JKAOH
Journal of Korean Academy of Oral Health 2025 June 49(2):81-88
https://doi.org/10.11149/jkaoh.2025.49.2.81
Original Article

노인의 의치 착용이 저작능력과 영양 상태에 미치는 영향

김효정, 이은송, 김백일

연세대학교 치과대학 예방치과학교실, BK21 창의치의학융합 교육연구단

Impact of denture use on masticatory performance and nutritional status among older adults

Hyo-Jung Kim, Eun-Song Lee, Baek-Il Kim

Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, BK21 FOUR Project, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

Received: April 28, 2025
Revised: May 29, 2025
Accepted: May 31, 2025

Corresponding Author: Baek-Il Kim
Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, BK21 FOUR Project, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-Gu, Seoul 03722, Korea
Tel: +82-2-2228-3070
Fax: +82-2-392-2926
E-mail: drkbi@yuhs.ac
https://orcid.org/0000-0001-8234-2327

Objectives: This study aimed to investigate the differences in masticatory performance according to denture-wearing status and to analyze the impact of denture use on nutritional status and dietary habits among adults aged ≥65 years.
Methods: Overall, 104 adults aged ≥65 years were classified into three groups based on denture status: no denture, removable partial denture, and complete denture (CD). Masticatory performance was assessed using the Mixing Ability Index (MAI) and Key Food Intake Ability (KFIA). Swallowing function and oral moisture levels were also evaluated. Nutritional status was assessed using the Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF), and dietary habits were surveyed. One-way analysis of variance was used to compare masticatory performance and dietary habits among the denture groups. Logistic regression analysis was conducted to examine the association between denture use and nutritional status.
Results: The no denture group showed significantly higher objective masticatory performance (1.34-fold in MAI) and subjective masticatory ability (1.33-fold in KFIA) than the CD group (P<0.001). The frequency of vegetable and fruit consumption was also approximately 1.34 times higher in the no denture group than in the CD group (P=0.012). After adjusting for sociodemographic and oral functional factors, the CD group had a fivefold higher risk of malnutrition than the no denture group (P=0.039).
Conclusions: Older adults wearing dentures tended to have reduced masticatory performance and poorer nutritional status than those without dentures. These findings suggest that denture use may significantly influence the dietary habits and nutritional outcomes in the older adult population.

Key Words: Aged, Dentures, Food preferences, Nutritional status, Mastication

서 론

노년기 영양 부족은 신체 구성 변화, 기능 장애 또는 명백한 질병을 유발하는 주요한 건강문제이다[1]. 다양한 음식을 충분히 섭취하는 것은 영양 실조를 예방할 뿐만 아니라 만성질환의 위험을 감소시키는 데 기여하므로[2], 여러 질병에 취약한 노인에게 특히 중요하다. 그러나 노인의 음식 섭취는 경제적, 신체적, 심리적 요인 등 다양한 요인으로 인하여 제한을 받을 수 있다[3]. 특히 저작능력의 저하는 노인의 영양 상태를 위협하는 주요 요인 중 하나이다[4]. 치아 상실은 아직도 전 세계적으로 만연한 구강건강 문제이며, 많은 노인들이 심미적 개선, 말하기, 음식 섭취를 위하여 완전 또는 부분 의치에 의존하고 있다[5]. 실제로 75세 이상 노인의 의치 착용률은 호주에서 약 47%[6], 영국에서 약 39%로 보고되었다[7]. 그러나 이상이 없는 의치의 착용이라도 저작 불편감을 초래할 수 있으며[8], 특히 총의치를 착용한 경우 완전한 치열을 가진

대상자에 비하여 저작능력이 50-85% 감소하는 것으로 보고된다[9].

객관적인 저작 기능 평가는 최대 교합력과 같은 정적인 평가 방법과 식품이나 인공 물질을 씹는 연속적인 동작을 기반으로 한 동적인 평가 방법으로 나눌 수 있다. 정적인 평가 방법은 저작근의 힘을 측정하는 데 유용하지만, 저작의 연속적인 과정을 충분히 반영하지 못한다는 한계를 가진다[10]. 즉, 물고 자르는 초기 단계에서부터 씹고 분쇄하고 으깨는 과정에 이르는 연속적인 과정을 정적인 지표만으로 포괄적으로 평가하기 어렵다. 이러한 한계를 보완하기 위하여 저작 기능을 평가하는 동적 평가 방법이 제안되었으며, 일정량의 식품을 일정 횟수만큼 씹은 후 다양한 크기의 체로 분리하여 분석하는 sieve method가 저작능력 평가의 표준적 동적 방법으로 사용되고 있다[11]. 그러나 sieve method의 경우 실행하기 복잡하고 시간이 많이 걸리기 때문에 임상현장에서의 활용도가 떨어진다. 이에 최근에는 츄잉껌, 파라핀 왁스, 젤리 등의 인공 물질을 활용하여 저작기능을 평가하는 방법을 사용하고 있다[12-14]. 이 중 wax cube를 저작한 후 그 혼합 상태를 분석하는 Mixing Ability Index (MAI)는 저작 활동을 정밀하게 평가할 수 있는 도구로, 저작 후 혼합된 wax 상태를 시각적으로 확인할 수 있어 직관적이고 효율적인 평가 방법으로 주목받고 있다. 또한 임플란트, 턱관절 장애 등 다양한 대상자에게 적용이 가능해 임상적 유용성이 높다[15,16]. 따라서 본 연구에서는 MAI를 활용하여 노인의 다양한 의치 장착 상태에 따른 동적인 저작능력을 정량적으로 평가하고, 이를 바탕으로 영양 상태와의 연관성을 심층적으로 분석하고자 하였다.

