



Original Article

노인의 일상생활 수행능력(K-ADL)과 도구적 일상생활 수행능력(K-IADL) 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향 : 고령화연구패널조사를 이용한 종단분석

김인자¹, 김동애¹, 심하나²

¹여주대학교 치위생과, ²안산대학교 치위생학과

Associations between functional ability and oral health in older adults: A longitudinal analysis using the Korean longitudinal study on health and aging

In-Ja Kim¹, Dong-Ae Kim¹, Ha-Na Shim²

¹Department of Dental Hygiene, Yeosu Institute of Technology

²Department of Dental Hygiene, Ansan University

Corresponding Author: Ha-Na Shim, Department of Dental Hygiene, Ansan University, 155 Ansandaehak-ro, Ansan-si, Gyeonggi-do, 15328, Korea. Tel: +82-10-9388-5495, E-mail: shn0412@naver.com

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to investigate the longitudinal associations between the Korean Activities of Daily Living (K-ADL) and the Korean Instrumental Activities of Daily Living (K-IADL) on oral health among older adults. **Methods:** We analyzed data from 5,735 participants aged ≥ 55 years using the 7th-9th waves (2018–2022) of the Korean Longitudinal Study of Health and Aging. Oral health indicators included the Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) score, the number of implants, the number of natural teeth, and masticatory ability. We employed generalized estimating equations, adjusting for demographic and health-related factors. **Results:** Superior oral health outcomes were associated with younger age, higher levels of education and income, the presence of a spouse, and economic activity. In contrast, the presence of chronic diseases and activity limitations were associated with poorer oral health. The K-IADL score demonstrated stronger and more consistent associations with all oral health indicators than the K-ADL score. Older adults who the K-IADL score showed to be fully dependent had significantly fewer natural teeth and implants, lower GOHAI scores, and reduced masticatory ability ($p < 0.05$). **Conclusions:** Our findings demonstrate that K-IADL scores had a stronger association with oral health indicators than K-ADL score. Therefore, early identification of older adults with declining K-IADL score and the provision of tailored oral health services are essential for reducing oral health disparities and promoting equity.

Key Words: Activities of Daily Living (ADL), Longitudinal study, Older adults, Oral health

색인: 일상생활수행능력, 종단연구, 노인, 구강건강

서론

노인성 질환의 특성은 대부분 만성으로 진행되어 완치보다는 관리에 중점을 두어야 하고 진료의 궁극적인 목적은 노인이 스스로 독립적인

생활을 할 수 있도록 기능을 보존하는데 있다. 따라서 노인성 질환자 평가 시 기능평가가 중요하다[1].

노인의 기능평가를 위한 선별검사 항목 중 노인의 신체기능을 평가하는 항목은 한국형 일상생활 수행능력(Korean Activities of Daily Living, K-ADL)과 한국형 도구적 일상생활 수행능력(Korean Instrumental Activities of Daily Living, K-IADL)이다[2]. K-ADL은 7개 항목(목욕, 옷 입기, 화장실 사용, 이동, 대소변 조절, 식사하기, 세수하기)으로 구성되어 있으며 노인 혼자서 자신의 몸을 돌보는 가장 기본적인 기능을 평가한다. K-IADL은 10개 항목(몸단장, 집안일, 식사 준비, 빨래, 교통수단 이용, 금전 관리, 전화사용, 쇼핑, 근거리 외출, 약 챙겨 먹기)으로 구성되어 있으며 노인이 독립적인 생활을 하는데 필요한 기능을 평가한다. 또한 입원환자가 퇴원 시 집이나 지역사회로 복귀 여부를 확인하는 지표로 사용될 수 있다. 이 두 가지 지표는 노인의 기능적 독립성을 평가하는 핵심적인 도구로 노인의 건강 상태 및 기능 상태를 객관적으로 평가하기 위한 목적으로 사용된다[1].

최근 연구에서는 구강건강이 노인의 일상생활 수행능력과 밀접한 관련이 있다는 사실이 꾸준히 보고되고 있다. 이에 대한 종단연구 결과를 살펴보면, 제7차 고령화연구패널조사 자료(2018년)를 이용하여 55세 이상 노인의 자연치아 수와 임플란트 수가 K-ADL과 K-IADL의 관련성이 있는지 분석한 연구에서는 자연치아 또는 임플란트 수가 증가함에 따라 K-IADL 수준이 향상되었으나, K-ADL에서는 통계적으로 연관성이 없었다. 특히, 자연치아 수가 많을수록 K-ADL과 K-IADL의 점수가 낮게 나타났으며 자연치아 수는 K-ADL보다 K-IADL에서 더 강한 연관성이 나타났다[3]. 한국 사회생활, 건강과 고령화프로젝트(The Korean Social Life, Health, and Aging Project; KSHAP)의 Cohort K의 Wave 4 (2016년)와 Wave 5 (2019년) 자료를 활용하여 60세 이상 노인의 구강 기능에 따른 일상생활 수행능력 변화를 분석한 연구에서는 치아의 수가 적을수록 K-ADL과 K-IADL에 제한이 있고 씹기나 삼킴 기능이 저하되면 K-ADL도 저하되어 구강 기능은 K-IADL보다 K-ADL과 더 관련성이 있는 것으로 보고되었다[4].

위 연구의 분석 결과를 보면 K-ADL과 K-IADL은 구강건강과 밀접한 관련이 있는 것으로 확인된다. 그러나 K-ADL과 K-IADL 중 어느 지표가 구강건강과 유의한 연관성이 있는지에 대해서는 상반된 결과가 보고되고 있다. 또한 선행 연구에서 구강 관련 지표가 씹기, 삼킴, 구강건조 등 구강기능 저하에 초점이 맞춰져 있거나 치아 개수에만 한정되어 있다.

이에 본 연구자들은 K-ADL과 K-IADL 중 어느 지표가 구강건강과 유의한 연관성이 있는지 종단연구로 다시 확인할 필요가 있고 다양한 구강건강 관련 지표를 활용하여 평가할 필요가 있다고 판단하였다.

