기능의 저하를 예방하고자 하는 노력이 절실히 필요하며, 치과에 내원하는 노인 환자들을 대상으로 노인에게 나타날 수 있는 구강문제를 파악하는데 적용할 수 있는 지표와 기능 평가항목 그리고 적절한 훈련 과정이 마련되어야 할 것이다. 이에 본 연구는 65세 이상 노인의 저작능력에 영향을 끼치는 인지기능, 구강건강상태 사이의 관련성을 파악하여 별도의 접근 방식이 필요한 노인의 구강건강상태를 포괄적으로 파악하기 위한 임상지표 개발의 기초 자료로 사용하고자 시행하였다.

## 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2017년 9월부터 11월까지 강원도 원주시를 행정구역에 따라 각 동별로 나눈 후 16개의 경로당을 선택하고 65세 이상 남녀 노인 154명을 편의추출하여 연구에 참여하는 데에 동의한 사람을 대상으로 설문조사와 구강검사를 실시하였다. 선정 기준은 65세 이상 남, 여이며, 스스로 음식 섭취가 가능하고 의사소통이 가능한 자이었다. 본 연구에 동의하지 않거나 스스로 음식을 섭취할 수 없거나 의사소통이 불가능하여 조사와 설문문항의 이해가 불가능한 자는 연구에서 제외하였다.

표본수의 결정은 G\*power program 3.1을 이용하여 선형회귀분석을 위한 중간수준의 효과크기 0.15, 유의수준 0.05, 검정력 95%를 적용한 결과, 138명이 적절하였지만 탈락률 10%를 고려하여 154명을 대상으로 자료를 수집하였다. 이 연구는 OO대학교 연구윤리심의위원회의 심의를 거쳐 승인을 얻은 후 진행하였다(IRB 승인번호 CR317087).

### 2. 연구도구

연구대상자의 일반적 특성은 성별, 연령, 최종학력, 결혼상태, 흡연여부, 앓고 있는 전신질환을 조사하였다.

주관적 저작능력 평가는 김 등[18]의 연구에서 사용한 식품 30개 항목에 대한 평가 도구를 수정 후 사용하였다. 65세 이상 남녀 노인 8명에게 사전조사를 시행한 결과를 통해 30개의 식품 중 '전혀 먹지 않는다'

는 응답이 가장 많았던 설탕 과자(8명 중 6명), 마른 오징어(8명 중 8명), 바게트빵(8명 중 6명)을 제외하여 총 27가지의 식품에 대한 주관적 저작능력 평가를 5점 리커트 척도로 조사하였다. 객관적으로 저작능력을 평가하기 위해 일본 롯데 사이타마현에서 개발한 Color-changeable chewing gum을 사용하였다. 모든 설문을 완료 한 후 2분 동안 대상자가 껌을 씹고 빨도록 하여 5가지 척도를 이용하여 색을 평가하였으며, 본 연구에서 시행한 관찰자 내 급내상관계수는 0.96이었다.

김 등[19]이 Mini-Mental Status Examination (MMSE)의 한계점을 보완하고 한국 노인의 인구학적 특성과 문화적 특성이 반영되어 있으면서 동시에 치매 진단정확도가 우수한 새로운 한국어판 간이정신상태 검사 및 그 단축형을 개발하여 표준화하였고, 본 연구에서는 표준화된 검사지표 중 단축형 도구를 사용하였다. 20점 만점을 기준으로 하여 합계 점수가 높을수록 인지기능이 높다는 것을 의미하며, 총합이 16점 이상이면 '정상', 12점 이상 15점 이하는 '치매 의심' 그리고 12점 미만은 '경증 치매'로 분류된다.

구강건강상태는 구강건조 상태, 기능치아 수, 의치장착 여부를 파악하였다. 구강건조감정도를 알아보기 위하여 개발된 6가지 문항은 0.75이상의 신뢰도를 가지며, 6개의 문항들의 내적 일치도를 평가하는 크론바 알파 값은 0.928로 나타났다[20]. 밤 시간 또는 아침 기상 시에, 낮 시간에 및 식사 시에 입이 마르는 정도와 연하시의 어려움, 입안의 주관적인 타액의 양 및 전체적인 일상생활의 불편감의 정도를 물었으며, 6가지 질문에 대하여 1-10점 VAS 척도로 답하도록 하여 평균 점수가 10점에 가까울수록 구강건조증이 있는 것으로 판단하였다. 이 연구에서의 크론바 알파 값은 0.792였다. 기능치아 수는 잔존치근과 제3대구치를 제외한 구강 내 각 치아의 잔존 유무를 연구자가 확인하여 기록한 후 교합이 되는 치아의 수를 각각 세어 연속형 변수로 사용하였다. 의치장착 여부는 국민구강건강실태조사 지침서(2012) 기준에 따라 구강을 상·하악으로 구분하여 부분의치, 총의치, 의치 필요, 해당 없음으로 구분하여 기록하였다. 의치 필요의 기준은 소구치와 대구치가 모두 없는 경우로 판단하였다.

### 3. 분석방법

연구대상자의 일반적 특성, 전신병력에 대해 빈도분석과 기술통계를 사용하였으며, 일반적 특성과 전신병력에 따른 노인의 저작능력의 차이와 인지기능에 따른 저작능력 차이를 분석하기 위해 독립표본 t-검정, 카이제곱 검정, One-way ANOVA를 시행하고 사후분석으로 Scheffe multiple range test를 시행하였다. 또한 연구대상자의 저작기능에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 단면분석에서 유의미한 결과가 도출된 변수로 다중선형회귀분석을 시행하였다. 프로그램 SPSS 23.0을 이용하여 통계분석을 실시하였으며, 유의수준( $\alpha$ )은 0.05이었다.