음식 섭취에 대한 영향은 단순히 저작능력에 국한되지 않으며, 타액분비와 연하 능력을 포함한 종합적인 구강 기능이 작용하는 일련의 복합적인 과정으로 인하여 이루어진다. 음식물이 입안에 섭취가 되면 분쇄가 되어 연하하기 위한 적절한 농도로 혼합되며, 이후 식괴(food bolus)가 적절한 크기로 형성되면 연하 과정을 통해 음식이 섭취된다[17]. 그러나 연령이 증가함에 따라 타액분비, 연하 능력을 포함한 구강 기능이 점차 감소하면서 음식 섭취에 영향을 줄 수 있다[9]. 특히 타액분비는 의치의 유지와 접착 기전에 많은 영향을 미치기 때문에 의치 장착자의 음식 섭취에 영향을 미칠 가능성이 있다[18]. 의치 착용 여부를 비롯한 노인의 구강 상태가 노인의 영양 상태에 미치는 영향을 조사한 선행연구들은 다소 보고되었으나[19,20], 타액분비나 연하 능력과 같은 종합적인 구강기능상태를 함께 고려한 연구는 부족한 실정이다. 따라서, 보다 종합적인 접근을 통해 노인의 구강 건강과 영양 상태 개선을 위한 실질적인 기초 자료를 제공할 필요가 있다.

한편 식품의 선택은 환경적, 사회적 및 개인적인 요소와 같은 다양한 요인의 영향을 받는다[21]. 이러한 요인들은 노인의 경제적 여건, 문화적 배경, 교육 수준, 건강 상태 및 심리적 요인에 따라 다르게 작용할 수 있다. 특히, 노인의 구강 건강 상태는 음식 선택의 중요한 요인으로 작용하며, 저작능력의 저하나 구강 불편감은 특정 음식의 섭취를 제한하거나 회피하게 만드는 주요 원인 중 하나로 알려져 있다[22]. 의치 착용은 이러한 상황에서 저작 기능을 보완하기 위한 해결책으로 사용되지만, 의치 착용으로 인한 저작 불편감이나 음식의 질감에 따른 선택적 회피 현상 또한 관찰되고 있다[22].

따라서 본 연구는 65세 이상 노인을 대상으로 의치 착용 상태에 따른 저작능력의 차이를 확인하고, 나아가 이러한 차이가 노인의 영양상태와 식습관 및 음식 선호도에 미치는 영향을 종합적으로 평가하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

노인정 및 노인복지관에서 모집된 만 65세 이상 노인을 대상으로 하였다. 치과병원에 자발적으로 내원할 수 있는 기동성(mobility)을 가진 대상자만이 포함되었다. 구강검진을 통해 어떠한 의치도 장착하지 않은 무치악자, 심각한 치주질환자로 판단되는 자, 턱관절 환자는 제외되었다. 임상시험에 참여한 113명 중 구강 검사 및 구강기능검사, 영양 상태 조사 및 식습관 설문조사를 수행한 104명이 최종 대상자로 선정되었다. 연구 전 연세대학교 치과대학병원 연구심의위원회로부터 연구승인을 받았다(IRB No. 2-2016-0034).

2. 구강검진

한 명의 치과의사가 모든 대상자의 치열 상태 및 치주건강 상태를 검진하였다. 대상자의 의치 착용 상태에 따라 3개의 군으로 분류하였다. 편악 또는 양악 착용에 관계없이 가철성 의치(removable partial denture)를 착용한 자는 RPD 군(n=21)으로 정의하였다. 양악 모두에 총의치(complete denture) 착용 또는 총의치와 가철성 의치를 동시에 착용한 자는 CD 군(n=14)으로 분류하였으며, 어떠한 의치도 착용하지 않은 대상자는 No denture 군(n=69)으로 정의하였다.

3. 식이 조사 및 영양 평가

노인 환자의 영양 상태 파악을 위해 개발된 도구인 Mini Nutrition Assessment-Short Form (MNA-SF)을 사용하였다[23]. MNA-SF는 최근 3개월간 식사량 감소 정도 및 여부, 체중 감소 정도 및 여부, 활동 능력 정도, 정신적인 극도의 스트레스 또는 급성질환 여부, 치매 또는 우울증과 같은 신경정신과적 문제 여부, BMI 등 총 6가지 문항으로 구성되어 있다. 평가 점수는 총 14점이 만점이며, 12점 미만을 영양불량군, 12점 이상을 영양 양호군으로 정의하였다[24]. 본 연구에서는 Nestle Nutrition Institute (www.mna-elderly.com)에서 제공하는 MNA-SF 한국어판과 사용자 지침서를 확인하여 사용하였다. 추가적으로 평소 식습관을 평가하기 위하여 관련한 문항 10개를 구성하고, 5점 likert 척도(1: 전혀 아니다, 5: 매우 그렇다)를 사용하여 응답하도록 하였다. 각 문항은 다음과 같다: Q1. 식사시간이 규칙적이다, Q2. 아침식사를 거르지 않고 매일 먹는다, Q3. 하루 세끼 식사를 모두 먹는다, Q4. 야채나 과일을 자주 먹는다, Q5. 우유나 유제품을 자주 먹는다, Q6. 매운 음식을 좋아한다, Q7. 음식을 달게 먹는 편이다, Q8. 초콜릿, 사탕, 아이스크림을 자주 먹는다, Q9. 밥을 먹고 나서도 맛있는 음식이 있으면 또 먹는다, Q10. 간식을 자주 먹는다. 또한 간식으로 자주 섭취하는 음식에 대해 '과자·빵', '사탕·캔디류', '채소·과일'의 3가지 항목을 제시하고 복수 응답이 가능하도록 하여 응답자가 선호하는 간식 유형을 파악하였다.