본 연구는 고령자의 사회·경제적, 신체적, 정신적 건강 상태 등을 포괄적으로 조사한 종단자료인 고령화연구패널 자료를 이용하여 노인의 K-ADL과 K-IADL 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향을 분석하여 향후 노인 구강보건 정책 및 장기요양서비스의 방향 설정에 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

고령화연구패널조사(Korean Longitudinal Study on Health and Aging, KLoSHA)는 통계청 국가승인통계(승인번호 336002)로 수행되었고, 자기기입식 설문(Self-reported survey)조사된 자료로서 2006년부터 2년마다 시행되고 있으며 구강건강 관련 지표는 제7차부터 조사되었다. 본 연구는 구강건강 관련 지표가 조사된 제7차(2018년), 제8차(2020년), 제9차(2022년) 6년간의 자료 활용하여 노인의 K-ADL과 K-IADL 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향에 대해 종단연구(Longitudinal study)를 시행하였다.

연구대상은 만 55세 이상 노인 중 연구 시점에서 K-ADL과 K-IADL 및 구강건강 관련 지표에 응답하고 최소 하나 이상의 시점에 응답한 5,735 명을 대상으로 하였다. 반복 측정된 자료 구조의 특성을 고려하여 일부 시점의 결측은 해당 시점에서만 분석에서 제외하고 동일 대상자의 다른 시점 자료는 포함하였다.

2. 연구도구

1) 일반적 특성

일반적 특성 변수는 성별, 연령, 가구소득 사분위, 교육 수준, 배우자 유무, 경제활동 유무, 거주 지역이었다. 거주 지역은 대도시(서울특별시/광역시/광역시인 동인 경우), 중소도시(나머지 동), 읍면(읍·면)으로 구분되었으며, 가구총소득은 사분위로 재분류하였다.

2) 건강 관련 지표

건강 관련 지표 변수는 흡연 경험 유무, 음주 경험 유무, 만성질환 유무, 건강 상태로 인한 활동(일) 제한 유무, K-ADL 지수, K-IADL 지수이었다. 흡연 경험은 비흡연자는 흡연경험 ‘없음’, 과거 흡연자나 현재 흡연자는 흡연경험 ‘있음’으로 재범주화 하였고, 음주 경험도 비음주자는 음주 경험 ‘없음’, 과거 음주자나 현재 음주자는 음주 경험 ‘있음’으로 재범주화 하였다.

만성질환은 KLoSHA에서 조사된 고혈압, 당뇨병, 암 및 악성종양, 만성 폐질환, 간질환, 심장질환, 뇌혈관질환, 정신과 질환, 관절염 및 류마티즘, 전립선 질환, 소화기계 질환, 디스크, 치매 중 진단받은 질환이 1개 이상 있으면 만성질환 ‘있음’, 진단받은 적이 없으면 ‘없음’으로 하였다.

KLoSHA에서 조사된 K-ADL과 K-IADL은 응답자들의 객관적인 건강 상태를 측정하기 위해 지수화 되었다. 노인의 기능 저하 과정은 노인 스스로 독립적인 생활을 하다가 일상 중 일부 활동에서 타인의 부분적인 도움 필요하게 되고 종국에는 거의 모든 활동에 타인의 도움이 필요한 전적 의존 상태로 변화한다. 이에 따라 집단 간의 차이를 명확하게 구별하기 위하여 K-ADL과 K-IADL을 재범주화 할 필요가 있다.

K-ADL 지수는 기본적인 일상생활을 수행하는데 있어 타인의 도움이 필요한지에 따라 0-7점으로 측정되었다. 본 연구에서는 선행 연구[5]에 따라 7가지 항목을 타인의 도움이 필요한지에 따라 평가한 결과를 기반으로 0점은 ‘도움 필요 없음’, 1-5점은 ‘부분적인 도움 필요’, 6-7점은 ‘전적 의존’으로 재범주화하였다.

K-IADL 지수는 도구적 일상생활을 수행하는데 있어 타인의 도움이 필요한지에 따라 0-10점으로 측정되었다. 본 연구에서는 선행 연구[5]에 따라 10가지 항목을 타인의 도움이 필요한지에 따라 평가한 결과를 기반으로 0점은 ‘도움 필요 없음’, 1-7점은 ‘부분적인 도움 필요’, 8-10점은 ‘전적 의존’으로 재범주화하였다.

3) 구강건강 관련 지표

구강건강 관련 지표는 노인의 구강건강을 평가할 수 있고 구강 내 현존하는 치아와 구강기능을 평가할 수 있도록 다양하게 구성하였다. KLoSHA에서 조사된 변수 중 노인의 구강건강 상태를 평가할 수 있는 노인구강건강평가지수(Geriatric Oral Health Assessment Index, GOHAI), 임플란트 수, 자연 치아 수, 저작 능력으로 구강건강 관련 지표를 구성하였다. GOHAI 지수는 구강건강 관련 삶의 질을 측정하기 위해 한국형 GOHAI 척도가 사용되었고 12개의 문항을 6점 척도(0-5점)로 측정되었으며 이 중 3개의 긍정적인 문항(3, 5, 7번 문항)은 역으로 환산하여 계산되었다. GOHAI 지수는 점수가 높을수록 구강건강 관련 삶의 질이 높음을 의미한다.

자연치아 수는 기본 치아 수를 28개로 보고 현재 남아있는 사랑니 수(최대 4개)를 더한 값에서 임플란트, 틀니 등 의치 수와 빠진 채로 방치된 치아 수를 빼는 방식으로 산출되었다. 저작 능력은 선행 연구[5]에 따라 평소 틀니 미착용 상태에서 딱딱한 음식을 저작하는 것으로 1-5점 척도로 측정되었고 문항을 역으로 환산하여 점수가 높을수록 저작능력이 좋은 것을 의미한다.

