

인지기능과 구강건강관련 삶의 질의 연관성에 대한 연구: 성향점수 분석과 회귀모델을 중심으로

차선아*, 배수영*, 남상훈*, 홍익표**

*연세대학교 일반대학원 작업치료학과 박사과정 대학원생

**연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 작업치료학과 조교수

국문초록

목적 : 본 연구는 노인들의 인지기능과 구강건강관련 삶의 질 사이의 연관성을 분석하기 위해 수행되었다.

연구방법 : 2020년에 수집된 제8차 고령화연구패널조사에 참여한 지역에 거주하는 45세 이상의 중고령자를 대상으로 인구통계학적 및 임상적 특성을 추출하여 활용하였다. 독립변수는 한국형 간이정신상태검사 점수를 기준으로 분류한 인지기능, 종속변수는 구강건강관련 삶의 질을 측정하기 위한 노인구강건강 평가지수이다. 인지기능 그룹 간 공변량의 차이를 보정하기 위해 성향점수 활용법 중 역확률가중치를 적용 후 인지기능과 구강건강관련 삶의 질의 연관성을 분석하기 위해 역확률가중치 적용 전의 다중회귀 분석과 적용 후의 다중회귀분석 결과에 차이가 있는지 결과를 비교하였다.

결과 : 연구 대상자는 총 6,116명으로 인지정상군 4,367명, 경도 인지손상군 1,155명, 중증 인지손상군 594명으로 구성되었다. 성향점수 역확률가중치 적용 결과로 표준화된 평균 차이(standardized mean difference)를 확인하여 0.2 이상인 변수를 다시 통제하고 분석한 다중회귀모델에서 인지기능 그룹과 구강건강관련 삶의 질 간의 부정적인 연관성이 있었다(정상 vs. 경도: $\beta = -2.534, p < .0001$; 정상 vs. 중증: $\beta = -2.452, p < .0001$).

결론 : 본 연구 결과에서 인지손상과 구강건강관련 삶의 질은 음의 연관성을 나타내었다. 성향점수 활용 후 중증 인지손상보다 경도 인지손상에서 더 부정적인 연관성을 나타낸 결과는 인지손상은 저하된 정도와 관계없이 구강건강관련 삶의 질에 부정적인 영향을 미치는 것을 의미한다. 따라서 인지기능의 감퇴가 나타난 모든 환자들은 구강관리의 중요성과 교육이 필요하다는 것을 시사한다.

주제어 : 고령화연구패널조사, 구강건강관련 삶의 질, 성향점수, 역확률가중치, 인지장애

I. 서론

구강건강관련 삶의 질은 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서 글로벌 구강건강 프로그램(Global Oral Health Program)의 중요한 부분으로 인정되고 있다(Petersen, 2003). 구강건강관련 삶의 질(oral-health-related quality of life)이란 구강건강상태가 개인의 삶의 질 및 안녕(well-being)에 미치는 영향을 평가하는 다차원적인 구성 개념으로, 구강상태가 신체적, 심리적, 사회적 상호작용에 미치는 영향이 포함된다(Baker, 2009; Cho et al., 2011; Park, 2013; Sisco & Broder, 2011). 여기서 구강건강은 WHO에서 정의한 구강만성질환, 구강과 목의 압, 구강상처, 안면통증, 구순구개열, 치주질환, 치아상실, 치아우식증으로 인한 장애가 없는 상태를 의미한다(Nam et al., 2019). 그리고 구강건강과 연관성이 확인된 요인에는 성별, 연령, 교육수준, 고용 여부, 음주, 흡연, 인지기능 등이 있다(Chae, 2018; Gilbert et al., 2003; Kim & Lee, 2015; Lee et al., 2011; Song, 2008; Suzuki et al., 2009; Yang & Suh, 2018).

인지기능은 저하 수준에 따라 인지기능 정상, 경도 인지장애, 치매로 나눌 수 있다(Takata et al., 2014). 각 인지기능 간의 인지능력 감퇴 정도는 다르고, 기술된 순서의 일정한 방향으로 증상이나 상태의 저하가 보인다(Lim, 2015). 연령이 증가하면서 노화과정에서 나타나는 인지기능 저하는 치매의 예측, 일상생활활동의 독립성, 전신건강(systemic health)에 지장을 주고, 인지가 감퇴될수록 후각과 미각기능, 타액조절, 식욕과 운동기능에도 문제가 나타나 구강의 건강상태가 불량하다고 보고된다(Adam & Preston, 2006; Cerajewska et al., 2015; Hertzog et al., 2008; Iwasaki et al., 2016; Listl, 2014). 이에 관련하여 건강한 사람과 인지저하가 있는 인지장애 노인의 구강건강을 비교하는 연구들이 다양하게 이루어지고 있다. 선행연구에서 도출된 결과로는 인지손상자에게 구강건강상태 나쁨, 잔존치아 수 적음, 충치 발생률 높음과 같은 특징이 나타나 구강건

강과 인지저하 수준의 연관성이 보고되고 있다(Adam & Preston, 2006; Avlund et al., 2004; Elsig et al., 2015).