4. 구강기능평가

4.1. 저작기능

저작능력 평가는 크게 두 가지로 구분하여 수행하였다. 객관적인 저작능력 평가는 Mixing Ability Index (MAI)를 통해 정량적으로 분석하였고, 주관적인 저작능력 평가는 Key Food Intake Ability (KFIA) 설문을 통해 평가하였다. MAI는 Sato 등[25]이 개발한 방법을 Jeong 등[26]이 변형한 방식을 기반으로 수행되었다. 대상자는 두 가지 색의 utility wax로 구성된 wax cube (12×12×12 mm^3)를 평소 저작 습관으로 10회 저작하도록 지시 받았다(Fig. 1A). 저작된 왁스 시편은 흐르는 물에 가볍게 헹궈 타액을 제거한 후 상온에서 건조되었다. 이후 왁스 시편은 표준화된 거리와 조명 하에서 Digital Single-Lens Reflex (DSLR) camera (D80, Nikon Co., Tokyo, Japan)에 의해서 양면이 촬영되었다. 모든 이미지는 이미지 분석 프로그램(Image-Pro plus® v6.0, Media Cybernetics Inc., Bethesda, MD, USA)을 통해 분석되었다. 각 이미지에서 시편의 총 면적, 50 μm 두께 이하의 면적, 최대 길이, 최대 너비가 산출되었으며, 색이 혼합되지 않은 면적이 계산되었다. 위의 변수들을 사용하여 선행연구를 기초한 방식으로 MAI가 분석되었다[15]. MAI는 0-100점의 범위로 산출되며, 점수가 높을수록 동적인 저작능력이 좋다는 것을 의미한다. 한 사람의 대상자당 3개의 wax cube를 저작하였으며, 평균 값이 개인의 MAI로 사용되었다.

주관적 저작능력 평가를 위하여 KFIA 설문을 실시하였다. 선행연구를 통해 제시된 5가지 주요 음식(마른 오징어, 생당근, 땅콩, 깍두기, 카라멜)을 대상으로 '전혀 씹을 수 없음(1점)'에서 '매우 잘 씹음(5점)'의 범위의 likert 척도로 평가하였다[27]. 5가지 종류의 음식에 대한 평균 점수를 개인의 KFIA로 산출하였다.

4.2. 구강 습윤도

구강 습윤도는 혀 점막의 습도를 측정하여 평가되었다. 구강 습윤도 측정 장비(moisture checker Mucus®; Scalar, Tokyo, Japan)를 이용하여 선행연구와 동일한 부위인 혀 첨부로부터 10 mm 떨어진 설배 부위를 측정하였다[28]. Polyethylene으로 만들어진 특수한 일회용 커버를 sensor에 적용하였으며, 각각의 대상자별로 교체하였다. 정확한 측정을 위하여 제조사의 지시에 따라 훈련된 연구자가 200 g의 힘을 각각의 연구대상자에게 동일하게 적용하여 측정하였다. 측정의 오류를 줄이기 위하여 동일한 부위를 3번 측정하였고 중앙값을 대푯값으로 사용하였다. 제조사의 지시에 따라 30.0 이상을 양호, 28.9-29.9를 위험, 25.0 이하를 구강건조로 정의하였다.

4.3. 연하 기능

Repetitive Saliva Swallowing Test (RSST)를 통하여 모든 대상자의 연하 기능은 평가되었다. 대상자에게 편안하게 앉은 상태에서 30초간 가능한 만큼 타액을 연속하게 삼키도록 하였다. 대상자가 타액을 삼키는 동안 한 명의 훈련된 연구자는 후두돌기 및 설골을 촉진하여 상하로 움직이는 횟수를 기록하였다. 선행연구의 기준과 마찬가지로 3회 미만을 연하 기능 저하로 판단하였다[29,30].

5. 통계분석

연구대상자의 영양 상태에 따른 일반적 특성과 구강 기능의 차이는 chi-square test 또는 fisher's exact test를 이용하여 분석하였다. 의치 착용 상태에 따른 저작능력(MAI와 KFIA) 지표와 식습관 점수의 평균 차이는 one-way ANOVA로 분석하였으며, sheffe 방법으로 사후검정을 실시하였다. 의치 착용 상태에 따른 간식 선호도는 복수응답의 형태로 조사되었으며 각 군에서 선호 빈도의 차이를 chi-square