## 연구결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 연령은 71~89세가 128명(82.5%)으로 가장 많았고, 평균 연령은 79.04세이었고, 연구대상자의 76.1%가 여자였다. 최종학력은 무학이 66명(42.6%), 초등학교 졸업이 59명(38.1%)이었으며, 배우자와 함께 살고 있는 경우보다 이혼 또는 사별한 경우가 102명(66.2%)으로 더 많았다. 연구대상자 96.1%는 현재 흡연을 하지 않았으며, 고혈압을 앓고 있는 경우가 75명(48.4%), 당뇨는 12명(7.7%), 고혈압과 당뇨를 모두 앓고 있는 경우는 32명(20.6%)이었다<Table 1>.

## 2. 일반적 특성에 따른 인지기능, 저작능력, 구강건강상태

연구대상자의 연령에 따라 인지기능을 살펴본 결과, 연령이 증가할수록 인지기능이 감소하였으며, 65-69세, 70-79세와 80-89세, 90세 이상 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p=0.001$ ). 또한 배우자와 동거하지 않은 경우보다 함께 지내는 경우에 인지기능 점수가 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었고( $t=5.579, p=0.019$ ), 학력에서는 무학인 경우( $16.54 \pm 3.65$ )가 가장 낮게 나타나 무학군과 고등학교 졸업 이상군 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

연령에 따른 전체 27가지 식품군의 주관적 저작능력의 차이를 살펴본 결과, 65-69세( $4.63 \pm 0.60$ ), 70-79세( $4.36 \pm 0.79$ ), 80-89( $4.06 \pm 0.86$ )세, 90세 이상( $3.49 \pm 1.32$ )순으로 나타났으며 연령이 증가함에 따라 주관적 저작능력 점수가 낮아졌다( $p < 0.05$ ). 또한 남자보다 여자의 주관적 저작능력이 더 높게 나타났다( $t=7.502, p=0.007$ ).

연구대상자의 전체 잔존치아 수의 차이를 살펴본 결과, 일반적 특성에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다<Table 2>.

## 3. 인지기능에 따른 저작능력

연구대상자의 인지기능의 점수가 16점 이상(정상)인 경우 주관적 저작능력 평균은 4.31이었다. 12~15점(치매의심)인 경우 주관적 저작능력의 평균은 4.09이었다. 11점 이하는 경도치매로 주관적 저작능력의 평균은 3.29이었다. 인지기능이 감소할수록 주관적 저작능력이 감소하였고 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $F=7.022, p=0.001$ ).

객관적 저작능력의 경우, 정상에서 평균 3.84, 치매의심 대상자에서 평균 3.33이었으며, 경도치매인 경우 평균 2.80이었다. 인지기능이 감소할수록 객관적 저작능력이 감소하였고 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $F=5.165, p=0.007$ )<Table 3>.

**Table 1.** The general characteristics of the subjects (N=154)

Characteristics	Division	N(%)
Age(yrs)	65-69	18(11.6)
	70-79	65(41.9)
	80-89	63(40.6)
	90≤	9(5.8)
Gender	Female	118(76.1)
	Male	37(23.9)
Educational level	Elementary<	66(42.6)
	Elementary	59(38.1)
	Middle	21(13.5)
	High school≥	9(5.8)
Marital status	Live with spouse	52(33.8)
	Divorced or bereavement	102(66.2)
Smoking status	Non-smoker	149(96.1)
	Present-smoker	6(3.9)
General health status	No	26(16.8)
	Hypertension	75(48.4)
	Diabetes mellitus	12(7.7)
	Hypertension and Diabetes mellitus	32(20.6)
	Etc.	10(6.5)



#### 4. 구강건강상태(보철(의치)포함 전체 기능치아수, 구강건조상태), 인지기능, 객관적 저작능력과 주관적 저작능력의 상관관계

연구대상자의 주관적 저작능력은 전체 기능치아 수( $r=0.305, p<0.01$ ), 인지기능( $r=0.292, p<0.01$ )과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 객관적 저작능력은 보철물(의치)을 포함하는 전체 기능치아수( $r=0.464, p<0.01$ ), 인지기능( $r=0.288, p<0.01$ )과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 주관적 구강건조 상태는 주관적 저작능력( $r=0.105, p>0.05$ ), 객관적 저작능력( $r=0.104, p>0.05$ )과 유의한 상관성이 나타나지 않았다<Table 4>.

#### 5. 노인의 일반적 특성, 구강건강상태(전체 기능치아 수), 인지기능과 주관적 저작능력 사이의 관련성

노인의 일반적 특성, 전체 기능치아 수, 인지기능이 주관적 저작능력에 미치는 영향을 확인하기 위하여

**Table 2.** Cognitive function, the masticatory function, oral health status according to general characteristics (N=154)