나아가 인지저하를 보이는 환자에게 구강건강 저해 요인들의 복합적인 발생은 발음 이상과 외모 변화에도 영향을 주어 대인관계 및 사회생활 제한, 고립감과 같은 심리적 문제 등을 유발하고 궁극적으로 삶의 질에도 부정적인 영향을 미친다(Gilbert et al., 1998; Kim & Jun, 2011; Kim et al., 2014a; Meeuwissen et al., 1995). 최근 인지저하와 구강건강관련 삶의 질의 관계를 분석한 연구들을 살펴보면 Go 등(2016)의 연구에서 노인인구의 치매상태와 구강건강관련 삶의 질, 저작능력, 구강건강과의 관계를 알아보고, Kim 등(2016)의 연구에서는 구강건강과 구강건강관련 삶의 질에 대한 공변량으로 인지기능을 분석하였다. 또한 Shin 등(2018)은 저작능력, 구강건강관련 삶의 질 및 인지기능 사이 상호관련성에 대한 복합적 효과를 확인하였다. 그러나 이러한 선행연구들의 분석방법은 인지저하 정도에 따라 인지능력이 각기 다른 대상자들의 특성을 보정하지 않아 선택적 편향된 결과를 제시한 제한점을 가진다.

이에 대한 해결로 Rosenbaum과 Rubin (1983)이 제안한 공변량의 동질성을 보정하여 분석하는 방법인 성향점수(propensity score)를 활용할 수 있다. 성향점수 활용은 대부분 이분형 그룹에서(그룹 1 vs. 그룹 2) 사용한다(Shin, 2019). 그러나 압, 우울증, 만성질환 등 질병들의 다양성과 질환 및 합병증의 동시적 발생으로 한 명의 환자에게 두 가지 이상의 치료 중재가 적용되어 최근 다중그룹에(그룹 1 vs. 그룹 2 vs. 그룹 3) 적용하는 연구가 증가하고 있다(Kim, 2021; Shin, 2019).

성향점수 활용법을 통하여 인지기능과 구강건강의 연관성을 분석한 연구로 Chen 등(2013)이 치매 노인의 구강건강과 인지기능의 연관성을 성향점수 활용을 통해 분석한 연구가 있다. 그러나 이 연구는 그룹의 기준을 인지저하 수준이 아닌 거주지(지역사회 vs. 시설)에 따라 분류하여 인지기능으로 분류한 그룹 간 대상자들의 특성이 보정되지 않았다. Komiyama 등(2020)의 연구에서도 성향점수 활용법을 적용하였지만 사고기능장

애와 구강건강에 대한 분석 시 그룹의 기준을 인지기능이 아닌 치아 수(20개 초과 vs. 0~19개)로 분배하여 결과를 제시하였다. 또한 Wu와 Qi (2021)의 연구에서도 구강건강관련 요인인 의치사용 여부와 인지기능 저하에 대한 연관성 분석 시 의치 착용유무에 따라 두 그룹으로 나눠 성향점수 활용법을 적용하여 분석하였다. 상기 기술된 연구들은 동일한 제한점은 성향점수 활용 시 저하 정도에 따른 다양한 인지적 차이를 고려하지 않아 인지장애 수준 간 특성이 보정되지 않은 것이다(Chen et al., 2013; Kim et al., 2016; Komiyama et al., 2020; Wu & Qi, 2021). 최근 인지저하에 대해 질병의 속도를 늦추거나 증상을 개선시키기 위해 조기 진단, 개입 및 중재의 중요성이 강조되고 있어 세분화된 인지저하 수준에 대해 분석하는 연구가 늘어나고 있는 추세이다(Shin, 2022). 그러나 기존 연구를 살펴보았을 때 현재 인지저하 환자의 분석을 위한 인지기능 분류, 분류에 따른 증상과 각각의 병증 진행상태에 대한 명확한 연구가 부족한 실정이다(Park, 2021). 따라서 다중처치에 실제적 적용을 위해 임상 연구에서 다수준을 분석하여 비교하는 연구 방법이 필요하다(Kim, 2021).

본 연구는 이러한 노인인구 증가와 동시에 인지저하 수준에 따른 다양한 차이의 관심이 절실히 요구되는 현 시점에서 기존연구의 제한점을 보완해 인지기능을 세분화하여 인지정상군, 경도 인지손상군, 중증 인지손상군으로 분류하였다. 그리고 성향점수 활용법을 적용하여 그룹 간 동질성을 확보함으로써 관찰연구의 제한점인 선택적 편향(selection bias)을 최소화하여 구강건강 관련 삶의 질과 인지기능 그룹 간의 연관성을 분석하고자 한다.

II. 연구 방법

본 연구에서는 한국노동연구원에서 실시한 고령화 연구패널조사(Korean Longitudinal Study of Ageing, KLoSA) 자료를 사용한 이차자료분석 연구이며, 연구

계획은 연세대학교 미래캠퍼스 연구심의윤리위원회로부터 심의 면제 승인을 받은 후 진행되었다(승인번호: 1041849-202301-SB-002-01).