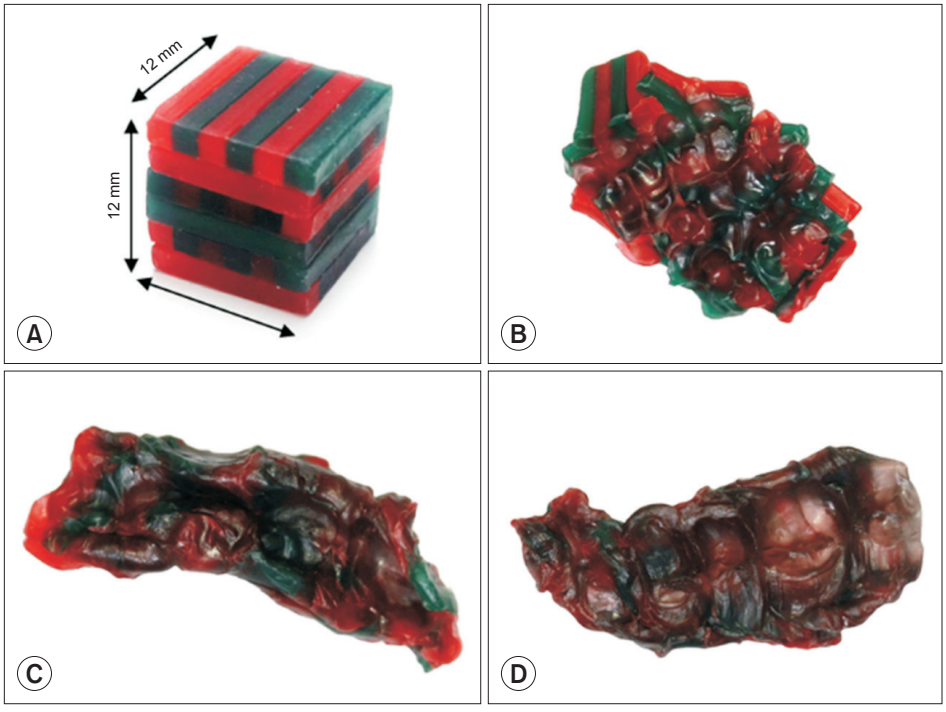

Fig. 1. Examples of wax samples. (A) Two-color wax cube, (B) chewed wax from the complete denture (CD) group, (C) chewed wax from the removable partial denture (RPD) group, (D) chewed wax from the no denture group.

test를 사용하여 분석하였다. 의치 착용 상태가 노인의 영양 상태에 미치는 영향을 평가하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. Model 1은 어떠한 변수도 보정하지 않은 모델이며, Model 2는 인구사회학적 변수(연령, 성별, 교육 수준, 가구 소득, 전신 질환 수)를 보정한 모형이다. 최종적으로 Model 3에서는 인구사회학적 변수에 추가로 구강 기능 관련 변수(구강 습윤도, 연하 능력)까지 모두 보정한 모형을 사용하였다. 모든 통계분석은 SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 소프트웨어를 사용하여 실시하였으며, 통계적 유의성 검정을 위한 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구 성적

1. 연구대상자의 특성

전체 연구대상자의 평균연령은 74.1±5.5세였다. 영양 상태가 양호한 군과 불량한 군 모두에서 대상자의 대부분은 70대였으며, 연령 분포에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1). No denture 군은 두 집단에서 모두 가장 높은 비율을 차지했으며, 영양 양호군에서 67.9%, 영양 불량군에서 60.9%였다. 의치 착용자 중 RPD 군은 영양 양호군에서 23.5%로 CD 군보다 많았던 반면, CD 군은 영양 불량군에서 30.4%로 RPD 착용자보다 높은 비율을 보였다. 구강 습윤도 및 연하 기능상태는 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 대부분의 대상자가 '위험' 또는 '불량' 수준에 해당하였다.

2. 의치 착용 상태에 따른 저작능력

No denture 군의 제3대구치를 제외한 평균 상실 치아 수는 1.4±1.8였다(data not shown). 객관적인 저작능력 지표인 MAI의 경우 No denture 군이 RPD 군에 비하여 약 6.8%, CD 군에 비하여 약 25.5% 높았으며, No denture 군과 CD 군 간 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다(P<0.001, Table 2). 또한 RPD 군은 CD 군에 비하여 MAI가 20.1% 높았으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.001). 주관적인 저작능력 지표인 KFIA의 경우 No denture 군이 '잘 씹을 수 있음(4점)' 수준으로 평가되었고, RPD 군 및 CD 군은 모두 '보통(3점)' 수준에 해당하였으며, 군간 차이는 통계적으로 유의하였다(P<0.001).

Table 2. Comparison of masticatory ability by denture wearing status

	Denture wearing status			P-value
	No denture (n=67)	RPD (n=20)	CD (n=14)	
MAI	64.6±11.1[a]	60.2±13.3[a]	48.1±18.0[b]	<0.001
KFIA	4.4±1.0[a]	3.0±1.3[b]	3.3±1.3[b]	<0.001

Mean±standard deviation, one-way ANOVA.
Different letters indicate significant differences by Scheffe post hoc test.
RPD: removable partial denture, CD: complete denture, MAI: mixing ability index, KFIA: key food intake ability.

Table 1. Characteristics of study participants according to nutritional status

Variable		Nutritional status		P-value
		Good (n=81)	Poor (n=23)	
Age	65-69	19 (23.5)	6 (26.1)	0.217†
	70-74	52 (64.2)	11 (47.8)	
	>74	10 (12.3)	6 (26.1)	
Sex	Male	23 (28.4)	4 (17.4)	0.288†
	Female	58 (60.0)	19 (82.6)	
Educational level	Elementary	20 (29.0)	4 (18.2)	0.602‡
	Middle school	17 (24.6)	6 (27.3)	
	≥High school	32 (46.4)	12 (54.5)	
Household income (10,000 KRW)	≤50	28 (34.6)	11 (47.8)	0.505‡
	50-200	34 (42.0)	8 (34.8)	
	>200	19 (23.5)	4 (17.4)	
Denture wearing	No denture	55 (67.9)	14 (60.9)	0.013†
	RPD	19 (23.5)	2 (8.7)	
	CD	7 (8.6)	7 (30.4)	
No. systemic disease	0	19 (23.5)	6 (26.1)	0.362†
	1-2	60 (74.1)	15 (65.2)	
	≥3	2 (2.5)	2 (8.7)	
Oral moisture	Good	12 (14.8)	3 (13.0)	0.945†
	Risk	45 (55.6)	14 (60.9)	
	Poor	24 (29.6)	6 (26.1)	
Swallowing function	Good	36 (44.4)	11 (47.8)	0.774‡
	Poor	45 (55.6)	12 (52.2)	

n (%). †Fisher's exact test. ‡Independent t-test.

