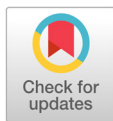


Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article 노인의 영양상태에 영향을 미치는 구강건강 요인

정윤숙

경북대학교 치과대학 예방치과학교실



Oral health factors affecting the nutritional status of the elderly

Received: June 29, 2018

Revised: October 23, 2018

Accepted: October 24, 2018

Yun-Sook Jung

Department of Preventive Dentistry, Kyungpook National University, School of Dentistry

Corresponding Author: Yun-Sook Jung, Department of Preventive Dentistry, Kyungpook National University, School of Dentistry, 2177 Dalgubeoldaero Jung-gu, Daegu, 41940, Korea, Tel: +82-53-660-6875, Fax: +82-53-423-2947, Email: ysjung0313@gmail.com

Abstract

Objectives: The study aimed to identify the oral health factors that affect the nutritional status of the elderly. **Methods:** The study was conducted over ten months from September 2013 to June 2014, and included senior citizens who were supported by the visiting health service. The rate of saliva release, the number of remaining teeth, and the ability of the elderly to identify nutritional conditions were evaluated. Statistical analyses were performed using the t-test, ANOVA, and multiple linear regression using SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.). **Results:** The study participants had an average irritation saliva secretion rate of 2.26 ± 1.11 mg per minute. The higher the rate of saliva secretion, the higher the mini nutritional assessment (MNA) score ($p < 0.001$). The average number of remaining teeth was 8.21 ± 9.76 . The MNA scores were highest in groups with 11 or more remaining teeth ($p = 0.001$). The factors that affected the nutritional condition of the elderly were their ability to perform activities of daily living, saliva flow rate, and number of remaining teeth. The highest correlation among them was that of the standardized regression coefficient was -0.386 by activity daily living, followed by a 0.170 saliva secretion rate and 0.118 remaining teeth in daily life performance. **Conclusions:** Activities of daily living and rate of saliva secretion showed the highest correlations to nutritional status of the elderly.

Key Words: Elderly, Nutrition status, Salivary flow rate

서론

전 세계 인구는 출산율 하락과 평균 수명 증가로 인해 매우 빠르게 고령화되어 가고 있다[1,2]. 우

리나라와 일본을 포함한 아시아의 인구 고령화는 특히 빠른 속도로 진행되고 있으며, 이로 인한 문제는 여러 방면에서 나타나고 있다. 인구 고령화는 경제적 손실뿐만 아니라 노인의 경우 성인에 비해 건강상의 부정적인 요소를 많이 갖고 있어 의료비 급증과 장기 요양, 복지 서비스 요구가 급증하여 사회경제적으로 큰 압박 요인으로 작용된다.

노인의 건강을 위해서는 정신적, 신체적 편안함과 균형 잡힌 영양섭취가 필수적이다. 노인에서 영양상태는 성인에 비해 건강과 기능 및 삶의 질에 영향을 미치는 매우 중요한 요인이지만 다양한 원인에 의해 영양불량 상태가 발생할 수 있다[3]. 노인에서의 영양불량은 신체적 기능저하[4], 허약[5], 삶의 질을 저하시키며[4], 시설 입원을 증가[6]와, 장기입원을 유발하며[7], 더 나아가 높은 사망률[8] 등의 결과를 유발한다. 특히, 영양불량으로 인해 체중감소가 있을 때 고관절 골절 및 입원율이 증가하며, 사망위험이 2배에 이르는 것으로 알려져 있다[3]. 특히 에너지와 식욕이 연령증가에 따라 변화하기 때문에 노년기의 체중감소는 젊은 성인과는 달리 반드시 회복되지 않는다는 점에서 더욱 주의해야 한다.

원과 진[9]의 연구에 의하면 노인에게 있어 음식 저작과 주관적 구강건강은 유의한 관련성이 있으며, 주관적 구강건강 저하는 저작에 영향을 주고, 이로 인해 영양불량이나 편식을 초래한다고 하였다. Joshipurs 등[10]은 잔존 치아수가 감소하면 식이 섬유, 카로틴의 평균 섭취, 과일 및 야채 등 섭취 가능한 음식의 수가 감소되었으며, 칼로리 및 포화지방과 콜레스테롤의 평균섭취는 잔존치아수가 감소할수록 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 치아와 미각의 변화 등 구강 건강상태가 나쁜 경우 저체중 유병률이 높은 것으로 나타났다. 또한 저작이 어렵게 되면 위장에 부담을 크게 주며, 구강상태는 노인 체중감소의 중요한 요인이라고 하였다[11].