3. 자료분석

시간에 따른 반복 측정된 KLoSHA의 자료 구조를 고려하여 일반화 추정 방정식(Generalized Estimating Equations, GEE)을 사용하여 분석하였다. 각 변수의 결측은 해당 시점에만 분석에서 제외하였고 동일 대상자의 다른 시점의 자료는 분석에 포함하였다. 연구대상자의 일반적 특성과 건강 관련 지표에 따른 구강건강 관련 지표의 차이는 각 변수 수준 간 종속변수 평균값 비교를 위해 추정한계평균(EM Means) 분석하였으며, 사후검정은 Bonferroni법을 적용하였다. 노인의 K-ADL과 K-IADL 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향은 일반화 추정 방정식을 이용한 다중선행회귀분석을 시행하였고 연구대상자의 일반적 특성과 건강관련 지표를 통제한 후 영향력도 분석하였다. 통계분석은 IBM SPSS program (ver. 31.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였고, 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성에 따른 구강건강 관련 지표의 차이

연구대상자의 일반적 특성에 따른 구강건강 관련 지표의 차이는 <Table 1>과 같다. GOHAI 지수는 모든 변수와 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 여성(39.19점)이 남성(38.24점)보다 GOHAI 지수가 더 높았고 고령자 집단이 GOHAI 지수가 낮았다. 소득수준이 높은 집단에서 GOHAI 지수가 더 높았고 1분위(37.76점)와 4분위(39.53점)의 차이는 약 1.8점이었다. 교육 수준이 높은 집단에서 GOHAI 지수가 더 높았고 초졸 이하 집단(36.91점)과 대졸 이상 집단(40.26점) 간에 통계적으로 명확한 차이가 있었다. 배우자가 있는 경우, 경제활동을 하는 경우 GOHAI

지수가 더 높았다. 거주 지역은 대도시(38.91점), 읍면(38.80점), 중소도시(38.45점) 순으로 노인의 GOHAI 지수가 높았다.

임플란트 수는 연령, 교육 수준, 배우자 유무, 거주지역과 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 55-74세까지는 임플란트 수가 점차 증가하였으나 75세 이상부터는 고령자 집단에서 임플란트 수가 적었다. 교육 수준이 높은 집단에서 임플란트 수가 많았는데 초졸 이하 집단(2.08개)과 대졸 이상 집단(3.14개)에서 명확한 차이가 있었다($p<0.05$). 배우자가 있는 경우 임플란트 수가 많았고, 대도시(2.33개)에서 노인의 임플란트 수가 가장 적었다.

자연 치아 수는 모든 변수에서 통계적으로 유의하였다($p<0.05$). 여성(19.55개)이 남성(18.31개)보다 자연 치아 수가 많았고 고령자 집단에서 자연 치아 수가 적었다. 가구소득 1분위(18.27개)가 자연 치아 수가 가장 적었고 3분위(19.31개)에서 가장 많았다. 교육 수준이 높은 집단에서 자연치아 수도 많았는데 대졸 이상 집단(20.30개)은 초졸 이하 집단(17.32개)보다 자연 치아가 약 3개 더 많았다. 배우자가 있는 경우, 경제활동을 하는 경우에서 자연 치아가 더 많았고 읍면(18.56개)보다 대도시(19.48개)에서 노인의 자연 치아 수가 많았다.

저작 능력은 모든 변수에서 통계적으로 유의하였다($p<0.05$). 여성(3.17점)이 남성(3.08점)보다 저작 능력이 높았고 고령자 집단에서 저작 능력은 감소하였다. 가구소득 1분위(3.03점)에서 저작 능력이 가장 낮았고 3분위(3.18점)에서 가장 높았다. 교육 수준이 높은 집단에서 저작 능력도 높았다. 배우자가 있는 경우, 경제활동을 하는 경우에서 저작 능력이 더 높았고 거주 지역은 중소도시(3.08점)보다 대도시(3.15점)에서 노인의 저작 능력이 더 높았다.

Table 1. General characteristics of the study subjects

Characteristics	Division	GOHAI		Number of dental implants		Number of natural teeth		Masticatory ability	
		Mean±SE	p^*	Mean±SE	p^*	Mean±SE	p^*	Mean±SE	p^*
Gender	Male	38.24±0.14	<0.001	2.64±0.09	0.291	18.31±0.16	<0.001	3.08±0.01	<0.001
	Female	39.19±0.13		2.76±0.09		19.55±0.15		3.17±0.01	
Age (yr)	55-64	40.89±0.15 ^a	<0.001	2.67±0.12 ^c	<0.001	23.08±0.16 ^a	<0.001	3.48±0.02 ^a	<0.001
	65-74	39.91±0.14 ^b		3.17±0.11 ^a		21.18±0.16 ^b		3.28±0.01 ^b	
	75-84	38.11±0.16 ^c		2.77±0.11 ^b		17.30±0.21 ^c		2.99±0.02 ^c	
	≥85	35.96±0.25 ^d		2.19±0.16 ^c		14.16±0.33 ^d		2.74±0.02 ^d	
Household income	Q1	37.76±0.16 ^a	<0.001	2.61±0.12	0.609	18.27±0.21 ^a	<0.001	3.03±0.02 ^a	<0.001
	Q2	38.42±0.15 ^b		2.63±0.12		18.99±0.19 ^b		3.12±0.02 ^b	
	Q3	39.17±0.15 ^c		2.78±0.12		19.31±0.19 ^b		3.18±0.02 ^b	
	Q4	39.53±0.16 ^c		2.77±0.12		19.14±0.19 ^a		3.17±0.02 ^a	
Education	≤Primary school	36.91±0.14 ^a	<0.001	2.08±0.09 ^a	<0.001	17.32±0.18 ^a	<0.001	2.94±0.01 ^a	<0.001
	Middle school	38.19±0.19 ^b		2.52±0.14 ^b		18.89±0.23 ^b		3.08±0.02 ^b	
	High school	39.51±0.16 ^c		3.06±0.12 ^c		19.21±0.19 ^c		3.18±0.02 ^c	
	≥College	40.26±0.22 ^d		3.14±0.17 ^c		20.30±0.24 ^d		3.30±0.02 ^d	
Existence of spouses	Yes	39.27±0.11	<0.001	2.84±0.08	0.026	19.44±0.13	<0.001	3.17±0.01	<0.001
	No	38.16±0.17		2.56±0.11		18.42±0.20		3.07±0.02	
Economic activity	Yes	39.45±0.14	<0.001	2.62±0.11	0.199	19.47±0.17	<0.001	3.19±0.02	<0.001
	No	37.99±0.12		2.78±0.08		18.39±0.14		3.06±0.01	
Region type	Metropolitan	38.91±0.14 ^b	0.014	2.33±0.09 ^a	<0.001	19.48±0.16 ^a	<0.001	3.15±0.01 ^a	<0.001
	Urban	38.45±0.14 ^a		3.01±0.10 ^b		18.76±0.17 ^b		3.08±0.01 ^a	
	Rural	38.80±0.17 ^b		2.76±0.12 ^c		18.56±0.20 ^c		3.14±0.02 ^b	