Characteristics	Division	N	Cognitive function			Subjective masticatory function			Total number of functional teeth		
			M(SD)	t or F	p*	M(SD)	tor F	p*	M(SD)	t or F	p*
Age(yrs)	65-69	18	18.06(1.66) <sup>b</sup>	5.610	0.001	4.63(0.60) <sup>b</sup>	5.015	0.002	24.39(3.91)	2.238	0.086
	70-79	65	18.00(2.58) <sup>b</sup>			4.36(0.79) <sup>b</sup>			23.45(5.73)		
	80-89	63	17.18(3.42) <sup>b</sup>			4.06(0.86) <sup>b</sup>			25.76(4.64)		
	90≤	8	14.13(3.16) <sup>a</sup>			3.49(1.32) <sup>a</sup>			22.75(10.08)		
Gender	Female	117	17.27(3.20)	0.015	0.746	4.33(1.07)	7.502	0.007	24.59(4.93)	0.193	0.661
	Male	37	17.46(2.50)			3.89(0.77)			24.08(7.00)		
Educational level	Elementary>	65	16.54(3.65) <sup>a</sup>	0.380	0.020	4.06(0.90)	1.699	0.170	25.15(5.13)	1.584	0.196
	Elementary	59	17.54(2.58) <sup>b</sup>			4.26(0.90)			23.69(6.16)		
	Middle	21	18.57(1.75) <sup>b</sup>			4.48(0.67)			24.76(4.83)		
	High school≤	9	18.56(1.67) <sup>b</sup>			4.47(0.69)			23.89(4.78)		
Marital status	Live with spouse	52	18.12(1.97)	5.579	0.019	4.22(0.78)	-0.007	0.994	24.73(4.96)	0.369	0.544
	Divorced orbereavement	102	16.91(3.40)			4.22(0.92)			24.43(5.46)		
Smoking status	Non-smoker	148	15.50(3.02)	2.259	0.135	4.22(0.88)	0.112	0.911	24.69(4.81)	2.179	0.142
	Present-smoker	6	17.39(3.02)			4.26(0.67)			24.80(7.16)		
General health status	No	25	16.00(4.71)	1.965	0.103	4.20(1.01)	0.460	0.765	24.00(7.34)	0.153	0.961
	Hypertension	75	17.61(2.75)			4.28(0.78)			24.51(4.95)		
	Diabetes mellitus	12	17.67(1.16)			4.26(0.74)			24.92(3.50)		
	Hypertension and Diabetes mellitus	32	17.84(2.05)			4.18(1.02)			24.53(6.08)		
	Etc.	10	16.30(3.37)			3.90(0.82)			24.60(4.81)		

\* by independent t-test or one-way ANOVA(post-test Scheffe) for three or more groups

<sup>a,b</sup>The same character indication shows that there is no statistical significance

**Table 3.** The masticatory function according to cognitive function

Unit: M(SD)

Characteristic	Criteria based on MMSE score	N	Subjective masticatory function	Objective masticatory function
Normal	16≤	129	4.31(0.81)	3.84(1.21)
Questionabl edementia	12~15	15	4.09(0.80)	3.33(0.98)
Mild dementia	≤11	10	3.29(1.16)	2.80(1.14)
	t/F(p*)		7.022(0.001)	5.165(0.007)

\*by One-way ANOVA

Korean version of Mini-Mental State Examination; MMSE-K

www.kci.go.kr

3단계로 나누어 단계입력방식으로 다중회귀분석을 시행하였다.

1) 일반적 특성과 주관적 저작능력의 관련성

주관적 저작능력에 대해 3단계로 분석한 결과, <Table 5>의 Model I에서 일반적 특성과 주관적 저작능력에 대한 설명력은 10.3%였고, 연령이 증가할수록 주관적 저작능력이 감소하는 것으로 나타났으며 ( $p<0.05$ ), 남자보다 여자가 주관적 저작능력이 더 높았다

2) 구강건강상태(전체 기능치아 수)와 주관적 저작능력의 관련성

<Table 5>의 Model II에서 일반적 특성과 구강건강상태에서 보철물(의치)을 포함하는 전체 기능치아 수를 동시에 투입했을 때 전체 기능치아 수에 대한 설명력이 10.6% 증가했으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.001$ ).

3) 인지기능과 주관적 저작능력의 관련성

<Table 5>의 Model III에서 일반적 특성, 전체 기능치아 수, 인지기능을 모두 동시에 투입 한 결과, 설명력이 2.6% 증가했고 주관적 저작능력은 연령, 성별, 전체 기능치아 수, 인지기능과 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ).

**Table 4.** Correlation between total number of functional teeth, subjective dry mouth score cognitive function, objective masticatory function, subjective masticatory function (N=154)

	Subjective masticatory function	Total number of functional teeth	Subjective dry mouth status	Cognitive function	Objective masticatory function
Subjective masticatory function	1.000				
Total number of functional teeth	0.305**	1.000			
Subjective dry mouth status	-0.105	0.043	1.000		
Cognitive function	0.292**	0.127	0.067	1.000	
Objective masticatory function	0.635**	0.464**	-0.104	0.288**	1.000

\*\* $p<0.01$  by pearson's correlation analysis

**Table 5.** The effect of the general characteristics, total number of functional teeth, cognitive function on subjective masticatory function

	Model I			Model II			Model III		
	B	$\beta$	$p^*$	B	$\beta$	$p^*$	B	$\beta$	$p^*$
Age	-0.302	-0.265	0.001	-0.350	-0.288	0.001	-0.258	-0.226	0.003
Gender female vs. male <sup>†</sup>	0.350	0.173	0.028	0.377	0.184	0.027	0.352	0.146	0.017
1. Total number of functional 2. Teeth (including denture)				0.050	0.318	<0.001	0.042	0.263	<0.001
Cognitive function							0.075	0.230	0.003
	Adj. R <sup>2</sup> =0.103, F=9.828			Adj. R <sup>2</sup> =0.209, F=11.553			Adj. R <sup>2</sup> =0.235, F=12.731		