1. 연구 데이터

KLoSA 자료는 고령자의 노인복지정책 수립에 활용할 수 있는 기초자료를 제공할 목적으로 시행되는 조사이다. 2006년부터 섬지역 조사구와 시설단위 조사구를 제외한 15개의 특광역시와 도별로 동부와 읍면부로 층화한 후 전국의 만 45세 이상 가구원 약 1만 명의 표본을 모집하여 2년마다 조사를 실시하고 있다(Kim et al., 2020). 조사 대상은 1962년 이전 생(45세 이상)의 중고령자 10,254명을 패널로 구축 후 2014년에 1962~1963년생을 중심으로 920명을 추가로 모집하였다. 조사내용에는 가구배경, 인적속성, 가족, 건강, 고용, 소득과 소비, 자산, 주관적 기대감과 삶의 질, 사망자 문항으로 구성된 설문 내용이 포함되었다(Lee, 2020). 현재까지 8차에 걸친 추적조사가 완료되었고 본 연구에서는 인지장애와 노인구강건강평가지수(Geriatric Oral Health Assessment Index, GOHAI) 간의 연관성 분석 연구를 위한 실증분석에 KLoSA (2020년) 8차 자료를 활용하였다(<https://survey.keis.or.kr>).

2. 연구 대상자

KLoSA가 15개 특광역시와 도에서 모집한 2006년 1차 조사 표본 추출 당시 1962년 이전 생($n = 10,254$)과 2014년 2차 조사 표본 추출 당시 1962~1963년생($n = 920$)인 대상자 총 11,174명 중 2020년(8차) 조사에 응답한 6,488명을 연구 대상으로 분석하였다. 6,488명의 자료에서 본 연구 목적에 따라 인지기능 구분(인지정상군, 경도 인지손상군, 중증 인지손상군)을 범주화할 수 있도록 해당 변수에 응답한 대상자를 선정하였다. 그 후 본 연구 분석에 필요한 나머지 변수의 개별 및 중복 결측자료를 모두 제거하는 과정을 거쳐 최종적으로 분

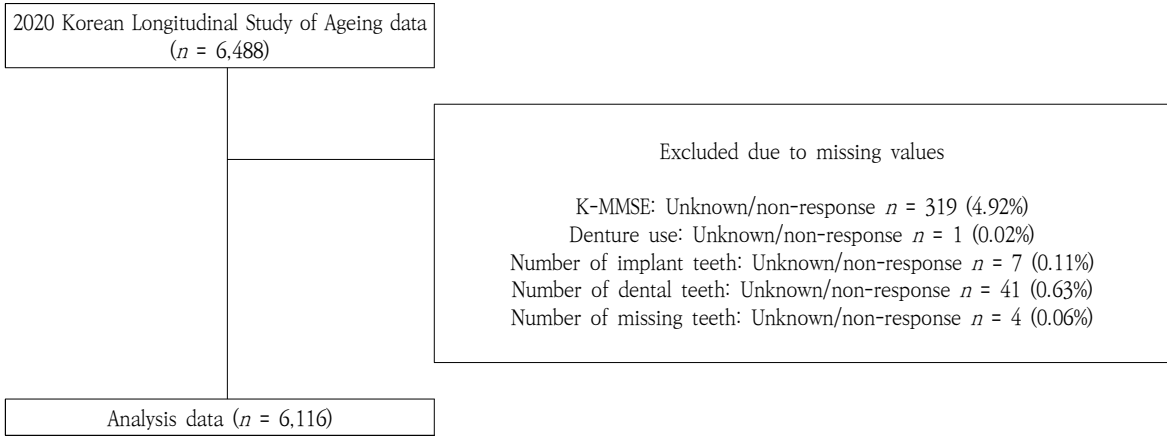


Figure 1. Flow Diagram for the Cohort Selection

K-MMSE = Korean-Mini-Mental State Examination.

석에 사용된 대상자는 6,116명이었다. Figure 1을 통해 데이터 추출 과정에 대한 흐름을 제시하였다.

3. 연구 변수

1) 독립변수

인지기능의 분류는 KLoSA에서 조사한 한국형 간이 정신상태검사(Korean-Mini-Mental State Examination, K-MMSE) 점수를 통한 분류를 활용하였다. KLoSA에서는 K-MMSE는 총점 30점 중 점수에 따라 기타/무응답, 치매의심(≤ 17), 인지기능 저하(18~23), 정상(≥ 24)으로 분류하여 4그룹으로 제시하였다. 본 연구에서는 재코딩하여 기타/무응답을 결측 처리하였고, 정상을 인지정상군으로, 치매의심을 경도 인지손상군으로, 인지기능 저하를 중증 인지손상군으로 변환하여 3그룹(정상군 = 1, 경도 인지손상군 = 2, 중증 인지손상군 = 3)을 분석에 적용하였다.

2) 종속변수

본 연구에서 인지기능 수준과 구강건강관련 삶의 질 간의 연관성을 파악하기 위하여 구강건강관련 삶의 질을 측정하는 GOHAI를 종속변수로 선정하였다. GOHAI는 최소 0점에서 최대 60점으로 총 12항목의 총점을 연속형 변수로 분석에 사용하였다.