^aby generalized estimating equations analysis

^{a,b,c,d}Different characters are significant different.

Geriatric Oral Health Assessment Index: GOHAI

2. 연구대상자의 건강 관련 지표에 따른 구강건강 관련 지표의 차이

연구대상자의 건강 관련 지표에 따른 구강건강 관련 지표의 차이는 <Table 2>와 같다. GOHAI 지수는 모든 변수와 통계적으로 유의하였다($p<0.05$). 흡연자(36.07점)는 GOHAI 지수가 낮았고 음주자(36.90점)에게서 GOHAI 지수가 높았다. 만성질환자(35.50점)와 건강 상태로 인한 활동(일) 제한이 있는 노인의 경우 GOHAI 지수가 낮았다. 특히 건강 상태로 인한 활동(일) 제한이 있는 노인(34.63점)은 없는 노인(38.07점)에

비해 GOHAI 지수가 약 3.4점이 낮았다. K-ADL 수준에서 독립적 노인 집단(37.12점)은 전적인 의존 노인 집단(35.62)에 비해 GOHAI 지수가 1.5점이 높았다. K-IADL 수준에서 독립적 노인 집단(38.43점)은 전적인 의존 노인 집단(34.51점)에 비해 GOHAI 지수가 약 4점이 높았다.

임플란트 수는 건강 상태로 인한 활동(일) 제한, K-IADL과 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 건강 상태로 인한 활동(일) 제한이 있는 노인(1.62개)은 활동 제한이 없는 노인(2.62개)보다 임플란트 수가 적었다. K-ADL 수준에서 독립적 노인 집단(2.48개)은 전적인 의존 노인 집단(1.70개)에 비해 임플란트 수가 많았다.

자연 치아 수는 모든 변수와 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 흡연자(16.94개)에서 자연 치아 수가 적었고 음주자(18.08개)에게서 자연 치아 수가 많았다. 만성질환자(16.01개)는 만성질환이 없는 노인(18.95개)보다 자연 치아 수가 약 3개 더 적었다. 건강 상태로 인한 활동(일) 제한이 있는 노인(16.41개)은 없는 노인(18.54개)보다 자연 치아 수가 약 2개 적었다. K-ADL 수준에서 자연 치아 수는 독립적 노인 집단(18.35개), 전적인 의존 노인 집단(17.73개), 부분적 의존 노인 집단(16.34개) 순으로 많았다. K-IADL 수준에서는 독립적 노인 집단(19.56개)은 전적인 의존 노인 집단(15.52개)에 비해 자연 치아 수가 약 4개가 많았다.

저작 능력은 K-ADL을 제외한 모든 변수에서 통계적으로 유의하였다($p<0.05$). 흡연자(2.89점)에서 저작 능력이 낮았고 음주자(2.99점)에게서 저작 능력이 높았다. 만성질환자(2.76점)나 건강 상태로 인한 활동(일) 제한이 있는 노인(2.75점)은 저작 능력이 낮았다. K-IADL 수준에서 독립적 노인 집단(3.22점)은 전적인 의존 노인 집단(2.71점)에 비해 저작 능력이 약 0.5점 더 높았다.

Table 2. Health-related indicators of study

Characteristics	Division	GOHAI		Number of dental implants		Number of natural teeth		Masticatory ability	
		Mean±SE	<i>p</i> *	Mean±SE	<i>p</i> *	Mean±SE	<i>p</i> *	Mean±SE	<i>p</i> *
Smoking	Yes	36.07±0.26	0.003	2.07±0.17	0.445	16.94±0.35	<0.001	2.89±0.03	<0.001
	No	36.63±0.24		2.17±0.16		18.02±0.33		2.96±0.03	
Drinking	Yes	36.90±0.24	<0.001	2.20±0.16	0.197	18.08±0.32	<0.001	2.99±0.03	<0.001
	No	35.80±0.26		2.04±0.17		16.87±0.35		2.86±0.03	
Chronic disease	Yes	35.50±0.22	<0.001	2.17±0.14	0.547	16.01±0.30	<0.001	2.76±0.02	<0.001
	No	37.20±0.29		2.08±0.19		18.95±0.37		3.09±0.03	
Activities limitation	Yes	34.63±0.24	<0.001	1.62±0.16	<0.001	16.41±0.32	<0.001	2.75±0.03	<0.001
	No	38.07±0.25		2.62±0.17		18.54±0.33		3.10±0.03	
K-ADL	Independent	37.12±0.22 ^a	0.049	2.25±0.15	0.730	18.35±0.29 ^b	0.002	2.95±0.02	0.641
	Needs partial assistance	36.31±0.37 ^a		2.17±0.27		16.34±0.50 ^a		2.94±0.04	
	Fully dependent	35.62±0.58 ^a		1.94±0.33		17.73±0.74 ^a		2.89±0.06	
K-IADL	Independent	38.43±0.33 ^a	<0.001	2.48±0.23 ^a	0.034	19.56±0.44 ^a	<0.001	3.22±0.04 ^a	<0.001
	Needs partial assistance	36.11±0.34 ^b		2.19±0.25 ^a		17.35±0.47 ^b		2.85±0.04 ^b	
	Fully dependent	34.51±0.37 ^c		1.70±0.21 ^a		15.52±0.49 ^c		2.71±0.04 ^c	

*by generalized estimating equations analysis

^{a,b,c}Different characters are significant different.