\*by multiple linear regression analysis(stepwise), <sup>†</sup> reference

Model I, II, III was adjusted for age, gender, total number of functional teeth, cognitive function, subjective masticatory function

Model I: Independent variable was general characteristics(age, gender)

Model II: Independent variable was oral health status(total number of functional teeth) plus model I

Model III: Independent variable was cognitive plus model I, II

## 총괄 및 고안

최근 고령화 속도가 빨라지면서 우리나라 정부에서도 노인의 특성별 맞춤형 식사 지원에 대한 필요성을 고려하고 있으며, 나아가 고령자의 건강 및 저작기능, 미각 변화를 고려한 실버푸드를 개발하는 데에도 관심을 가지기 시작하였다[21]. 일본의 경우도 학교에서는 어린이들에게 잘 씹는 방법을 교육하고 있고, 노인들을 위한 식단을 개발할 때에도 저작기능을 고려하고 있다[22]. 고령화 사회가 나타나고, 치과진료비가 계속적으로 증가하는 양상을 볼 때, 치과 임상에 내원하는 고령 환자들의 수도 많아지고 있음을 알 수 있다. 2014년 국민건강영양조사 결과[23], 65세 이상 노인 중 46.6%가 음식물 저작 시 불편하다고 호소할 만큼 노인 인구의 절반이 저작기능에 대한 문제를 가지고 있다. 그러나 치과임상에서는 내원하는 노인의 치아기능 회복에만 집중되어 있고 저작기능에 미치는 요인들이나 노인의 특성을 고려하지 못한 채 진료가 이루어지고 노인에게 적합한 구강관리교육이 이루어지지 않고 있다[24].

Fujiwara-kyo 연구결과, 낮은 인지기능 결과에 대해 무치악인지 아닌지 보다 그 기간이 강한 상관 관계를 나타내었다[11]. 이는 인지 장애와 치아 상실이 반드시 직접적인 인과관계를 갖는다고 보기는 힘들며, 치아 상실보다 이로 인한 저작 기능의 감소가 인지장애와 연관되는 것으로 보인다[26].

노년기 환자의 치과치료 시 환자의 심리 및 고려사항이나 노년기 환자의 특수성 등에 대한 교육이 이루어져야 하며, 치과계 종사자나 특히 치과에서 구강관리교육을 담당하고 있는 치과위생사는 노인에게 관련 교육을 받았다고 하더라도 노인의 일반적 특성에 대한 내용으로 그쳐 노인에게 나타날 수 있는 관련문제에 대한 포괄적인 사정과 적용에 대한 관심을 가져야 할 필요가 있다. 선행연구를 살펴보면, 주로 경도인지장애와 알츠하이머병을 앓고 있거나[25], 요양병원에 있는 노인을 대상으로 연구가 진행되어왔기 때문에 인지기능에 대해 정상 노화를 겪는 노인에게 관한 연구는 부족한 실정이다.

선행논문[18]에서 개발한 주관적 저작능력 도구는 만 20세 이상의 성인을 대상으로 도구의 타당성을 평가한 연구였으나, 본 연구는 65세 이상의 노인을 대상으로 하였다. 따라서 본 조사를 시행하기 전 65세 이상 노인을 대상으로 예비조사를 시행하여 해당도구를 수정·보완하였다. 주관적 저작능력 검사는 임상에서 간단하고 쉽게 구현할 수 있고, 저작 능력에 대한 포괄적인 평가를 제공할 수 있다. 하지만 환자의 주관적인 판단으로 평가되어 음식물의 유형이나 기호에 따라 달라지는 경우가 있을 수 있기 때문에[26] 본 연구에서는 객관적인 저작능력 도구로 Color-changeable chewing gum을 함께 사용하였으며, 주관적 저작능력과 상관관계가 0.635로 나타났으므로 최종분석에는 주관적 저작능력 점수를 분석에 활용하였다. 인지기능을 평가하기 위한 도구로 단축형 한국판 간이정신상태 판별검사(Korean version of Mini-Mental Status Examination, MMSE-K)를 이용하였는데 치매를 진단하는 도구로서 많이 사용되고 있으며, 치매와 구강건강의 관련성에 관한 국내 연구들이 주로 MMSE를 사용하고 있어 본 연구에서도 MMSE 지표를 사용하였다. 본 연구의 결과, 연령이 증가함에 따라 인지기능이 감소하였으며, 최종학력이 낮을수록 인지기능 점수가 감소하였으나, 성별에 따른 차이는 유의하지 않았다. 국내·외 선행연구[12,27,28]에서도 성별에 따른 간이정신상태 점수는 유의한 차이가 없었으나, 교육 수준과 연령에 따른 차이가 있는 것으로 나타나 본 연구의 결과와 일치하였다[29,30]. 또한 이혼이나 사별을 하여 배우자와 동거하지 않은 경우보다 배우자와 동거하는 경우 인지기능 점수가 더 높았다. 박 등[31], 정 과 김[32]의 연구에서도 배우자가 없는 경우보다 있는 경우 인지기능 점수가 더 높게 나타났다. 배우자와 동거상태를 유지하는 것은 인지기능을 유지하는 데에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다[33]. 2015년을 기준으로 고령자 가구 추이를 살펴본 결과, 65세 이상이면서 혼자 사는 가구는 전체 가구의 7.4%이나, 20년 후인 2035년에는 2배 이



상 증가할 것으로 보고하였다. 또한 2010년 이후 고령자 가구 중 부부만 동거하는 경우보다 1인 가구의 비중이 더 높게 나타났으며, 이러한 현상이 지속적으로 증가 될 것으로 예상하고 있다[34]. 따라서 배우자가 없거나 1인 고령자 가구에 대한 전신건강, 구강건강에 대한 특별한 관심이 필요할 것으로 생각된다.