Table 3. Comparison of dietary habit by denture wearing status

Questions	Denture wearing status			*P*-value
	No denture	RPD	CD	
Q1 Regular meal	4.1±1.1[a]	3.9±1.4[ab]	3.1±1.5[b]	0.033
Q2 Eating breakfast everyday	4.4±1.2	4.3±1.1	4.4±1.2	0.935
Q3 Eating all three meals a day	4.1±1.2	3.7±1.4	4.1±1.4	0.424
Q4 Eating vegetables and fruits frequently	4.3±0.9[a]	3.7±1.2[b]	3.7±1.2[ab]	0.012
Q5 Eating milk or dairy products frequently	3.3±1.2	3.0±1.5	2.6±1.2	0.159
Q6 Preference for spicy food	3.1±1.4	3.0±1.5	2.5±1.5	0.360
Q7 Preference for sweet food	2.4±1.3	2.8±1.5	3.0±1.6	0.217
Q8 Eating chocolate, candy, and ice cream frequently	2.2±1.0	2.4±1.3	2.7±1.3	0.319
Q9 Eating delicious food even after meal	2.4±1.2	2.6±1.3	2.8±1.4	0.506
Q10 Eating snacks often	2.5±1.2	2.4±1.2	3.1±1.2	0.160

Mean±standard deviation, one-way ANOVA. Likert 5 scale, 1: never; 5: very often.
Different letters indicate significant differences by Scheffe post hoc test.
RPD: removable partial denture, CD: complete denture.

3. 의치 착용 상태에 따른 식이 습관

No denture 군은 CD 군에 비해 식사를 더욱 규칙적으로 수행하였으며(Q1), 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(*P*=0.033, Table 3). 또한 No denture 군은 의치를 착용한 군(RPD, CD)보다 채소 및 과일을 더 자주 섭취하였으며(Q4), No denture 군과 RPD 군 간의 차이는 통계적으로 유의하였다(*P*=0.012). Fig. 2는 의치 착용 상태에 따른 간식 선호도를 복수응답 형태로 조사한 결과를 보여준다. 모든 군에서 채소 및 과일을 간식으로 가장 선호했으며, 그 다음으로 캔디와 엿에 대한 선호도가 높았다. No denture 군은 채소 및 과일을 간식으로 선호하는 비율이 RPD 군보다 약 12%, CD 군보다 약 24% 높았으나, 이러한 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(*P*>0.05).

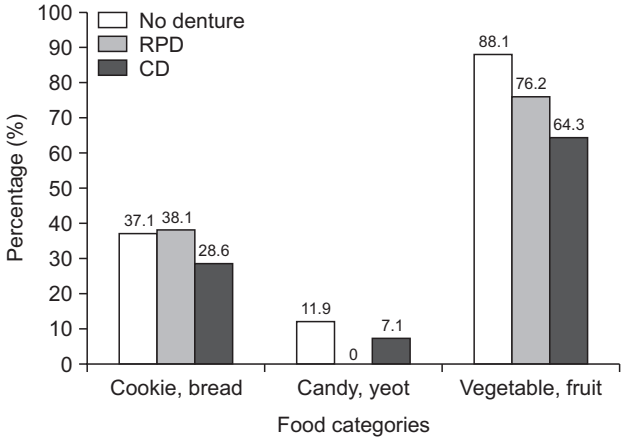

Fig. 2. Snack preference by denture wearing; plural response.

4. 의치 착용 상태가 영양 상태에 미치는 영향

의치 착용 상태가 영양 상태에 미치는 영향은 Table 4에 제시되어 있다. 연구대상자의 인구사회학적 변수를 보정하지 않은 Model 1 (crude model)에서 CD 군이 No denture 군에 비해 영양불량 위험이 3.93배 높은 것으로 나타났으며, 이는 통계적으로 유의하였다(*P*=0.026). Model 2에서 인구사회학적 변수(연령, 성별, 교육수준, 가구소득, 보유 전신질환 수)를 보정한 결과, CD 군의 영양불량 위험이 5.11배로 증가하였고(*P*=0.035), Model 3에서 구강기능변수(구강 습윤도, 연하 기능)를 추가로 보정한 결과, CD 군이 No denture 군에 비해 5.00배 높은 영양불량 위험을 보였다(*P*=0.039).

고 안

본 연구에서는 의치 착용 상태가 노인의 저작능력에 미치는 영향과 더불어, 영양 상태 및 식습관과의 관련성을 종합적으로 평가하였다. 연구 결과, 객관적 및 주관적 저작능력이 차이를 보였으며, 특히 총의치를 착용한 노인의 경우 영양불량상태에 처할 확률이 높다는 것을 확인하였다. 또한 No denture 군의 경우 의치를 착용한 노인에 비하여 채소 및 과일을 더 자주 섭취하는 식습관을 가졌다는 것을 확인하였다. 본 연구는 다양한 구강기능 요인을 함께 평가하여 노인의 구강건강과 영양 상태 간 상관성을 다각도로 분석했다는 점에서 의의가 있다.