Geriatric Oral Health Assessment Index: GOHAI; Korean Activities of Daily Living: K-ADL; Korean Instrumental Activities of Daily Living: K-IADL

3. 노인의 K-ADL과 K-IADL 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향

<Table 3>은 노인의 K-ADL과 K-IADL 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향을 일반화 추정 방정식을 이용한 다중선행회귀분석을 시행한 결과이다.

Model I 은 연구 대상자의 일반적 특성과 건강관련 지표 및 K-ADL, K-IADL 수준을 모두 고려하였고, Model II는 일반적 특성과 K-ADL, K-IADL 수준을 고려하였다. Model III은 건강 관련 지표와 K-ADL, K-IADL 수준을 고려하였으며 Model IV는 K-ADL, K-IADL 수준만을 고려하였다.

노인의 GOHAI 지수는 Model I-IV 모두 K-IADL과 연관성이 있었고 부분적 의존 노인 집단과 전적인 의존 노인 집단 모두 독립적 노인 집단보다 구강건강 관련 삶의 질이 낮았다. K-ADL은 Model II-IV에서 GOHAI 지수에 부분적인 연관성이 확인되었는데 전적인 의존 노인 집단

은 독립적 노인 집단에 비해 구강건강 관련 삶의 질이 낮은 것으로 나타났다($p<0.05$).

노인의 임플란트 수는 Model II-IV에서 K-IADL과 일부 통계적으로 유의한 연관성이 확인되었고 전적인 의존 노인 집단은 독립적 노인 집단에 비해 임플란트 수가 유의하게 감소하였다. 임플란트 수와 K-ADL은 통계적인 연관성이 없었다($p<0.05$).

노인의 자연 치아 수는 Model I-IV 모두 K-IADL과 연관성이 있었고 전적인 의존 노인 집단은 독립적 노인 집단에 비해 자연 치아 수가 현저히 적었다. K-ADL은 Model I-IV에서 부분적 의존 노인 집단과 통계적으로 유의한 연관성이 있었고 독립적 노인 집단보다 부분적 의존 노인 집단의 자연 치아 수가 적었다($p<0.05$).

노인의 저작 능력은 Model I-IV 모두 K-IADL과 연관성이 있었고 독립적 노인 집단에 비해 전적인 의존 노인 집단의 저작 능력이 낮았다. K-ADL은 Model IV에서만 통계적으로 유의한 연관성이 있었으며 전적인 의존 노인 집단은 독립적 노인 집단에 비해 저작 능력이 낮았다($p<0.05$).

Table 3. Effects of ADL and IADL on oral health indicators in older adults

Characteristics	Division	GOHAI		Number of dental implants		Number of natural teeth		Masticatory ability		
		B(SE)	<i>p</i> *	B(SE)	<i>p</i> *	B(SE)	<i>p</i> *	B(SE)	<i>p</i> *	
Model I	K-ADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-0.369(0.42)	0.381	0.055(0.33)	0.868	-1.238(0.57)	0.030	0.055(0.05)	0.230
		Fully dependent	-1.201(0.67)	0.074	-0.319(0.41)	0.438	-0.334(0.84)	0.692	-0.031(0.07)	0.644
	K-IADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-1.593(0.21)	<0.001	-0.136(0.17)	0.413	-0.6941(0.29)	0.018	-0.345(0.05)	<0.001
		Fully dependent	-2.864(0.53)	<0.001	-0.567(0.36)	0.112	-1.730(0.68)	0.011	-0.247(0.02)	<0.001
Model II	K-ADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-0.682(0.41)	0.093	-0.279(0.32)	0.381	-1.278(0.57)	0.024	0.012(0.04)	0.781
		Fully dependent	-1.377(0.66)	0.036	-0.472(0.40)	0.241	-0.582(0.84)	0.490	-0.096(0.07)	0.144
	K-IADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-2.164(0.21)	<0.001	-0.145(0.17)	0.399	-1.113(0.29)	<0.001	-0.301(0.02)	<0.001
		Fully dependent	-3.763(0.51)	<0.001	-0.710(0.34)	0.038	-2.072(0.68)	0.002	-0.388(0.05)	<0.001
Model III	K-ADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-0.812(0.43)	0.057	-0.080(0.33)	0.808	-2.011(0.60)	<0.001	-0.006(0.05)	0.903
		Fully dependent	-1.500(0.69)	0.030	-0.311(0.41)	0.448	-0.621(0.88)	0.482	-0.061(0.07)	0.374
	K-IADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-2.321(0.22)	<0.001	-0.291(0.16)	0.076	-2.212(0.30)	<0.001	-0.365(0.02)	<0.001
		Fully dependent	-3.917(0.53)	<0.001	-0.773(0.35)	0.026	-4.036(0.70)	<0.001	-0.506(0.05)	<0.001
Model IV	K-ADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-1.450(0.42)	<0.001	-0.493(0.32)	0.118	-2.506(0.60)	<0.001	-0.120(0.05)	0.011
		Fully dependent	-2.043(0.68)	0.003	-0.536(0.40)	0.182	-1.304(0.88)	0.138	-0.210(0.07)	0.003
	K-IADL	Independent	1.00		1.00		1.00		1.00	
		Needs partial assistance	-3.461(0.21)	<0.001	-0.440(0.17)	0.009	-3.618(0.30)	<0.001	-0.504(0.02)	<0.001
		Fully dependent	-5.570(0.52)	<0.001	-1.092(0.33)	0.001	-5.651(0.70)	<0.001	-0.640(0.06)	<0.001