주관적 저작능력을 평가하기 위해 참고한 김 등[18]의 연구에서는 연구대상자가 20세 이상 한국 성인을 대상으로 주관적 저작능력의 평균값은 4.68이었고, 연령이 증가함에 따라 주관적 저작능력이 감소하였다. 본 연구에서도 연령에 따른 경향은 동일하게 나타났으나, 이 연구에서는 65세 이상 노인을 대상으로 주관적 저작능력 평균값은 4.15로 더 낮게 나타났다.

노인의 주관적 저작능력에 대해 영향을 끼치는 요인을 살펴본 결과, 일반적 특성 중 연령과 성별이 영향을 끼쳤으며, 구강건강상태 중 전체 기능치아 수가 유의한 관련성을 나타내었다. 또한 인지기능이 주관적 저작능력에 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

주관적 저작능력과 양의 상관관계를 보인 인지기능은 저작능력과 관련하여 국내 · 외적으로 연구가 이루어지고 있다[25,35]. 명[25]의 연구에서는 경도인지장애 환자와 알츠하이머 환자의 저작기능은 유의한 차이가 있었으나, 정상군과 경도인지장애군은 초기 저작기능에는 차이가 없다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서 인지기능에 따른 주관적, 객관적 저작능력을 비교한 결과, 정상군의 평균 저작능력은 4.31(3.84)이며, 치매의심자 4.09(3.33), 경증치매로 판단되는 자는 3.29(2.80)로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 중증치매를 앓고 있는 노인 뿐 아니라 노화현상으로 인해 인지기능이 점차 감소하는 일반적인 노인들에게도 저작능력에 문제가 생길 수 있음을 시사한다. 또한 Moriya 등[36]의 연구에서는 본 연구의 대상자와 같이 지역사회에 거주하며, 독립적인 생활이 가능한 노인을 대상으로 조사하였다. 그러나 자신이 부드럽거나 거의 물과 같이 곱게 같은 음식만을 먹을 수 있다고 생각하는 군에서만 인지기능과 유의한 차이를 보였으며, 모든 종류의 음식을 씹을 수 있다고 생각하는 군과 조금 딱딱한 음식은 씹을 수 있다고 생각하는 군에서는 인지기능에 대해 유의한 차이가 없었다. 본 연구에서는 총 27개 식품을 요인 별로 나누기 위하여 요인분석을 시행하였으나, 유사한 특성을 가진 식품들로 분류되지 않아 경도에 따라 연관성이 있는 3개의 군으로 나누었던 선행연구[18]의 결과를 바탕으로 총 3개의 군으로 나누어 분석하였다. 가장 단단한 경도로 이루어진 1군 뿐 아니라 2군, 가장 무른 경도로 이루어진 3군에 대한 저작능력과 인지기능은 유의한 차이를 보였으며, 선행연구결과와 상이한 결과가 나타났다고 할 수 있다. Miura 등[37]의 연구에서는 노인을 대상으로 35가지 식품에 대하여 주관적 저작능력을 조사하였으며, 인지기능이 정상군의 저작능력 점수가 인지기능에 문제가 있는 군보다 통계적으로 높은 결과를 보였다. 인지기능과 저작능력이 양의 상관관계를 나타낸 본 연구의 결과를 뒷받침한다. 하지만 Hasegawa Dementia Rating scale (HDS-R)을 이용하여 인지기능 상태를 평가하였기 때문에 본 연구와는 직접적으로 비교하기에는 다소 어려움이 있었다.

고령 환자들은 대부분 전신질환을 앓고 있는 경우가 많으며, 그에 따라 복용하는 약물의 종류가 늘어나면서 타액분비의 감소로 인해 혀의 작열감과 통증, 미각 기능이 저하되고, 음식의 저작 및 연하장애를 겪고 있다[38]. 그러나 이 연구에서 사용한 10점 척도로 이루어진 6가지 질문으로 구성된 구강건조상태 평가 도구와 저작능력을 나타내는 주관적 저작능력과 객관적 저작능력과는 상관관계를 확인할 수 없었다. 이는 경로당을 이용하는 지역사회 노인은 요양시설 노인보다 노래교실, 체조교실과 같은 사회참여가 많고, 또래 노인들과 어울려 생활하며 활발한 신체적 움직임으로 인해 구강건조 상태가 잘 나타나지 않았을 것으로 생각된다[39].