본 연구에서 No denture 군의 객관적 저작능력(MAI)은 64.6점으로, 이 수치는 선행연구에서 보고된 상실 구치가 없는 노인의 MAI (64.3점)와 유사한 수준이었다[27]. 본 연구에서 No denture 군의 평균 상실 치아 수는 평균 1개였기 때문에 상실 구치가 없는 대상자와 유사한 저작능력을 보인 것은 선행연구와 일관된 결과로 해석할 수 있다. 반면 CD를 착용한 노인의 MAI는 48.1점으로 이는 선행연구에서 보고된 턱관절 환자의 평균 MAI인 54점보다도 낮은 수준이었다[16]. 즉, CD를 착용한 노인의 경우 저작능력이 상당히 감소했다는 것을 의미하며, CD를 착용 시 저작능력이 저하된다는 선행연구들과 일치하는 경향을 보인다[9,31]. CD 군과 No denture 군의 MAI 차이는 약 17점이었으며, 이러한 차이는 선행연구의 상실 구치가 1-2개인 대상자와 3-5개인 대상자의 MAI 차이(약 17점)와 유사한 수준이다[26]. 이러한 결과는 CD 착용에 따른 저작능력의 저하가 구치부 치아 약 3개가 상실된 경우와 유사한 수준의 저작능력 감소를 초래할 수 있음을 시사하며, CD 착용이 저작 기능에 미치는 영향이 상당히 크다는 점을 보여준다.

본 연구에서 RPD를 착용한 노인과 CD를 착용한 노인의 MAI 차

Table 4. Logistic regression analysis of denture wearing and nutritional status

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Denture wearing status						
No denture	ref.		ref.		ref.	
RPD	0.41	0.09-1.99	0.37	0.07-1.97	0.36	0.07-2.04
CD	3.93*	1.18-13.05	5.11*	1.12-23.31	5.00*	1.09-23.00

Model 1: unadjusted model. Model 2: age, sex, educational level, household income, number of systemic diseases adjusted model. Model 3: age, sex, educational level, household income, number of systemic diseases, oral moisture, swallowing adjusted model.
RPD: removable partial denture, CD: complete denture, CI: confidence interval, OR: odds ratio.
*P<0.05.

이는 약 12점이었으며, 이러한 점수 차이는 임플란트 식립 전 후의 저작능력의 차이와 유사한 수치이다[15]. 그러나 No denture 군과 RPD 군의 MAI는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면에 주관적인 저작능력(KFIA)의 경우 RPD 군이 No denture 군보다 유의하게 낮았는데, RPD를 착용한 대상자는 실제 저작능력에 비하여 본인의 저작능력을 더 낮게 평가하는 경향이 있음을 시사한다. 이러한 차이는 저작 시 의치의 불편감, 의치의 안정성, 심리적 요인 등이 복합적으로 작용한 결과로 해석될 수 있다. 선행 연구에 따르면 주관적 저작능력은 잔존치아 수와 유의한 관련성을 보였다고 보고되었다[32]. 또 다른 선행연구에서는 RPD 착용자의 경우 자연 치열을 가진 대상자보다 CD 착용자와 유사한 정도로 구강건강관련 삶의 질이 낮고, 주관적 저작 기능 제한이 큰 경향이 있는 것으로 나타났다[33]. 즉 선행연구들의 결과를 종합해보면, RPD를 착용한 노인들은 치아 상실에 대한 인식이나 심리적 위축 등으로 인해 본인의 저작능력을 과소평가할 가능성이 있음을 시사한다. 따라서 RPD 착용자의 저작 기능을 평가할 때는 주관적 평가(KFIA)와 객관적 평가(MAI)를 병행하여 고려해야 할 필요성이 있다고 사료된다.

본 연구에서 의치 착용은 노인의 영양 상태를 저하시키는 주요 요인으로 나타났다. 로지스틱 회귀분석 결과 보정 변수를 포함하지 않은 crude model (Model 1)에서 CD group의 영양 불량의 확률(OR)은 3.93으로 나타났으며, 이후 인구사회학적 변수를 보정한 Model 2에서는 OR이 5.11로 증가하였다. 이는 Model 1에서 사회경제적 요인이 CD 착용의 영향을 부분적으로 완화시키고 있었을 가능성을 시사하며, 보정 후 CD 착용과 영양 상태 간의 연관성이 보다 명확하게 드러난 것으로 해석할 수 있다. 구강 기능과 관련된 주요 변수(구강 습윤도 및 연하 능력)을 추가적으로 보정한 최종 Model 3에서도 OR은 5.00으로 유지되어, CD 착용과 영양 불량 간의 관계가 주요 혼란 변수들을 통제한 이후에도 유의하게 나타나는 것으로 나타났다. 즉, 영양 상태에 직접적인 영향을 줄 수 있는 구강 기능을 고려했을 때도 CD 착용이 영양 불량과의 연관성을 가질 가능성이 있다는 것을 의미한다. 기존 선행연구들에 따르면 구강 기능 변수를 보정하지 않았을 때 의치 착용과 영양 상태 간의 OR이 1.89[34], 또는 0.39[35]로 연관성이 다소 약하거나 명확하지 않은 결과가 제시되었다. 반면 본 연구는 구강 기능을 함께 고려할 때 의치 착용과 영양 상태 간의 관련성이 더욱 분명하게 드러난다는 점을 확인하였다.