*by multiple linear regression with generalized estimating equations analysis

Model I : Gender, age, household income, education, existence of spouses, economic activity, region type, smoking, drinking, chronic disease, activities limitation, K-ADL, K-IADL

Model II : Gender, age, household income, education, existence of spouses, economic activity, region type, K-ADL, K-IADL

Model III: Smoking, drinking, chronic disease, activities limitation, K-ADL, K-IADL

Model IV: K-ADL, K-IADL

Geriatric Oral Health Assessment Index: GOHAI; Korean Activities of Daily Living: K-ADL; Korean Instrumental Activities of Daily Living: K-IADL

총괄 및 고안

본 연구는 한국 노인의 K-ADL과 K-IADL 수준이 구강건강 관련 지표에 미치는 영향력을 파악하기 위해 KLoSHA 자료를 활용하여 종단분석을 하였다. 시간에 따른 반복 측정된 자료 구조를 고려하여 GEE 분석을 한 결과, 노인의 기능적 수행 능력(K-ADL, K-IADL)은 구강건강 관련 지표에 유의한 영향을 미치는 주요 요인으로 나타났다.

본 연구 결과 노인의 구강건강 관련 삶의 질(GOHAI 지수)은 연구 대상자의 일반적 특성과 건강 관련 지표 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타나 일반적 특성과 건강 관련 지표가 노인의 구강건강 관련 삶의 질에 큰 영향을 미침을 확인하였다. 이는 KLoSHA 자료를 활용하여 노인의 GOHAI 지수를 분석한 여러 선행연구에서도 본 연구결과와 유사한 결과가 나타났다[6-8].

본 연구와 선행 연구들의 연구 결과를 종합해 보면 공통으로 노인의 연령, 교육 수준, 소득수준, 배우자 유무 등 인구사회학적 요인과 만성질환 유무, 주관적 건강 상태, 활동 제한, 음주 등 건강 관련 지표도 GOHAI 지수와 밀접한 연관성이 있음을 확인되었다. 특히, 노인들의 교육 수준과 소득수준은 GOHAI 지수와 양의 상관관계가 있어 교육 수준이나 소득수준에 따라 구강건강 격차가 나타나 이를 해소하기 위한 다양한 방안이 강구되어야 한다. 예를 들면, 저학력 노인을 대상으로 구강건강 문해력 향상 교육이나 저소득층 노인을 위한 저비용 구강 진료 서비스의 확대 등 다각적인 사회적 지원이 필요하다. 그러므로 노인의 구강건강 관련 삶의 질을 향상하기 위해서는 인구사회학적 요인과 건강 관련 요인을 종합적으로 고려한 맞춤형 구강건강 서비스를 제공해야 할 필요가 있다.

본 연구와 선행 연구[6,7]의 분석 결과 음주 경험이 있는 노인 집단이 비음주자 노인 집단에 비해 GOHAI 지수가 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 위의 선행 연구에서 비음주자 노인 집단은 평생 음주를 한 적이 없는 집단으로 정의되고 있다. 비음주자 중 일부는 질환, 약물 복용, 신체기능 저하 등 다양한 이유로 금주를 하는 건강 취약 집단이 포함되었을 가능성이 있어 GOHAI 지수가 음주자보다 낮게 나타난 것으로 판단된다. 따라서 음주 여부와 구강건강의 관계는 단순한 원인-결과로 해석하기보다는 노인의 전반적인 건강 상태와 사회 활동성을 함께 고려하여 해석할 필요가 있다.

또한 본 연구에서 노인 활동 제한 집단은 비활동 제한 집단보다 GOHAI 지수가 낮았고 K-ADL과 K-IADL에서도 독립적 노인 집단보다 전적인 의존 노인 집단에서 GOHAI 지수가 매우 낮았다. 장기요양시설에 수용된 시설급여 노인을 대상으로 한 Shin 등[9]의 연구에서도 ADL과 IADL에 따른 삶의 질은 정상 집단보다 기능장애 노인 집단에서 매우 낮았다. 이는 노인의 전신 기능 저하가 일상생활 수행능력과 도구적 일상생활 수행능력의 저하로 이어지며 종국에는 활동 제한까지 이어져 노인의 구강위생 관리와 치과 이용을 더욱 어렵게 하여 구강질환이 방치되는 결과를 초래하며 더불어 구강건강 삶의 질 저하로도 이어지는 것으로 사료된다. 한국의료패널조사 자료를 활용하여 65세 이상 노인의 ADL과 IADL에 따른 치과의료 이용 양상을 분석한 Cho와 Shin의 연구[10]에서 ADL과 IADL이 독립적일수록 치과 의료 이용 가능성이 높다고 보고되어 저자들의 생각을 뒷받침한다. 따라서 노인의 기능적 수행능력 저하와 활동 제한으로 인한 구강건강 불평등을 해소하기 위해서는 방문 구강건강관리 사업의 전폭적인 확대가 필요하며 더불어 치과 의료 사각지대가 발생하지 않도록 찾아가는 구강건강 버스나 같은 이동형 서비스의 보급을 확대하는 정책적 노력이 필요하다.