이처럼 노인의 영양상태와 구강건강의 관련성에 대한 연구는 다방면으로 시행되었으나 노인의 구강건강상태는 주로 주관적 구강건강상태, 잔존 치아수로만 파악하였다[9-11]. 타액분비율 저하 또한 연령증가로 인한 대표적인 구강건강 퇴행 증상으로, 김[12]의 연구에 의하면 타액분비량이 감소되면서 타액의 점도가 높아지며, 연하운동을 저하시킨다고 하였다. 연하운동의 저하는 음식물 섭취를 방해하는 주요원인이며, 더 나아가 영양상태에도 영향을 줄 수 있다. 그러나 노인의 구강건강 관련 인자 중 타액분비율이 영양상태에 미치는 영향에 대해 파악한 연구는 거의 없다.

이 연구는 일부지역 재가노인을 대상으로 하여 노인의 구강건강 상태를 타액분비율, 잔존치아수로 평가하였으며, 객관적 평가도구로 영양상태를 파악하고, 노인 건강에 영향을 미치는 일상생활 수행능력 및 전신건강, 사회경제적 상태 등을 파악하여 노인의 영양상태에 영향을 미치는 요인을 분석해 보고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상자 및 자료수집

이 연구는 2013년 9월부터 2014년 6월 까지 총 10개월간 시행되었으며, 경상북도 소재의 M시 보건소의 방문보건사업을 지원받는 노인을 대상으로 하였다. 조사는 전담 간호사가 시행하였으며, 조사 전 설문 방법, 잔존치아수 파악, 타액분비율 측정방법에 대한 훈련을 시행하여 일치도가 일정 수준(Kappa index $\geq$ 0.7)까지 도달한 7인에 의해 데이터가 수집되었다. 조사는 연구의 목적과 내용을 설명 한 후 직접 동의 의사를 밝힌 노인을 대상으로 하였으며, 연구내용에 대하여 K대학병원 임상시험 심사위원회로부터

연구윤리 승인을 받았다(IRB NO:KNUH 2015-07-007-0001). 조사 완료자는 301명이었으나, 누락된 자료를 제외한 295명을 최종 분석 대상으로 선정하였다.

2. 측정도구

노인의 영양상태는 1994년 Vellas 등[13]이 노인의 영양 스크리닝 측정도구로 개발한 Mini Nutritional Assessment를 변안한 간이영양상태 조사지(MNA)를 사용하였다[15]. MNA는 크게 4가지 항목으로 신체 계측, 신체 정신적 평가, 식이 평가, 건강과 영양에 대한 주관적 평가로 나누어지며, 점수가 높을수록 영양 상태가 양호한 것이다.

구강건강 요인은 타액분비율과 잔존치아수로 측정하였다. 타액 분비율은 최소 2시간 동안 음식물 섭취 및 양치질 등을 하지 않은 상태에서 자극성 타액을 수집하였다. 무색무향무취 왁스를 2분간 씹으며 입안에 고이는 타액을 15ml tube에 빨게 하였으며, 눈금을 읽을 때는 거품을 제외한 수치를 기록하였고, 이를 분당 분비율(ml/min)로 환산하였다. 잔존치아 수는 틀니 장착자의 경우 틀니를 제거 한 후에 검사를 시행하였다. 구강 내에 치관이 존재하며, 심하게 흔들리거나 아파서 씹기가 어려운 치아를 제외한 잔존치아의 수를 세어 기록하였다.

노인의 전신건강 및 사회경제적 요인은 일상생활수행능력 (Activity daily living: ADL), 치료중인 질병 등을 설문지로 조사하였다. 일상생활수행능력(ADL) 지표는 옷 입기(Dressing), 식사하기(Eating), 움직이기(Ambulating), 화장실 이용(Toileting), 목욕하기(Bathing) 등과 같이 가장 기본적인 기능을 평가하는 것으로 1963년 Katz가 가장 처음 개발하였다[14]. 이 연구에서는 2002년 원 등[15]이 우리나라 실정에 맞도록 개발한 한국형 일상생활수행능력 측정도구(K-ADL)를 사용하였다. 점수의 범위는 7점~21점으로 7점 이상을 부분의존 및 의존으로 분류하였다. 그 외 성별, 교육수준, 동거여부와 당뇨병, 고혈압, 심혈관계 질환 등 치료중인 질병의 유무에 대하여 설문조사를 시행하였다.