본 연구에서 No denture 군은 의치를 착용한 노인들에 비해 식사를 더 규칙적으로 하며, 채소 및 과일을 더욱 자주 섭취한다는 것을 확인하였다. 또한 간식으로 채소 및 과일을 선택하는 경향이 더 높았다. 반면, 단맛과 매운맛과 같은 특정 맛에 대한 선호도는 의치 착용 상태에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다. 선행연구에서는 구강 건강이 불량한 대상자의 경우 섬유질이 풍부한 음식 섭취를 기피하는 경향이 있으며, 특히 의치를 착용한 경우 곡류(grainy foods) 섭취 시 구강불편감을 경험할 가능성이 약 7배 증가한다고 하였다[22]. 또 다른 선행연구에서는 의치 불편감과 같은 구강 건강 문제가 과일 및 채소 섭취 감소와 관련 있음을 보고하였다[36]. 한편 의치 착용이 미각 및 후각 기능에 유의한 영향을 미치지는 않는 것으로 나타났다[37]. 즉 본 연구 결과와 기존 연구를 종합적으로 고려할 때, 노인의 식습관 차이는 미각의 변화보다는 의치 착용으로 인한 저작 불편감에서 기인하는 것으로 해석할 수 있다. 채소 및 과일의 섭취는 사망률, 심혈관질환, 암 발생 위험을 낮추는 중요한 식이 요인이며, 건강한 노년을 위한 필수적인 식이성분으로 여겨진다[38]. 이러한 점에서 본 연구 결과는 의치 착용으로 인한 저작불편감이 노인의 채소 및 과일의 섭취 감소와 관련이 있으며, 이러한 식습관 변화가 노인의 영양 상태를 위협할 가능성이 있음을 시사한다.

본 연구 결과를 해석하는 데 있어 몇 가지 주의점이 고려되어야 한다. 본 연구에서는 의치 착용이 노인의 영양 불량에 영향을 미친다는 결과를 보고하였지만, 이를 단순히 의치 착용 자체가 노인의 전반적 건강 상태에 부정적인 영향을 미친다고 해석해서는 안 된다. 선행 연구에 따르면 무치악자가 적절한 의치를 장착할 경우 영양 상태가 유의미하게 개선되며[39], 사망위험을 감소시킨다고 보고되었다[40]. 따라서 본 연구 결과는 자연 치열이 유지된 상태에 비해 의치 착용 시 저작능력이 저하되면서 영양 불량 위험이 증가할 가능성이 있음을 강조한 것으로, 자연 치아를 유지할 수 있도록 구강 건강 관리가 중요함을 시사하는 것으로 해석해야 한다. 또한 본 연구는 단면 조사연구로서 의치 착용 기간이나, 의치의 사용 빈도, 유지 및 관리 상태와 같은 세부 정보를 수집하지 못했다는 한계가 있다. 특히 RPD 착용자의 경우 피개된 치아의 상태가 개인마다 다르지만 본 연구에서는 이에 대한 구체적인 평가가 이루어지지 않았다. 추가적으로 본 연구의 대상자는 자발적으로 대학병원에 방문할 수 있는 비교적 건강한 노인들로 제한되었기 때문에 본 연구 결과를 전체 노인인구에 일반화하는 데 한계가 있을 수 있다. 이는 일반 노인 인구에 비해 구강 건강 및 전반적인 건강에 대한 관심과 접근성이 높은 집단이 포함되었음을 의미하며, 건강 관심도가

낮거나 이동이 어려운 고령층은 포함되지 않았다는 점에서 결과의 대표성에 제한이 있다. 따라서 향후 연구에서는 의치 착용 기간, 의치 피개정도, 의치 불편감 등의 세부적인 요소를 포함한 종합적인 평가가 이루어져야 하며 시설 거주 노인이나 건강 상태가 좋지 않은 노인 등 다양한 특성을 가진 집단을 대상으로 한 종단적 연구가 추가로 필요할 것이다.

결 론

의치를 착용한 노인은 의치를 착용하지 않은 노인에 비해 주관적 및 객관적 저작능력이 낮은 경향을 보였다. 특히 총의치를 착용한 노인의 경우 영양불량상태에 처할 가능성이 높게 나타났다. 또한 의치를 착용한 노인은 채소 및 과일 섭취 빈도가 낮아 건강한 식습관 유지에 어려움을 보였다. 이러한 결과는 노인의 의치 착용 상태가 저작능력과 영양 상태와 밀접한 관련이 있음을 시사하며, 향후 노인의 구강 건강 관리와 영양 상태 개선을 위한 개입 전략 마련에 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022M3A9F3016364).

ORCID

Hyo-Jung Kim, https://orcid.org/0000-0002-7946-4865
Eun-Song Lee, https://orcid.org/0000-0002-2949-4783