앞서 언급했듯이 본 연구에서 사용한 주관적 저작능력을 평가하기 위한 식품들은 실제로 예비조사 과정 중 노인들이 전혀 씹을 수 없거나, 전혀 먹지 않는다는 식품들이 있어 이 연구에서는 제외하였다. 이렇게

연령이 증가함에 따라 나타나는 식성의 변화나 노인들의 기호를 고려하지 못했던 것으로 생각된다. 최근 우리나라에서는 노인전문병원의 급증으로 노인을 대상으로 급식과 같은 실버푸드에 관심이 증가하고 있다. 또한 요양병원에서 노인에게 균형 잡힌 식사를 제공하는데도 불구하고 영양 불균형이 발생하고 있으며, 단순히 저작기능과 연하기능의 문제임에도 불구하고 노인의 음식물 섭취 가능 여부에 대해 제대로 파악이 이루어지지 않아 경관영양으로 음식물을 섭취하게 하는 폐단이 발생하고 있다[40]. 그러므로 병원에서도 고령자의 저작능력이나 연하기능 등을 감안한 식사를 제공하기 위해 노인의 특성을 반영하고 저작능력을 평가할 수 있는 간단하고 신뢰성이 있는 주관적 설문지 개발된다면, 향후 임상 여러 분야에서 유용할 것으로 생각된다. 그리고 노인에게 교육을 받았다고 하더라도 노인의 일반적 특성에 대한 내용으로 그치는 실정이다. 따라서 치과 임상에 내원하는 고령 환자들의 수가 증가함에 따라 노인에게 나타날 수 있는 구강관련문제에 대하여 일반적 특성 뿐 아니라 전신질환, 기능장애 등 포괄적인 사정과 적용할 수 있는 실질적인 교육과 전문적인 구강근기능 강화 운동에 대한 교육이 이루어져야 한다. 이러한 내용을 바탕으로 노인의 구강건강을 돌보는 임상치과위생사는 특히 인지기능이 낮은 노인을 주의 깊게 관찰해야 할 필요성이 있다. 의치를 착용한 환자나 노인의 저작 시 문제점들에 대해서도 파악하여 노인을 위한 적절한 훈련 및 교육이 필요할 것으로 생각된다. 또한 인지기능이 낮은 노인이 구강관리를 할 수 있도록 세심하게 설명해주고 관심을 가져야 할 것이다.

본 연구의 결과를 해석하고 적용하는데 고려해야 할 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면연구로 인과관계를 제시할 수 없었다. 둘째, 원주시를 행정구역에 따라 나누어 편의표본추출에 의해 선택된 경로당을 대상으로 조사한 것이므로 그 결과를 일반화하는데 제한점이 있다. 셋째, 본 연구는 경로당을 이용하는 노인을 대상으로 시행하였다. 2015년 원주시 통계에 따르면 원주지역의 65세 이상 노인의 총 인구는 41,074명으로, 여성이 24,152(58.8%)로 여성이 남성보다 더 많았다. 그러나 연구에서 경로당 이용률을 성별로 살펴본 결과, 여성이 76.1%로 대부분을 차지했다. 그러므로 본 연구에서는 대상자 성비의 분포가 불균형하여 연구결과가 여성 위주로 편향되었을 가능성이 있다. 연구자가 선정한 경로당의 경우 사회참여나 프로그램이 활발히 이루어지는 곳이기 때문에 사회성이 좋고 자녀나 친구를 자주 만나고, 사회활동에 적극적으로 참여하여 관계를 잘 맺는 여성노인의 이용률이 더 높아 나타난 결과라고 생각된다[41]. 향후 연구에서는 남, 녀의 분포를 고르게 분포시켜 성별과 관련된 변수를 고려할 필요가 있다. 넷째, 연구에서 사용한 주관적 저작능력은 껌을 이용한 객관적 능력과 상관성이 있다는 것을 살펴보았으나, 연구과정 중 설문지에 제시한 식품들에 대해 연구대상자들이 섭취빈도가 높지 않다고 대답하여 연구를 진행하는데 어려움이 있었다. 향후 노인을 대상으로 주관적 저작능력을 평가할 경우 실제 노인들이 즐겨 섭취하는 식품들로 고려하여 구성한다면 좀 더 정확한 저작능력을 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 노인의 저작능력에 영향을 끼치는 요인들을 확인하여 향후 노인의 특성을 반영한 구강건강 설문지를 개발하는데 있어서 기초자료를 제공하고, 치과 임상에서 치과위생사들이 고령 환자에게 대한 이해와 구강관리에 있어서 도움이 되고자 하였다.

## 결론

1. 연구대상자의 구강건강상태(기능치아 수, 구강건조 상태), 인지기능, 객관적 저작능력과 주관적 저작능력의 상관관계를 분석한 결과 주관적 저작능력과 객관적 저작능력은 인지기능( $r=0.292, p<0.01$ ), ( $r=0.288, p<0.01$ )과 전체 기능치아 수( $r=0.305, p<0.01$ ), ( $r=0.464, p<0.01$ )에서 각각 유의한 양의 상관관계를 보였으

나, 구강건조 상태는 주관적 저작능력( $r=0.105, p>0.01$ ), 객관적 저작능력( $r=0.104, p>0.01$ )과 유의한 상관성이 나타나지 않았다.

2. 연령에 따라 인지기능은 65-69세( $18.06 \pm 1.66$ ), 70-79세( $18.00 \pm 2.58$ )와 80-89세( $17.18 \pm 3.42$ ), 90세 이상( $4.13 \pm 3.16$ ) 순으로 감소하였고 배우자와 동거하지 않은 경우보다 함께 지내는 경우에 인지기능 점수가 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $t=5.579, p=0.019$ ). 학력에서는 무학인 경우( $16.54 \pm 3.65$ )가 가장 낮게 나타나 무학군과 고등학교 졸업이상군 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

주관적 저작능력은 65-69세( $4.63 \pm 0.60$ ), 70-79세( $4.36 \pm 0.79$ ), 80-89세( $4.06 \pm 0.86$ ), 90세 이상( $3.49 \pm 1.32$ ) 순으로 나타났으며 유의한 차이를 보였다( $p=0.002$ ). 또한 남자보다 여자의 주관적 저작능력이 더 높게 나타났다( $t=7.502, p=0.007$ ).