3. 통계분석

연구대상자의 일반적 특성, 구강건강상태의 기술통계량을 산출하였다. 대표본 근사이론에 의거하여 정규성을 가정하므로 모수적 분석방법을 이용하였다. 일반적 특성과 구강건강에 따른 MNA 점수는 Independent t-test, ANOVA를 이용하였고 ANOVA 결과 통계적으로 유의한 경우 Duncan 사후검정을 시행하였다. 일반적 특성, 구강건강, 영양상태 각 요인간의 관련성 파악을 위하여 Pearson correlation analysis를 시행하였으며, 영양상태에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위하여 Multiple regression을 시행하였다. 최종 모형은 Stepwise selection결과를 제시하였고, Standardized beta coefficients를 구하여 독립변수들의 상대적 기여도를 평가하였다. 모든 통계분석은 SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성 및 일상생활수행능력에 따른 영양상태

연구대상자는 총 295명이었으며, 그중 남자는 95(32.2%)명, 여자는 200(67.8%)명이었고, 성별에 따른 MNA 점수는 남자가 더 높았다($p=0.016$). 평균 연령은 81.35 ± 6.70 세 이었으며, 연령이 증가함에 따라 MNA 점수가 더 낮아졌다($p=0.002$). 교육수준은 무학이 162(54.9%)명, 초졸 105(35.6%)명, 중졸 이상이

28(9.5%)명이었으며, 무학 노인의 MNA 점수가 가장 낮았다($p=0.013$). 동거상태, 흡연 및 음주여부와 전신질환 유무에 따른 MNA 점수의 차이는 나타나지 않았다. 일상생활수행능력이 완전 독립이 가능한 노인이 233(79.0%)명이었고, 부분의존 및 완전의존이 62(21.0%)명이었으며, 부분의존 및 완전의존 노인의 MNA 점수가 낮게 나타났다 ($p<0.001$)<Table 1>.

2. 타액분비율 및 잔존치아수에 따른 영양상태

연구대상자의 1분간 평균 자극성 타액분비율은 2.26 ± 1.11 ml/min 이었고, 타액분비율에 따라 3개군으로 분류한 다음 비교하였을 때 타액분비율이 높은 그룹 일수록 MNA점수가 높게 나타났다($p<0.001$). 잔존치아수는 평균 8.21 ± 9.76 개 이었으며, 무치악, 잔존치아 1~10개, 잔존치아 11개 이상으로 분류하여 비교하였을 때 잔존치아 11개 이상 그룹에서 MNA 점수가 가장 높게 나타났다($p=0.001$)<Table 2>.

Table 1. MNA score according to socioeconomic characteristics and ADL of subjects

	N(%)	MNA (9.5-30)	
		Mean $\pm$ SD	p^*
Total	295(100.0)	23.60 $\pm$ 4.33	
Gender			
Male	95(32.2)	24.48 $\pm$ 4.52	0.016
Female	200(67.8)	23.18 $\pm$ 4.18	
Age (69-101 yr)			
≤ 74	54(18.3)	25.47 $\pm$ 3.21 ^a	0.002
75-79	70(23.7)	23.64 $\pm$ 4.39 ^b	
80-84	73(24.8)	23.53 $\pm$ 4.87 ^b	
85-89	53(18.0)	23.02 $\pm$ 3.64 ^b	
≥ 90	45(15.3)	22.06 $\pm$ 4.58 ^b	
Education			
Ineducation	162(54.9)	22.93 $\pm$ 4.32 ^a	0.013
Primary school	105(35.6)	24.43 $\pm$ 4.03 ^b	
More than middle school	28(9.5)	24.32 $\pm$ 4.94 ^b	
Cohabitant			
No	183(62.0)	23.81 $\pm$ 4.55	0.289
Yes	112(38.0)	23.25 $\pm$ 3.95	
Smoking			
None	179(60.7)	23.44 $\pm$ 4.22	0.429
Current or past	116(39.3)	23.84 $\pm$ 4.50	
Drinking			
None	141(47.8)	23.08 $\pm$ 4.58	0.051
Current or past	154(52.2)	24.07 $\pm$ 4.05	
Systemic disease			
Yes	174(59.0)	23.36 $\pm$ 4.34	0.265
No	121(41.0)	23.93 $\pm$ 4.31	
ADL			
Dependent	62(21.0)	20.63 $\pm$ 4.31	<0.001
Independent	233(79.0)	24.39 $\pm$ 3.99	

*by the independent t-test or ANOVA.