References

1. Margetts BM, Thompson RL, Elia M, Jackson AA. Prevalence of risk of undernutrition is associated with poor health status in older people in the UK. Eur J Clin Nutr 2003;57:69-74.
2. World Health Organization. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva:World Health Organization;2003.
3. Ettinger RL. Changing dietary patterns with changing dentition: how do people cope? Spec Care Dentist 1998;18:33-39.
4. Toniazzo MP, Amorim PS, Muniz F, Weidlich P. Relationship of nutritional status and oral health in elderly: systematic review with meta-analysis. Clin Nutr 2018;37:824-830.
5. Moynihan P, Varghese R. Impact of wearing dentures on dietary intake, nutritional status, and eating: a systematic review. JDR Clin Trans Res 2022;7:334-351.
6. Peres MA, Lalloo R. Tooth loss, denture wearing and implants: findings from the National Study of Adult Oral Health 2017-18. Aust Dent J 2020;65 Suppl 1:S23-S31.
7. England PH. Adult Oral Health Survey 2021: self-reported health of teeth and gums. London:Office for Health Improvement and Disparities;2024.
8. Schimmel M, Katsoulis J, Genton L, Müller F. Masticatory function and nutrition in old age. Swiss Dent J 2015;125:449-454.
9. Peyron MA, Woda A, Bourdiol P, Hennequin M. Age-related changes in mastication. J Oral Rehabil 2017;44:299-312.
10. Kim HE, Kim BI. Measures of dynamic chewing function, rather than the number of teeth, are a better predictors of the elderly's ability to intake food and nutrients. J Evid Based Dent Pract 2017;17:274-277.
11. Manly RS, Braley LC. Masticatory performance and efficiency. J Dent Res 1950;29:448-462.
12. Van der Bilt A, Van der Glas HW, Olthoff LW, Bosman F. The effect of particle size reduction on the jaw gape in human mastication. J Dent Res 1991;70:931-937.
13. Tarkowska A, Katzer L, Ahlers MO. Assessment of masticatory performance by means of a color-changeable chewing gum. J Prosthodont Res 2017;61:9-19.
14. Shiga H, Nakajima K, Uesugi H, Komino M, Sano M, Arai S. Reference value of masticatory performance by measuring the amount of glucose extraction from chewing gummy jelly. J Prosthodont Res 2022;66:618-622.
15. Kang SM, Lee SS, Kwon HK, Kim BI. Short-term improvement of masticatory function after implant restoration. J Periodontal Implant Sci 2015;45:205-209.
16. Ahn HJ, Lee YS, Jeong SH, Kang SM, Byun YS, Kim BI. Objective and subjective assessment of masticatory function for patients with temporomandibular disorder in Korea. J Oral Rehabil 2011;38:475-481.
17. Matsuo K, Palmer JB. Coordination of mastication, swallowing and breathing. Jpn Dent Sci Rev 2009;45:31-40.
18. Turner M, Jahangiri L, Ship JA. Hyposalivation, xerostomia and the complete denture: a systematic review. J Am Dent Assoc 2008;139:146-150.
19. De Marchi RJ, Hugo FN, Hilgert JB, Padilha DM. Association between oral health status and nutritional status in south Brazilian independent-living older people. Nutrition 2008;24:546-553.
20. Lamy M, Mojon P, Kalykakis G, Legrand R, Butz-Jorgensen E. Oral status and nutrition in the institutionalized elderly. J Dent 1999;27:443-448.
21. Chen PJ, Antonelli M. Conceptual models of food choice: influential factors related to foods, individual differences, and society. Foods 2020;9:1898.
22. Braud A, Lourtioux F, Picouet P, Maitre I. Food-related oral discomfort: a cross-sectional survey assessing the sensory dimension of oral discomfort in French independently living adults. J Oral Rehabil 2021;48:916-926.
23. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. J Nutr Health Aging 2009;13:782-788.
24. Lee H, Kang JH, Kim E, Kim WG. Prevalence of malnutrition in hospitalized elderly Korean patients based on Mini Nutritional Assessment-Short Form. Ann Clin Nutr Metab 2014;6:24-29.
25. Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M, et al. A new and simple method for evaluating masticatory function using newly developed artificial test food. J Oral Rehabil 2003;30:68-73.
26. Jeong SH, Kang SM, Ryu JH, Kwon HK, Kim BI. Subjective food intake ability in relation to the Mixing Ability Index in Korean adults. J Oral Rehabil 2010;37:242-247.
27. 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;36:168-175.
28. Fukushima Y, Sano Y, Isozaki Y, Endo M, Tomoda T, Kitamura T, et al. A pilot clinical evaluation of oral mucosal dryness in dehydrated patients using a moisture-checking device. Clin Exp Dent Res 2019;5:116-120.

29. Sakayori T, Maki Y, Hirata S, Okada M, Ishii T. Evaluation of a Japanese "Prevention of long-term care" project for the improvement in oral function in the high-risk elderly. Geriatr Gerontol Int 2013;13:451-457.
30. Sugiyama T, Ohkubo M, Honda Y, Tasaka A, Nagasawa K, Ishida R, et al. Effect of swallowing exercises in independent elderly. Bull Tokyo Dent Coll 2013;54:109-115.
31. Johansson A, Unell L, Johansson AK, Carlsson GE. A 10-year longitudinal study of self-assessed chewing ability and dental status in 50-year-old subjects. Int J Prosthodont 2007;20:643-645.
32. Kim HE, Lee H. Factors affecting subjective and objective masticatory function in older adults: importance of an integrated approach. J Dent 2021;113:103787.
33. Campos Sugio CY, Mosquim V, Jacomine JC, Zabeu GS, de Espíndola GG, Bonjardim LR, et al. Impact of rehabilitation with removable complete or partial dentures on masticatory efficiency and quality of life: a cross-sectional mapping study. J Prosthet Dent 2022;128:1295-1302.
34. Han SY, Kim CS. Does denture-wearing status in edentulous South Korean elderly persons affect their nutritional intakes? Gerodontology 2016;33:169-176.
35. Su Y, Yuki M, Hirayama K, Sato M, Han T. Denture wearing and malnutrition risk among community-dwelling older adults. Nutrients 2020;12:151.
36. Quandt SA, Chen H, Bell RA, Savoca MR, Anderson AM, Leng X, et al. Food avoidance and food modification practices of older rural adults: association with oral health status and implications for service provision. Gerontologist 2010;50:100-111.
37. Ghaffari T, Hamedi Rad F, Mosadeg Kahnamoee S. Evaluation of the effect of upper complete denture on gustatory and olfactory senses. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2009;3:132-135.
38. Azzolina D, Vedovelli L, Gallipoli S, French M, Ghidina M, Lamprecht M, et al. Nutrients and caloric intake associated with fruits, vegetables, and legumes in the elderly European population. Nutrients 2020;12:2746.
39. Prakash N, Kalavathy N, Sridevi J, Premnath K. Nutritional status assessment in complete denture wearers. Gerodontology 2012;29:224-230.
40. Sabbah W, Slade GD, Sanders AE, Bernabé E. Denture wearing and mortality risk in edentulous American adults: a propensity score analysis. J Dent 2020;100:103360.