본 연구에서 노인들의 임플란트 수는 연령, 교육 수준, 배우자 유무, 거주 지역, 활동(일) 제한, K-IADL과 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 제7차 KLoSHA 자료를 활용하여 노인들의 임플란트 수와 ADL 및 IADL을 연구한 Jun 등[3]의 연구에서도 노인의 연령, 교육 수준, 활동 제한과 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 ADL과 IADL이 낮을수록 임플란트 수도 감소하여 본 연구 결과와 일치하였다. 노인의 치과 임플란트 이용에 대한 예측 모형을 연구한 Lee 등[11]의 연구에서 따르면 치과 임플란트는 건강보험이 적용되는 연령의 노인 인구가 증가함에 따라 임플란트 시술도 증가하였고 독거 노인가구 수가 증가할수록 임플란트 시술은 감소하는 경향을 보였다. 이는 본 연구결과와 유사하며 선행 연구들을 종합하면, 활동 제한이 있거나 기능적 수행 능력이 감소한 노인에서 임플란트 시술이 감소하는 경향이 나타났다. 이는 단순히 경제적인 요인에 제한되지 않고 인구사회학적 특성과 건강 관련 지표 등 복합적인 요인들이 작용한 결과로 보인다. 따라서 노인들의 인구사회학적 특성과 기능적 수행 능력이나 활동 제한 등을 다각적으로 고려하여 전신건강과 구강건강을 통합적으로 관리할 수 있는 통합 관리 시스템이 필요하다.

한편, 본 연구에서 노인의 자연 치아 수는 연구 대상자의 일반적 특성과 건강 관련 지표 모두와 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 제7기 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 만 65세 이상 노인의 활동 제한에 따른 잔존치아 수를 분석한 Kim 등[12]의 연구에서도 활동 제한이 있는 집단에서 잔존치아 수가 20개 미만인 경우가 많았으며, 비활동 제한 집단에 비해 활동 제한 집단은 잔존치아 수가 20개 미만일 위험비가 1.61배 높다고 보고하였다. Kim과 Choi[13]의 노인의 구강 기능에 따른 ADL과 IADL 변화의 종단연구에서도 잔존치아 수가 적을수록 ADL과 IADL의 제한이 있었다고 하여 본 연구 결과와 유사하였다. 그러나 자연 치아 수가 기능적 수행 능력에 미치는 영향에 대해서는 상반된 연구 결과를 보였다. Kim과 Choi[13]는 자연치아 수가 ADL과 IADL에 미치는 영향이 통계적으로 유의하지 않는다고 보고했지만, Jun 등[3]의 연구와 본 연

구 결과에서는 자연 치아 수가 IADL에 미치는 영향이 통계적으로 유의하게 나타났다. 이러한 결과로 미루어볼 때 자연 치아 수가 적으면 ADL과 IADL의 의존적 경향이 높아 노인 스스로 구강건강을 관리가 어려워지고 결국 치아 상실로 이어지는 악순환을 초래함을 의미한다. 그러므로 신체기능 평가에서 낮은 점수를 보이는 노인들을 대상으로 전동칫솔의 보급이나 주기적인 맞춤형 구강위생 관리 프로그램을 도입하여 부분적 의존 노인 집단과 전적인 의존 노인 집단 스스로 구강건강 관리를 할 수 있도록 보조적인 개입이 요구된다.

본 연구 결과 노인의 저작 능력은 K-ADL을 제외한 일반적 특성과 건강 관련 지표에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다. Kim과 Choi[13]의 연구에서도 씹기 불편과 삼킴 곤란이 있는 노인 집단에서 일상생활 수행능력의 저하가 나타났고 Kim 등[14]의 연구에서도 저작 불편이 있는 노인 집단은 신체활동과 독립적인 일상생활 수행능력이 제한되었다고 보고되어 본 연구결과와 유사하였다. 이러한 결과는 저작 능력이 단순히 구강 기능의 문제가 아닌 노인의 전반적인 건강과 영양 섭취 및 삶의 질을 위협하는 요소가 될 수 있다. 따라서 노인의 저작 능력을 조기에 평가하고 저작 기능을 회복시킬 수 있도록 구강 기능 재활 프로그램이 필요하며 이를 지원할 수 있는 구강 기능 재활 급여화가 도입되어야 하고, 저작 능력에 따른 식단 관리 프로그램 개발도 시급하다.

본 연구에서 K-IADL 수준은 모든 구강건강 관련 지표에 영향을 미쳤으며, 노인의 기능적 수행 능력이 전적인 의존 상태일수록 구강건강이 크게 저하되는 것으로 나타났다. 특히 K-IADL의 영향력이 K-ADL보다 크고 뚜렷하게 나타나 노인의 구강건강과 사회적 독립성의 연관성이 강하다고 할 수 있다. 그러나 K-ADL은 자연치아 수에서 일부 영향이 있었으나 GOHAI나 저작 능력은 영향력이 약하거나 불명확하였다. 이러한 결과를 반영하면 구강건강의 저하는 K-IADL의 저하로 이어질 수 있으며, 반대로 K-IADL의 저하는 자연 치아 수의 감소와 저작 능력의 감소 등으로 인한 구강건강의 저하로 이어질 수 있음을 시사한다.

또한 K-ADL과 K-IADL 수준에 따라 구강건강 관련 지표의 수준도 차이가 있었는데 독립적 노인 집단이 가장 좋았고 부분적 의존 노인 집단, 전적인 의존 노인 집단 순으로 구강건강 관련 지표의 수준이 낮았다. 따라서 노인의 기능적 수행 능력과 구강건강을 고려한 맞춤형 구강보건 중재 프로그램이 필요하며 나아가 건강과 구강건강을 통합 관리할 수 있는 통합형 건강관리 프로그램 구축이 필요하다.

본 연구의 제한점은 구강건강 관련 지표가 자기기입식 설문조사(Self-reported survey)를 통해 얻은 자료로 연구 대상자들의 구강건강 상태를 객관적으로 평가되지 못한 한계가 있어 실제 구강건강 상태와 인지된 구강건강 상태 간의 차이가 있을 수 있다. 그러나 본 연구는 동일한 대상을 시간 경과에 따라 반복적으로 조사한 종단자료를 분석하여, 노인의 구강건강 상태 변화와 기능적 수행 능력 간의 인과적 연관성 분석과 다차원적 관계를 규명하였다는데 의의가 있다. 향후 연구에서는 구강검사와 신체기능을 평가한 임상자료를 활용하여 노인의 신체기능 저하와 구강건강 관련 지표의 연관성을 확인해야 할 것이다.