^{a,b,c} Different letters indicate a significant difference between groups, based on the Duncan post hoc test ($p<0.05$).

MNA; Mini-nutritional assessment, ADL; Activity daily living

3. 영양상태, 일상생활수행능력 및 구강건강의 상관관계

영양상태와 일상생활수행능력 및 구강건강의 상관관계를 파악하기 위하여 Pearson의 상관분석을 시행한 결과 타액분비율과 잔존치아수는 영양상태와 양의 상관관계를 나타냈고($r=0.287$, $r=0.215$), 일상생활수행능력과 영양상태는 음의 상관관계로 나타났다($r=-0.440$)<Table 3>.

4. 연구대상자의 영양상태에 영향을 미치는 요인

노인의 영양상태에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 다중회귀분석 시행하였으며, 단계적 선택방법을 사용하였다. 최종 모형의 설명력은 R^2 값이 0.259, Adjusted R^2 값이 0.246으로 나타났다. 이 모형의 결과로 노인의 영양상태에 영향을 미치는 요인으로는 일상생활수행능력, 타액분비율, 잔존치아수인 것으로 나타났으며, 그 중 일상생활수행능력으로 표준화 회귀계수가 -0.386 으로 가장 높았고, 다음으로 타액분비율이 0.170, 잔존치아수가 0.118로 나타났다. 이는 노인의 영양상태에 영향을 미치는 요인은 첫 번째로 일상생활수행능력이며, 일상생활수행능력이 의존적일수록 영양상태 낮다고 할 수 있다, 다음으로 타액분비율과 잔존치아수 순으로 타액분비율과 잔존치아수가 높을수록 영양상태가 높음을 보여준다<Table 4>.

Table 2. MNA score according to salivary flow rate and remaining teeth of subjects

	N(%)	MNA (9.5-30)	
		Mean $\pm$ SD	p^*
SFR			
Q1	92(31.2)	22.15 $\pm$ 4.80 ^a	<0.001
Q2	123(41.7)	23.66 $\pm$ 4.06 ^b	
Q3	80(27.1)	25.16 $\pm$ 3.59 ^c	
RT			
None	109(37.0)	22.42 $\pm$ 4.61 ^a	0.001
1-10	92(31.2)	23.84 $\pm$ 4.27 ^b	
≥ 11	94(31.9)	24.72 $\pm$ 3.73 ^b	

*by the independent t-test or ANOVA.

^{a,b,c} Different letters indicate a significant difference between groups, based on the Duncan post hoc test ($p>0.05$).

MNA; Mini-nutritional assessment, SFR; Salivary flow rate, RT; Remaining teeth, Q; Quartile.

Table 3. Correlation between MNA, socioeconomic characteristics, ADL and oral health

	MNA	ADL	SFR	RT
MNA	1.000			
ADL	-0.440**	1.000		
SFR	0.287**	-0.218	1.000	
RT	0.215*	-0.179	0.162	1.000

* $p<0.05$, ** $p<0.001$.

The correlation analysed by Pearson's correlation coefficient.

MNA; Mini-nutritional assessment, ADL; Activity daily living, SFR; Salivary flow rate, RT; Remaining teeth.

Table 4. Correlation between MNA, socioeconomic characteristics, ADL and oral health

	Model 1			Model 2			Model 3		
	β	t	p^*	β	t	p^*	β	t	p^*
ADL	-0.440	-0.799	<0.001	-0.378	-0.687	<0.001	-0.386	-0.701	<0.001
SFR				0.186	0.725	0.001	0.170	0.663	0.002
RT				0.118	0.052	0.025	0.118	0.052	0.024
Smoking+							0.085	0.735	0.101
Systemic disease+							0.078	0.683	0.127
R ²		0.193			0.245			0.259	
Adjusted R ²								0.246	

ADL; Activity daily living, SFR; Salivary flow rate, RT; Remaining teeth, Smoking +; Current or past smoker, Systemic disease +; Person who have systemic disease.