3) 통제변수

연구에서 사용된 공변량은 선행연구를 통해 연관성이 보고된 변수를 선정하였다. 인구사회학적 변수로 나이(연속형), 성별(남자 = 1, 여자 = 0), 결혼 여부(기혼 = 1, 미혼 = 0), 경제활동(참여 = 1, 미참여 = 0), 교육수준(초졸 이하 = 1, 중졸 = 2, 고졸 = 3, 대졸 이상 = 4)을 사용하였다. 건강관련 변수로는 흡연 여부(예 = 1, 아니요 = 0), 음주 여부(예 = 1, 아니요 = 0), 우울증 여부(Center for Epidemiologic Studies Depression 10; 예 = 1, 아니요 = 0), 틀니 사용 유무(예 = 1, 아니요 = 0)를 포함하였다. 구강건강상태 변수로 자연치아 수와 관련된 변수는 임플란트 치아 수(연속형), 틀니에 있는 치아 수(연속형), 임플란트나 틀니 치료가 필요하나 빠진 채로 놓아둔 치아 수(연속형), 남은 사랑니 수(연속형), 현재 남은 자연치아 수(연속형)를 포함하여 분석에 사용하였다(Chae, 2018; Gilbert et al., 1998; Gilbert et al., 2003; Kim & Jun, 2011; Kim & Lee, 2015; Lee et al., 2011; Meeuwissen et al., 1995; Park et al., 2017; Song, 2008; Suzuki et al., 2009; Yang & Suh, 2018). 모든 변수에서 한 문항이라도 응답하지 않은 대상자는 결측 처리하였다.

4. 평가 도구

1) 한국형 간이 정신상태검사(Korean Mini-Mental State Examination, K-MMSE)

MMSE는 1975년에 Folstein 등이 개발한 간이정신상태검사로 기능적 정신장애와 기질성 정신장애를 구별할 수 있다(Larner, 2020). K-MMSE는 MMSE의 한국형 간이검사로 인지기력 영역에서 응답자가 학습과 사고에 관련된 여러 활동 등을 문제없이 수행하는지를 판단한다(Bae & Kim, 2022). 검사항목으로는 지남력(orientation), 기억등록(registration), 기억회상(recall), 주의집중(concentration) 및 계산(calculation), 언어와 관련되는 능력(language function), 시공간 구성능력(visuospatial function) 그리고 이해 및 판단능력들이 포함된다(Lee et al., 2013). 점수 기준에 따라 24점 이상인 자는 인지적 손상 없음(no cognitive impairment), 18~23점인 자는 경도의 인지기능장애(mild cognitive impairment), 17점 이하인 자는 분명한 인지기능장애(severe cognitive impairment)로 분류한다(Folstein et al., 1975; Tombaugh & McIntyre, 1992). 검사자 간 신뢰도는 .96, 검사-재검사 신뢰도는 .86이다(Kang, 2006).

2) 노인구강건강평가지수(Geriatric Oral Health Assessment Index, GOHAI)

구강건강관련 삶의 질을 측정하는 대표적인 평가도구로는 Dental Impact on Daily Living, Dental Impact Profile, GOHAI, Oral Health Impact Profile, Oral Impacts on Daily Performance 등이 있다(Chaudhary et al., 2021). 그 중 GOHAI는 노인 구강건강관련 삶의 질을 효과적으로 평가하는 측정도구로 개발되었고, 현재는 모든 연령대에서 사용할 수 있으며, 최근 장년층에서 활발하게 사용된다(Hur, 2009; Nam et al., 2019; Shin & Jung, 2011; Watt et al., 2004; Zahed et al., 2020). Atchison과 Dolan (1990)에 의해 고안되었으며 구강질환에 영향을 미치는 요인으로 4개의 개념인 기능적 제한(functional limitation), 통증과 불편감(pain

or discomfort), 심리적 요인(psychological impacts), 행동영향 요인(behavioral impacts) 등 건강결정 요인을 포괄하여 총 12항목으로 구성하였다(Hur et al., 2010). KLoSA에 사용된 GOHAI는 Shin과 Jung (2011)이 노인의 구강건강관련 삶의 질을 측정하기 위해 변안한 한국형 평가도구이다. 각각의 문항들은 0점부터 5점까지 리커트 척도를 이용하여 최저 0점에서 최고 60점까지 점수를 매길 수 있으며 점수가 높을수록 구강건강관련 삶의 질이 좋음을 의미한다(Kim & Kim, 2021).

5. 성향점수 가중치 보정 방법

성향점수는 교란요인으로 판단된 공변량이 주어졌을 때 각 연구 대상자들이 처리군에 배정될 조건부 확률을 의미한다(Jeon, 2013). 성향점수를 추정하는 방법은 층화(stratification), 매칭(matching), 공변량 보정(covariate adjust), 가중치(weight)가 있다(Ryu & Hwang, 2019). 다양한 방법으로 추정할 수 있는 성향점수를 활용하는 것은 연구 대상자의 인구통계학적 및 임상적 특성을 기반으로 집단 간의 차이를 최소화할 수 있으며, 가중치를 부여한 표본이 선택적 편향을 보완한 무작위 대조군 실험(randomized controlled trials, RCT)과 유사하게 집단 간의 동질성을 확보할 수 있다(Rosenbaum & Rubin, 1985; Ryu & Hwang, 2019; Yu & Lee, 2022). 또한 관찰연구에서 비용 및 시간이 상당히 소요되는 RCT의 단점을 보완하는 방법으로 사용된다(Feng et al., 2012).