전체 잔존치아 수의 차이를 살펴본 결과, 일반적 특성에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 연구대상자의 저작기능에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 단면분석을 실시한 결과, 유의하지 않은 결과가 나타난 구강건조 상태를 제외하고 유의한 결과가 도출된 변수로 다중선형회귀분석을 시행한 결과 다음과 같았다. 일반적 특성 중 연령과 성별은 주관적 저작능력과 관련성을 보였으며, 구강건강상태(전체 기능치아 수)는 연령과 성별을 보정했을 때도 통계적으로 유의한 관련성을 보였다( $\beta=0.318, p<0.001$ ). 또한 인지기능은 연령, 성별, 전체 기능치아 수를 보정했을 때도 여전히 통계적으로 유의한 관련성을 보였다( $\beta=0.230, p=0.03$ ).

이번 연구에서 노인의 인지기능과 구강건강상태가 저작능력에 미치는 영향을 파악하였고, 구강건조 상태를 제외한 연령, 성별, 전체 기능치아 수, 인지기능에 관한 변수들이 주관적 저작능력과 상관성이 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 치과 임상에서 인지기능이 낮은 고령 환자들의 구강관리를 할 때 저작능력과 관련된 요인들을 함께 고려하고, 향후 노인의 특성을 반영하고 저작능력을 평가할 수 있는 구강건강 설문지를 개발하는데 있어서 기초자료를 제공하고자 한다.

## Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

## References

- [1] Statistics Korea. Population ratio of senior citizens for Korea [Internet]. Statistics Korea; 2009-2017 [cited 2018 Oct 16]. Available from: [http://kosis.kr/conts/nsportalStats/nsportalStats\\_0102Body.jsp?menuId=10&NUM=1014](http://kosis.kr/conts/nsportalStats/nsportalStats_0102Body.jsp?menuId=10&NUM=1014).
- [2] National Health Insurance Service. Annual Health Insurance Statistics for 2016 [Internet]. National health insurance service & health insurance review & assessment service 2015-2016 [cited 2018 Oct 16]. Available from: <http://www.nhis.or.kr/bbs7/boards/B0039/24638>
- [3] Kim JH. Trends in oral health status among adults over 65 years old in Korea, (2010-2016). Seoul: Health Insurance Review & Assessment Service; 2018;12(2);3-5.
- [4] Won YS, Jin KN. The relationship of oral state and health condition among elderly people. J Korean Soc Dent Hyg 2003;3(2):157-68.
- [5] Lee KM, Choi JW. Effects of 12-week regular exercise on reaction time in the elderly women. J Korean Gerontological Soc 1999;19(3):65-78.
- [6] Miura H, Miura K, Mizugai H, Arai Y, Umenai T, Isogai E. Chewing ability and quality

- of life among the elderly residing in a rural community in Japan. *J Oral Rehabil* 2000;27(8):731-4. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2000.00590>
- [7] Kim SJ, Shim HK, Lee JN, Shim ES, Park JY, Park II, et al. The oral cavity administered by Japanese elderly care institutions health service survey. Seoul: Dental Medical Policy Research Institute; 2016: 30.
- [8] Cho EP. Impact of oral function improving exercise on the oral function and quality of life in the elderly[Doctoral dissertation], Daejeon: Univ. of Chungnam National, 2000.
- [9] Ramos MI, Allen LH, Mungas DM, Jagust WJ, Haan MN, Green R, et al. Low folate status is associated with impaired cognitive function and dementia in the sacramento area latino study on aging. *Am J Clin Nutr* 2005;82(6):1346-52. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.6.1346>
- [10] Ono Y, Yamamoto T, Kubo KY, Onozuka M. Occlusion and brain function: mastication as a prevention of cognitive dysfunction. *J Oral Rehabil* 2010;37(8):624-40. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02079.x>
- [11] Okamoto N, Morikawa M, Okamoto K, Habu N, Hazaki K, Harano A, et al. Tooth loss is associated with mild memory impairment in the elderly: the Fujiwara-kyo study. *Brain Res* 2010;1349:68-75. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.06.054>
- [12] Bergdahl M, Habib R, Bergdahl J, Nyberg L, Nilsson LG. Natural teeth and cognitive function in humans. *Scand J Psycho* 2007;48(6):557-65. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2007.00610.x>
- [13] Stein PS, Desrosiers M, Donegan SJ, Yepes JF, Kryscio RJ. Tooth loss, dementia and neuropathology in the Nun study. *J Am Dent Assoc* 2007;138(10):1314-22. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2007.0046>
- [14] Hannele Syrjälä AM, Ylöstalo P, Sulkava R, Knuuttila M. Relationship between cognitive impairment and oral health: results of the Health 2000 Health Examination Survey in Finland. *Acta Odontol Scand* 2007;65(2):103-8. <https://doi.org/10.1080/00016350601083521>.
- [15] Syrjala AMH, Ylostalo P, Ruoppi P, Komulainen K, Hartikainen S, Sulkava R, et al. Dementia and oral health among subjects aged 75 years or older. *Gerodontology* 2012; 29(1):36-42. <https://doi.org/10.1111/j.1741.2010.00.396>
- [16] Kamer AR, Craig RG, Dasanayake AP, Brys M, Glodzik-Sobanska L, Leon MJ. Inflammation and Alzheimer's disease: possible role of periodontal diseases. *Alzheimer's & Dementia*; 2008: 242-50. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.08.004>
- [17] Nam HJ, Hwang SH, Kim YJ, Byun SJ, Kim KW. Korean Dementia Observatory 2017. Seoul: National Institute Of Demntia; 2017: 52-73.
- [18] Kim BI, Jeong SH, Chung KH, Cho YK, Kwon HK, Choi CH. Subjective food intake ability in relation to maximal bite force among Korean adults. *J Oral Rehabil* 2009;36(3):168-75.
- [19] Kim TH, Jhoo JH, Park JH, Kim JL, Ryu SH, Moon SW, et al. Korean version of mini mental status examination for dementia screening and its' short form. *Psy Invest* 2010;7(2):102-8.
- [20] Lee JY, Lee YO, Kho HS. Reliability of a questionnaire for evaluation of dry mouth symptoms. *J Oral Med Pain* 2005;30:383-9.
- [21] Choi YL, Yoon EY. Eating problems and nutritional status of elderly patients long-term care hospitals according to Whether they consume foodservice meals or other meals. *Korean Assoc Human Ecology* 2017;26(2):145-56. <https://doi.org/10.5934/>