*by the Pearson correlation analysis

총괄 및 고안

구강건강은 사람이 살아가는데 필요한 영양소를 섭취하기 위해서는 반드시 필요한 요소이며, 특히 노인에게서의 영양섭취는 생명연장과 건강유지와 밀접한 관련성이 있으므로 더욱 그 중요성이 크다. 노인의 구강기능 저하 요인으로서는 치아상실과 교합력, 타액분비율의 저하로 나타났고[16,17], 그 영향은 영양장애뿐만 아니라 일상생활수행능력 저하와 더 나아가서는 인지기능 장애를 유발하는 것으로 알려져 있다[21,22]. 그러나 노인의 영양상태에 영향을 미치는 구강관련 요인에 대한 직접적인 연구는 거의 이루어지지 않았다. 이에 이 연구는 일부지역 재가노인을 대상으로 하여 노인의 구강건강 상태를 타액분비율, 잔존치아수로 평가하였고, 이 뿐만 아니라 노인의 건강상태와 밀접한 연관이 있는 일상생활수행능력과 그 외 전신건강 요인을 조사하여 이들 중 노인의 영양상태에 영향을 미치는 요인을 확인해 보고자 하였다.

연구결과 노인의 영양상태에 가장 밀접한 영향을 미치는 요인으로 일상생활수행능력으로 나타났다. 일상생활수행능력은 노인의 독립적인 생활이 가능한지를 파악하는 지표로서 노인의 영양상태 및 건강과 밀접한 관계가 있다. 이전 연구를 살펴보면 Corti 등[18]의 연구에서 노인의 신체 영양상태와 일상생활의 독립성 간에는 상관관계가 있다고 하였으며, 우리나라 연구결과로는 2008년 임 등[19]이 노인의 영양상태에 따른 도구적 일상생활수행 의존도가 불량 88.2%, 불량위험 51.0%, 양호 27.0%로 영양상태가 좋지 않은 그룹일수록 일상생활 수행이 의존적인 경우가 많았다. 이 연구에서도 마찬가지로 일상생활수행능력이 의존적일수록 영양상태가 나쁜 것을 확인할 수 있었다.

일상생활수행능력 다음으로 노인의 영양상태에 영향을 미치는 요인이 타액분비율, 잔존치아수 순으로 나타났으며, 타액분비율과 잔존치아수가 높을수록 노인의 영양상태가 좋은 것으로 보인다. 이는 노인의 음식저작과 구강건강의 관련성에 대해 연구한 선행 연구 결과와 유사하였다[9,10]. Budtz-Jorgensen 등[20]의 연구에서 저작능력이 저하될 경우 사과, 고기와 같은 단단한 음식을 기피하게 되므로 다양한 영양소 섭취를 방해 한다고 하였고, 임상 연구 중에서 노인의 낮은 구강건강상태와 치아상실은 영양실조와 관련성이 있다고 하였다[21]. 또한 김 등[22]에 의한 한국 노인의 구강건강수준에 따른 영양섭취 상태 연구에서 구강수준이 낮은 무치악 집단에서 영양섭취 불균형이 있다고 하여 이 연구결과와 유사하였다.

이 연구의 제한점으로는 구강상태가 치과전문가에 의해서 이루어지지 않았다는 점을 들 수 있다. 그러나 조사 시행 전에 연구자가 직접 조사자 교육을 통해 보완 하였고, 노인의 경우 친분이 있는 기존의 방문요양 보호사에게 보다 적극적인 검진이 가능했을 것으로 사료되어 비교적 명확한 결과를 얻었을 것으로

사료된다. 또한 일부지역에 제한된 연구 결과이기 때문에 결과에 있어 약간의 편향된 요소로 보일 수 있으며, 단면연구로 인한 제한점으로 요인과 인과관계를 명확하게 설명하기에는 다소 어려움이 있다.

그럼에도 불구하고 이 연구는 기존 연구와 달리 객관적 영양상태와 구강건강 상태를 파악하였으며, 특히 노인의 구강건강 특성 중 대표적인 타액분비율을 조사하여 구강건강 요인 중 노인의 영양상태와 밀접한 상관관계가 있음을 파악하였다는 점에서 매우 중요한 결과를 얻었다. 이 연구결과는 구강요인 중 타액분비율이 노인의 영양상태와 가장 관련성이 높은 것으로 나타나 이제까지 노인의 구강건강 유지를 위한 노력으로 틀니 사업, 보철 등의 국한된 구강기능 복구에 집중했다면, 더 나아가 노인의 영양상태를 위해서는 입체조 등을 활용한 타액분비율 증가 및 노인의 구강 연조직 및 근육 발달을 위한 노력이 필요함을 시사한다.