성향점수 추정에서 그룹 간 특성의 통계적인 차이를 제거하는 방법으로 층화나 회귀보정보다 가중치 방법인 역확률가중치(inverse probability of treatment weighting, IPTW)가 효과적이라고 보고된다(Curtis et al., 2007). IPTW는 데이터 수를 줄이지 않고, 모든 연구 대상을 분석에 사용할 수 있는 장점도 있다(Leslie & Thiebaud, 2007). IPTW는 Leslie와 Thiebaud (2007)의 연구에 따라 회귀분석을 사용하여 각 개체마다 성향점수를 추정 후 성향점수의 역수를 표본가중치로 사용하

는 방법이다(Kim, 2019). 이는 각 군에 배정될 확률이 높은 피험자가 과대표집이 발생하는 상황을 완화하기 위해 공변량을 가중치로 조정 후 비편향된 평균치리효과를 추정한다(Kim, 2021; Rosenbaum, 1987). 이후 성향 점수를 이용한 가중치를 적용 전과 후의 공변량 분포의 균형을 평가하기 위해 표준화된 평균 차이(standardized mean difference, SMD)를 계산하여 0.2를 넘지 않으면 균형이 이루어진 결과로 분석한다(Baek et al., 2015; Rubin, 2001). 이는 가중치를 부여한 표본이 선택적 편향을 보완한 RCT와 유사하다고 간주한다(Ryu & Hwang, 2019).

6. 통계분석

본 연구에서는 기술통계분석을 사용하여 대상자의 그룹에 따른 인구통계학적 및 임상적 특성을 분석하였다. 범주형 변수는 빈도수와 백분율로, 연속형 변수는 평균과 표준편차로 결과를 나타내었다. 대상자의 그룹인 인지기능 정상군, 경도 인지손상군, 중증 인지손상군 세 그룹의 인구통계학적 및 임상적 특성을 비교하기 위해 연속형 변수의 경우 분산분석(analysis of variance)을, 범주형 변수의 경우 카이검정(chi-squared test)을 사용하였다.

이후 본 연구에서는 관찰연구의 제한점인 선택적 편향을 보완하기 위해 성향점수 활용에서 성향점수의 역수를 가중치로 사용하는 IPTW 방법을 연구에 적용하였다. 그리고 IPTW를 적용하기 전과 후의 인지기능 그룹 간 공변량의 균형은 SMD값으로 확인하였다. SMD는 절대값을 기준으로 0.2보다 적을 때 균형적인 분포를 이루는 것으로 해석하였다.

성향점수 활용을 통해 그룹 간 동질성을 확보한 후 인지기능과 구강건강관련 삶의 질의 연관성을 분석하기 위해 다중회귀분석을 사용하였다. 이때 그룹 간 균형이 이루어지지 않아 SMD가 절대값 0.2 이상인 공변량은 다중회귀분석 시 공변량에 재포함시켜 추가적으로 통계 후 결과를 도출하였다. 통계적 유의 수준은 $\alpha =$

.05로 분석하였으며 추정치와 95% 신뢰구간을 함께 제시하였다. 모든 통계 분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc.)를 사용하였다.

III. 연구 결과

1. 성향점수 활용 전과 후 인구학적 특성

Table 1은 연구 대상자의 일반적인 특성을 확인하고 자 성향점수 활용 전, 후 연구 대상자의 공변량 분포를 비교하여 제시하였다. 인지기능에 따른 대상자 수는 총 6,116명으로 인지정상군 4,367명(71.40%), 경도 인지손상군 1,155명(18.89%), 중증 인지손상군 594명(9.71%)의 분포를 보였다. 성향점수 활용 전 그룹 간 차이를 분석하였을 때 14개의 변수 중 틀니에 있는 치아 수($p = .8972$)를 제외하고 나머지 13개의 변수에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 성향점수 활용 후에는 고용 여부($p = .0002$), 음주 여부($p = .0021$)를 제외한 모든 변수에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2. 성향점수 활용 결과

Table 2는 성향점수 활용 전과 후의 각 변수별 SMD를 기술하였다. 인지정상군과 경도 인지손상군, 경도 인지손상군과 중증 인지손상군, 인지정상군과 중증 인지손상군의 SMD값을 도출하여 절대값으로 환산하였다. 각 그룹에서 환산된 절대값의 평균 분석을 통해 세 그룹의 균형적인 분포가 이루어졌는지 확인하였다. 성향점수 활용 전의 SMD는 0.129~1.179로 10개의 변수에서 각 그룹의 불균형이 나타났다($SMD > 0.2$). 성향점수 활용 후에는 고용 상태($SMD = 0.314$), 교육 수준($SMD = 0.239$), 음주 유무($SMD = 0.256$)를 제외한 나머지 변수에서 0.007~0.119로 각 그룹의 균형적 분포($SMD < 0.2$)를 보였다. Table 2의 성향점수 활용 전과 후의 SMD 변화를 Figure 2에서 확인할 수 있다.

Table 1. Demographic and Clinical Information of Participants Before and After Propensity Score Matching