- kjhe.2017.26.2.145
- [22] Kamiyama M, Kanazawa M, Fujinami Y, Minakuchi S. Validity and reliability of a self-Implementable method to evaluate masticatory performance: use of color-changeable chewing gum and a color scale. *J Prosthodont Res* 2010;54(1):24-8. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2009.08.001>
- [23] Lee HL, Lee HM, Kim HJ, Oh KW. Trends in oral health status among adults over 65 years old in Korea, 2007-2013. *Public Health Wkly Rep* 2015;8(8):735-6.
- [24] Kim TH, Jhoo JH, Park JH, Kim JL, Ryu SH, Moon SW, et al. Korean version of mini mental status examination for dementia screening and its' short form. *Psy Invest* 2010;7(2):102-8.
- [25] Myung JY. Comparison of dental status and masticatory function between mild cognitive impairment patients and alzheimers disease patients[Master's thesis], Seoul: Univ. of Ewha woman's, 2015.
- [26] Slagter AP, Olthoff LW, Bosnian F, Steen WH. Masticatory ability, denture quality, and oral conditions in edentulous subjects. *J Prosthet Dent* 1992;68(2):299-307. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(92\)90334-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(92)90334-7)
- [27] Skoog J, Backman K, Ribbe M, Falk H, Gudmundsson P, Thorvaldsson V, et al. A longitudinal study of the mini - mental state examination in late nonagenarians and its relationship with dementia, mortality, and education. *J Am Geriatr Soc* 2017;65(6):1296-300. <https://doi.org/10.1111/jgs.14871>
- [28] Tombaugh TN, McIntyre NJ. The mini - mental state examination: a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc* 1992;40(9):922-35. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1992.tb01992.x>
- [29] Lee DY, Lee KU, Lee JH, Kim KW, Jhoo JH, Youn JC, et al. A normative study of the mini-mental state examination in the Korean elderly. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2002;41(3):508-25.
- [30] Han JW, Kim TH, Jhoo JH, Park JH, Kim JL, Ryu SH, et al. A normative study of the mini-mental state examination for dementia screening (MMSE-DS) and its short form (SMMSE-DS) in the Korean elderly. *J Korean Geriatric Psychiatry* 2010;14(1):27-37.
- [31] Park JS, Lee YW, Kim HS. Cognitive impairment risk factors in elders. *J Korean Gerontol Nurs* 2015;17(3):121-30. <https://doi.org/10.17079/jkgn.2015.17.3.121>
- [32] Jung YM, Kim JH. Comparison of cognitive levels, nutritional status, depression in the elderly according to living situations. *J Korean Acad Nurs* 2004;34(3):495-503. <https://doi.org/10.4040/jkan.2004.34.3.495>
- [33] Son JH, Han DH, Kee BS. The effect of living with spouse on cognitive decline and depressive symptom in elderly people. *J Korean Geriatric Psy* 2013;17(1):14-9.
- [34] Jung KH, Oh YH, Lee YK, Oh MA, Kang EN, Kim KL, et al. Survey of the elderly in 2017. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2017: 34-7.
- [35] Mummolo S, Ortu E, Necozone S, Monaco A, Marzo G. Relationship between mastication and cognitive function in elderly in L'Aquila. *Int J Clin Exp Med* 2014;7(4):1040-6.
- [36] Moriya S, Tei K, Murata A, Yamazaki Y, Hata H, Muramatsu M, et al. Associations between self - assessed masticatory ability and higher brain function among the elderly. *J Oral Rehabil* 2011;38(10):746-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2011.02214.x>
- [37] Miura H, Yamasaki K, Kariyasu M, Miura K, Sumi Y. Relationship between cognitive



- function and mastication in elderly females. *J Oral Rehabil* 2003;30(8):808-11. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01124.x>
- [38] Lee YH. Xerostomia and halitosis-a review and current concepts. *J Korean Dent Assoc* 2017;55(9):640-56.
- [39] Lee JY, Lee YO, Kho HS. Reliability of a questionnaire for evaluation of dry mouth symptoms. *J Oral Med Pain* 2005;30(4):383-9.
- [40] Sun WD, Kang EN, Hwang JH, Lee YK, Kim HS, Choi ID, et al. The current state of care foods for older people in Japan and its implications. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2016: 93-102.
- [41] Ha OJ, Choi HK, Oh EJ. Factors predicting on happiness related to aging among older adults. *J Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2017;18(10):197-208. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.10.197>