결론

이 연구는 일부 지역 노인을 대상으로 하여 영양상태에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였으며, 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 노인의 영양상태에는 일상생활수행능력이 가장 높은 상관관계가 있었다.
 2. 노인의 영양상태에 영향을 미치는 구강건강 요인으로는 타액분비율이 가장 높은 상관관계가 있었다.
- 따라서 노인의 타액분비율 유지 및 증진을 위한 노력이 필요하며, 이를 통해 노인의 영양상태를 유지하는 것에 도움이 될 것으로 보인다.

References

- [1] Nations U.S. World population prospects: the 2008 revision. New York: Department for Economic and Social Affairs; 2009: 11.
- [2] Lutz W, Sanderson W, Scherbov S. The coming acceleration of global population ageing. *Nature* 2008;45:716-9. <https://doi.org/10.1038/nature06516>
- [3] Morley JE. Assessment of malnutrition in older persons: a focus on the mini nutritional assessment. *J Nutr Health Aging* 2011;15(2):87-90. <https://doi.org/10.1007/s12603-011-0018-4>
- [4] Ödlund Olin A, Koochek A, Ljungqvist O, Cederholm T. Nutritional status, well-being and functional ability in frail elderly service flat residents. *Eur J Clin Nutr* 2004;59(2):263-70. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602067>
- [5] Bartali B, Fongillo EA, Bandinelli S, Lauretani F, Semba RD, Fried LP, et al. Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61(6):589-93. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.6.589>
- [6] Ahmed T, Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health. *Clin Interv Aging* 2010;5:207-16. <https://doi.org/10.2147/cia.s9664>
- [7] Valente da Silva HG, Santos SO, Silva NO, Ribeiro FD, Josua LL, Moreira AS. Nutritional assessment associated with length of inpatients' hospital stay. *Nutr Hosp* 2012;27(2):542-7. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112012000200029>
- [8] Cereda E. Mini Nutritional assessment. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012;15(1):29-41. <https://doi.org/10.1097/mco.0b013e32834d7647>
- [9] Won YS, KN Jin. The relationship of oral state and health condition among elderly people. *J Korean Soc Dent Hyg* 2003;3(2):157-68.

- [10] Joshipura KJ, Willett WC, Douglass CW. The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc* 1996;127(4):459-67. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1996.0237>
- [11] Ritchie CS, Joshipura K, Silliman RA, Miller B, Douglas CW. Oral health problems and significant weight loss among community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55(7):366-71. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.7.m366>
- [12] Kim KE. The relation of salivary secretion, the oral care and the oral malodor [Master's thesis]. Seoul: Univ. of Chungang, 2001.
- [13] Vellas BJ, Guigoz Y, Garry P, Albarede J. The Mini Nutritional Assessment: MNA. Nutrition in the elderly. *The Mini Nutritional* 1994;37:277. <https://doi.org/10.1159/isbn.978-3-318-00379-6>
- [14] Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of adl: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* 1963;185:914-9.
- [15] Won CW. Korea activities of daily living scale and Korea instrumental activities of daily living scale. *J Korean Geriatrics Soc* 2002;6(1):1-10.
- [16] Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, et al. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? *Arch Oral Biol* 2011;56(10):991-6. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2011.03.019>
- [17] Lee HK. How does the state of dentition has effect on chewing ability and nutritional intake status in the rural elderly?. *J Kor Dental Assoc* 1999;37(8):601.
- [18] Corti M-C, Salive ME, Guralnik JM. Serum albumin and physical function as predictors of coronary heart disease mortality and incidence in older persons. *J Clin Epidemiol* 1996;49(5):519-26. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(95\)00562-5](https://doi.org/10.1016/0895-4356(95)00562-5)
- [19] Im YG, Yoo YU, Jo YJ, Oh JE, Hong SH, Jo JY. Factors related to activities of daily living (ADL) of elderly patients. *J Soonchunhyang Med Sci* 2008;14(1):97-108.
- [20] Budtz-Jorgensen E, Chung JP, Rapin CH. Nutrition and oral health. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2001;15(6):885-96. <https://doi.org/10.1053/bega.2001.0247>
- [21] Hutton B, Feine J, Morais J. Is there an association between edentulism and nutritional state? *J Dent Res* 2002;68(3):182-7.
- [22] Kim CS, Bae SM, Shin BM. Nutritional status of Korean elderly by oral health level -based on 2009 national health and nutrition survey data. *J Korean Soc Dent Hyg* 2011;11(6):833-41.