Variable	Normal (n = 4,367, 71.40%)	Moderately impaired (n = 1,155, 18.88%)	Severely impaired (n = 594, 9.71%)	p-value	
				Before matching	After matching
Age (yr), mean ± SD	67.81 ± 8.22	75.61 ± 8.46	82.26 ± 7.92	<.0001***	.8983
Sex (n, %)				<.0001***	.4841
Male	1,997 (45.73)	416 (36.02)	150 (25.25)		
Female	2,370 (54.27)	739 (63.98)	444 (74.75)		
Marital status (n, %)				<.0001***	.1611
Married	3,589 (82.18)	738 (63.90)	254 (42.76)		
Single	778 (17.82)	417 (36.10)	340 (57.24)		
Employment status (n, %)				<.0001***	.0002**
Employed	1,895 (43.39)	255 (22.08)	35 (5.89)		
Unemployed	2,472 (56.61)	900 (77.92)	559 (94.11)		
Educational attainment (n, %)				<.0001***	.1853
Less than elementary	1,046 (23.95)	715 (61.90)	476 (80.13)		
Middle school	785 (17.98)	186 (16.10)	53 (8.92)		
High school	1,801 (41.24)	198 (17.14)	51 (8.59)		
Above college	735 (16.83)	56 (4.85)	14 (2.36)		
Smoking (n, %)				<.0001***	.9398
Yes	405 (9.27)	55 (4.76)	26 (4.38)		
No	3,962 (90.73)	1,100 (95.24)	568 (95.62)		
Drinking (n, %)				<.0001***	.0021**
Yes	1,618 (37.05)	234 (20.26)	39 (6.57)		
No	2,749 (62.95)	921 (79.74)	555 (93.43)		
Depression (n, %)				<.0001***	.2701
Yes	107 (2.45)	60 (5.19)	41 (6.90)		
No	4,260 (97.55)	1,095 (94.81)	553 (93.10)		
Denture use (n, %)				<.0001***	.9754
Yes	646 (14.79)	375 (32.47)	302 (50.84)		
No	3,721 (85.21)	780 (67.53)	292 (49.16)		
Oral health related variables, mean ± SD					
Number of implant teeth	4.33 ± 8.63	4.75 ± 9.30	11.37 ± 11.49	.0290*	.9668
Number of dental teeth	7.68 ± 24.17	18.19 ± 34.58	33.19 ± 43.03	.8972	.6964
Number of missing teeth	0.10 ± 0.60	0.32 ± 1.64	0.82 ± 3.74	<.0001***	.1091
Number of wisdom teeth	0.13 ± 0.59	0.12 ± 0.56	0.09 ± 0.49	.0011**	.3662
Total natural teeth	20.46 ± 10.65	15.46 ± 11.68	11.36 ± 11.49	<.0001***	.6576

SD = standard deviation.

*p < .05, **p < .01, ***p < .001.

3. 인지기능 그룹과 구강건강관련 삶의 질의 연관성

Table 3은 인지기능 그룹과 구강건강관련 삶의 질과의 연관성을 분석하기 위해 실시한 다중회귀분석 결과이다. 성향점수 활용 전에는 인지기능 정상군보다 경도

인지손상군의 GOHAI가 -1.892점 낮고(p < .0001), 중증 인지손상군은 -2.905점 낮은 것으로 도출되었다(p < .0001). 이 결과를 통해 성향점수 활용 전은 인지손상이 경도에서 중증으로 심화해질수록 GOHAI가 점점 감소됨을 알 수 있다.

Table 2. Standardized Differences Before and After a Pair-Wise Propensity Score Match Adjustment (N = 6,116)

Variable	Standardized mean differences							
	Before matching				After matching			
	1 vs. 2	2 vs. 3	1 vs. 3	Avg.	1 vs. 2	2 vs. 3	1 vs. 3	Avg.
Age	0.9354	0.8118	1.7908	1.179 ^a	0.0172	0.0301	0.0475	0.032
Sex	-0.1985	-0.2351	-0.4381	0.291 ^a	0.0499	-0.1340	-0.0840	0.089
Marital status	-0.4212	-0.4335	-0.8914	0.582 ^a	0.0152	-0.1702	-0.1550	0.113
Employment status	-0.4664	-0.4799	-0.9665	0.638 ^a	0.0978	-0.4723	-0.3712	0.314 ^a
Educational attainment	0.8963	0.4111	1.3987	0.902 ^a	0.0915	0.2829	0.3436	0.239 ^a
Smoking	-0.1773	-0.0184	-0.1951	0.130	-0.0183	0.0344	0.0161	0.023
Drinking	-0.3779	-0.4102	-0.7943	0.527 ^a	0.0493	-0.3848	-0.3345	0.256 ^a
Depression	0.1435	0.0717	0.2121	0.142	0.018	0.0896	0.1073	0.072
Denture use	0.4254	0.3794	0.8314	0.545 ^a	0.0027	0.0126	0.0153	0.010
Number of implant teeth	0.0474	-0.1906	-0.1475	0.129	-0.0100	-0.0002	-0.0102	0.007
Number of dental teeth	0.3523	0.3845	0.7312	0.489 ^a	-0.0273	0.043	0.0146	0.028
Number of missing teeth	0.1749	0.1728	0.2671	0.205 ^a	0.0495	0.1226	0.1846	0.119
Number of wisdom teeth	-0.0242	-0.0429	-0.0671	0.045	0.0496	0.0866	0.1357	0.091
Total natural teeth	-0.4471	-0.3532	-0.8205	0.540 ^a	0.0343	-0.0803	-0.0458	0.053

a = standardized mean differences > 0.2; 1 = normal; 2 = moderately impaired; 3 = severely impaired; Avg. = average.

Table 3. Multivariate Regression Analysis of the GOHAI Scores for the Unmatched and Matched Samples (N = 6,116)

Cognition	GOHAI					
	Before matching			After matching		
	β	95% CI	<i>p</i> -value	β	95% CI	<i>p</i> -value
Normal		Ref.			Ref.	
Moderate impairment	-1.892	33.27~34.19	<.0001*	-2.534	33.73~34.69	<.0001*
Severe impairment	-2.905	30.28~31.70	<.0001*	-2.452	33.32~34.36	<.0001*

GOHAI = Geriatric Oral Health Assessment Index; β = estimate; CI = confidence interval; Ref. = reference group.