결론

노인의 일상생활 수행 능력과 도구적 일상생활 수행 능력 수준이 구강건강 지표에 미치는 영향을 확인하기 위하여 제7-9차 고령화연구패널조사 자료를 활용하여 만 55세 이상 노인 5,735명을 6년간 추적하여 종단연구를 시행한 결과는 다음과 같다.

1. 연구 대상자의 일반적 특성에 따라 구강건강 관련 지표에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 특히 여성, 전기 노인 연령층, 고소득 및 고학력 집단, 배우자가 있는 경우, 경제활동을 하는 경우 전반적으로 구강건강 관련 지표의 점수가 높아 다른 집단에 비해 구강건강 상태가 더 양호하였다($p<0.05$).
2. 연구 대상자의 건강관련 지표에 따라 구강건강 관련 지표에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 특히 만성질환과 건강 상태로 인한 활동(일) 제한이 있는 노인 집단은 구강건강 관련 지표의 점수가 낮았고, K-IADL 수준에서 전적인 의존 노인 집단은 독립적 노인 집단에 비해 구강건강 관련 지표의 점수가 낮아 구강건강 상태가 좋지 못한 것으로 나타났다($p<0.05$).
3. K-ADL 수준은 임플란트 수를 제외한 나머지 구강건강 관련 지표에서 부분적인 영향력이 나타났으며, K-IADL 수준은 구강건강 관련 지표 전반에서 통계적으로 유의한 영향력이 나타났다($p<0.05$).

본 연구 결과 노인의 K-IADL 수준이 K-ADL 수준보다 구강건강 지표에 더 큰 영향을 미치는 것이 확인되었다. 노인의 신체기능 상태에 따른 구강건강 격차를 줄이기 위해서는 노인 중 K-IADL 수준이 저하된 집단을 조기 선별하여 맞춤형 구강보건 서비스를 제공할 필요가 있다. 더불어 노인의 교육 수준과 경제적 수준의 격차가 구강건강 형평성에 영향을 줄 수 있으므로, 이에 대한 사회적 접근과 정책적 지원이 병행되어야 할 것이다.

Notes

Author Contributions

Conceptualization: IJ Kim, HN Shim, DA Kim; Data collection: IJ Kim.; Formal analysis: IJ Kim.; Writing-original draft: IJ Kim, HN Shim; Writing-review&editing: IJ Kim, DA Kim, HN Shim.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflicts of interest.

Funding

None.

Ethical Statement

None.

Data availability

Data can be obtained from KLoSHA repository source.

Acknowledgements

None.

References

1. Roh YK. Comprehensive geriatric assessment for evaluating the health status of older adults. *Korean J Fam Pract* 2024;14(4):156-64. <https://doi.org/10.21215/kjfp.2024.14.4.156>
2. National Health Insurance Service, Introduction, long term care insurance [Internet][cited 2025 Jun 22]. Available from: <https://www.longtermcare.or.kr/npbs/e/b/101/npeb101m01.web?menuId=npe0000000030&prevPath=npbs/e/b/201/npeb201m01.web>.
3. Jun NR, Kim JH, Park JT, Jang JH. Association of number of teeth with ADL/IADL in Korean middle-aged and older adults: an analysis of the 7th Korean Longitudinal Study of Aging. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19(19):12840. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912840>
4. Baek JW, Baldina E, Sung KH, Lee SH, Christakis NA, Bearman P, et al. A prospective sociocentric study of 2 entire traditional Korean villages: The Korean Social Life, Health, and Aging Project (KSHAP). *Am J Epidemiol* 2024;193(2):241-55. <https://doi.org/10.1093/aje/kwad190>
5. Kim KH, Park JA, Hong SH, Kim MH. 2022 Basic analysis report of the Korean Longitudinal Study of Aging (KLoSA). Eumseong gun; Korea Employment Information Service (KEIS); 2023: 58-66.
6. Yang JM, Song SE, Heo MH, Kim JH. Association between GOHAI (Geriatric Natural Health Assessment Index) and QOL (Quality of Life). *Health and Social Welfare Review* 2020;40(4):245-63. <https://doi.org/10.15709/hswr.2020.40.4.245>
7. Kim SY, Kim JH. Relevance between geriatric oral health assessment (GOHAI) and falls: using KLoSA 2018 7th data. *Korean J Hosp Manag* 2021;26(4):51-8.
8. Kim SM. Relationship between relative grip strength and geriatric oral health assessment index (GOHAI) in Korean elderly. *Journal of Oral Health Science* 2023;11(4): 9-17. <https://doi.org/10.33615/jkohs.2023.11.4.9>
9. Shin MW, Lee YO, Cho YC. Analysis of the influence of physical and mental function, and oral health impact profiles on quality of life in the elderly people in long-term care centers using the structural equation model. *JKAIS* 2016;17(4):500-11. <https://doi.org/10.5762/JKAIS.2016.17.4.500>

10. Cho HA, Shin HS. Dental care utilization patterns by the status of ADL and IADL in the elderly. *J Korean Acad Oral Health* 2015;39(2):102-9. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2015.39.2.102>
11. Lee SH, Kim KS, Mun HY, Kang JY. Prediction model for dental implants utilization in the elderly after the national health insurance coverage of dental implants : focusing on socioeconomic factors. *J Korean Soc Dent Hyg* 2024;24(1):9-16. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20240002>
12. Kim NS, Lee JH, Yoon NN. Relationship between activity restrictions and remaining teeth of the elderly. *J Korean Soc Dent Hyg* 2021;21(5):629-37. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20210061>
13. Kim JE, Choi YH. Changes in activities of daily living according to oral function in Korean community-dwelling older adults: a follow-up study. *J Korean Acad Oral Health* 2024;48(4):210-5. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2024.48.4.210>
14. Kim JE, Song KB, Choi YH. Association between oral function and physical activity performance in older adults: a cross-sectional study. *J Korean Acad Oral Health* 2024;48(2):57-63. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2024.48.2.57>