*Asterisk indicates a statistically significant ($p < .05$).

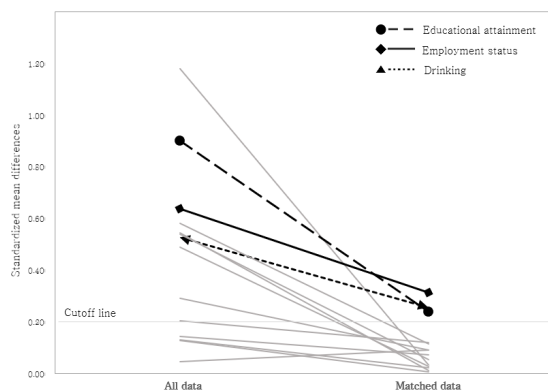


Figure 2. Standardized Mean Differences Before Propensity Score Adjustment and After Propensity Score Adjustment

성향점수 활용 후 다중회귀분석에서는 성향점수 균형 분포에서 통계적으로 유의한 차이가 나는 고용상태, 교육수준, 음주 여부 변수를 추가적으로 공변량에 포함하였다. 그 결과 인지기능 정상군보다 경도 인지손상군의 GOHAI가 -2.534점 낮고($p < .0001$), 중증 인지손상군은 -2.452점 낮은 것으로 나타났다($p < .0001$). 성향점수 활용 후는 중증 인지손상군보다 경도 인지손상군이 GOHAI가 더 낮음을 보였다.

IV. 고찰

본 연구는 제8차 KLoSA의 2020년 자료를 사용하여 인지기능 점수에 따라 인지정상군, 경도 인지손상군, 중증 인지손상군으로 나뉜 구강건강관련 삶의 질과의 관계성을 성향점수 활용법을 적용하여 분석하였다. 그 결과 성향점수 활용 전 분석은 정상적 인지능력에서 중증 인지손상으로 갈수록 구강건강관련 삶의 질은 낮아졌다. 그러나 성향점수 활용 후 분석에서는 정상적 인지능력에서 경도 인지손상으로 갈수록, 정상적 인지능력에서 중증 인지손상으로 갈수록 구강건강관련 삶의 질은 낮아졌으나 중증 인지손상보다 경도 인지손상에서 구강건강관련 삶의 질이 더 낮음을 보였다.

첫 번째로 본 연구의 성향점수 활용 전과 후의 분석에서 동일한 결과로 인지저하 수준에 따른 구강건강관련 삶의 질은 모두 유의한 상관관계를 나타냈다. 이는 인지기능과 구강건강관련 삶의 질에 대하여 분석한 Go 등(2016)의 연구에서 상관분석, 회귀분석을 통해 두개의 요인이 통계적으로 명확한 관계가 있음을 확인한 결과와도 동일한 것을 확인할 수 있다. 인지기능과 구강건강과의 연관성을 확인한 연구인 Nakamura 등(2021)의 연구 결과에서도 인지기능과 구강건강에 영향을 미치는 저작능력이 서로 양의 상관관계가 있음을 보고하였다. 또한 구강건강과 구강건강관련 삶의 질의 연관성으로 Gilbert 등(1998)의 연구에서 저작능력 감소가 음식을 씹고 섭취할 때마다 불편함을 경험하게 하고, 식사 시 행복감을 빼앗아감으로써 삶의 질이 저하된다고 보고하였다. 이와 같은 선행연구에서 도출된 결과를 통해 인지기능과 구강건강관련 삶의 질, 인지기능과 구강건강, 구강건강과 구강건강관련 삶의 질 사이의 연계성을 유추할 수 있고, 본 연구 결과를 통해서 통계적으로 유의미한 연관성도 확인할 수 있었다(Go et al., 2016).

두 번째로 인지 저하 수준에 따른 구강건강관련 삶의 질의 저하 정도를 분석한 결과에서 성향점수 활용 전에는 인지기능 정도에 따라 정상보다 경도 인지손상이,

경도 인지손상보다 중증 인지손상에서 구강건강관련 삶의 질의 지수가 낮음을 보였다. 이는 인지기능이 좋지 않을수록 GOHAI의 개념인 구강의 기능적 제한, 동통이나 불편감, 심리적 영향, 행동영향 또한 떨어진다는 것을 의미한다. Miura 등(2003)은 치매로 인한 인지장애가 있는 여성과 정상 여성의 저작기능을 비교하였을 때, 인지장애가 있는 여성이 인지기능이 정상인 여성보다 치아 수, 저기능적 저작 능력과 저작 점수가 더 낮은 것으로 나타났다. Kimura 등(2013)은 저작정도가 좋을수록 MMSE의 점수가 높다고 보고하여 MMSE가 낮을수록 저작기능이 좋지 않음을 알 수 있었다. 또 Cho (2016)와 Myung (2015)의 연구에서도 인지기능이 저하될수록 구강건강 요소인 잔존치아 수도 점점 감소한다는 결과를 보고하였다. 이에 선행연구 결과들과 본 연구의 성향점수 활용 전 분석 결과는 인지기능은 그 수준에 따라 구강건강관련 요소에 긍정적이거나 부정적으로 미치는 영향의 정도를 예측할 수 있다는 동일한 결과를 보였다.

마지막으로 성향점수를 활용하여 IPTW를 적용 후 선택적 편향을 보완하여 다중회귀분석으로 도출한 결과에서는 성향점수 활용 전과 다른 결과가 도출되었다. 인지기능 정도가 정상에서 경도로, 정상에서 중증으로 갈수록 구강건강관련 삶의 질의 지수가 유의하게 낮아진 결과는 성향점수 활용 전과 같았다. 그러나 중증 인지손상군보다 경도 인지손상군에서 구강건강관련 삶의 질의 지수가 더 낮은 결과를 도출하였다.

그 이유는 중증 인지손상 환자와 같이 독립적인 구강관리의 어려움이 있는 대상자들의 구강 관리는 시설 종사나 또는 돌봄 인력에 의하여 이루어지고 있다(Han, 2023; Karki et al., 2015; Tsukada et al., 2017). 국내 구강위생 실천율을 살펴보면, 시설 종사자들의 관리를 받는 환자 71.0~89.0%는 하루 3회 이상 구강관리를 실행하지만 개인관리를 수행하는 대상자는 46.7%만이 하루 2회 이상 구강관리를 실천하고 있다(Jeon et al., 2015; Kim et al., 2014b; Shin & Jung, 2012). 이는 체계적 관리를 제공받는 대상자에 비해 개인관리를 수

행하는 대상자는 구강위생이 저하될 수밖에 없는 결과를 보고하고 있다. 따라서 스스로 구강건강관리를 수행할 수 있는 경도 인지손상 환자는 구강건강과 그에 따른 삶의 질이 낮고 구강건강관리의 필요성이 더 많이 요구된다. 또한 경도 인지손상 환자는 중증 인지손상 환자에 비해 환자나 보호자가 주관적으로 기억력 감소를 호소하고, 전반적인 인지기능과 일상생활이 정상적으로 유지가 되는 특징을 가지고 있다(Gomersall et al., 2017). 이러한 상태는 중증 인지손상보다 경미한 인지장애 상태를 가진 환자를 심각한 문제로 여기지 않아 상대적으로 부족한 의학적 치료와 처치 환경에 놓이게 한다(Beard & Neary, 2013; Gomersall et al., 2017). 이로 인해 경도 인지손상을 가진 노인은 중증 인지손상과 정상 사이에서 불확실성과 혼란을 느끼고, 이러한 질병 불확실성은 우울, 불안과 같은 부정적 정서와 건강관련 삶의 질의 저하에 매우 심각한 영향을 미친다고 보고된다(Chen et al., 2018; Giammanco & Gitto, 2016; Gomersall et al., 2017; Pahlevan Sharif et al., 2017). Suh (2020)의 연구에서 경미한 인지장애로 인해 주관적 기억저하, 낮은 사회적 지지, 우울이 발생하여 노인의 건강관련 삶의 질을 떨어트리는 결과는 경도 인지손상 수준과 건강관련 삶의 질이 통계학적으로 상관관계가 있다는 것을 증명하면서 본 연구 결과를 뒷받침할 수 있다. 따라서 본 연구 결과에서 성향점수 활용 후 중증의 인지손상 환자보다 경도 인지손상 환자에서 구강건강관련 삶의 질이 더 낮은 점수가 도출된 이유를 선행연구들을 통해 사료할 수 있다.

지금까지 이루어진 대부분의 인지 기반 연구들을 인지 기능이 좋지 않을수록 건강관리에 대한 실행이 제대로 이루어지지 않고 저하된 건강상태는 삶의 질을 떨어트림을 보고하고 있다(Go et al., 2016; Kim & Jun, 2011; Kim et al., 2014a; Meeuwissen et al., 1995; Shin et al., 2018). 그렇기 때문에 상대적으로 스스로 건강을 관리하는 데 가장 어려움이 있을 것을 예측할 수 있는 중증 인지손상 환자를 진단하고 보호하는 데 치료적 체계들이 집중되어 있다(Manchery et al., 2022;

Zhao et al., 2023). 중증 인지손상보다 심각하지 않은 경도 인지손상은 저하된 기억력과 언어능력, 선택적 집중력으로 인해 추상적 사고력, 시간 지남력 감퇴가 나타나 치매단계는 아니지만 증상이 지속되면 치매로 진행될 가능성이 높다(Gomersall et al., 2017; Mukadam, 2018; Portacolone et al., 2018). 이 때문에 중증의 인지장애에 관련된 환자뿐만 아니라 심각하지 않은 인지장애 문제를 가진 노인들을 위해 최근 임상에서 건강 위험군의 조기 진단 및 증재를 제공하고자 많은 노력을 기울이고 있다(Han et al., 2012).

인지손상 환자를 대상으로 영향적인 증재를 제공할 수 있는 재활 서비스는 인지재활의 이해도가 높은 작업 치료가 있다(Cho, 2021). 작업치료는 대상자의 삶의 질의 증진시키기 위해 대상자의 작업 중 기본적, 수단적 일상생활활동의 독립성 향상에 초점을 두고 신경계 질환이 있는 대상자의 기능 증진과 건강관리를 위한 증재를 제공하여 독립적으로 일상생활을 할 수 있도록 도운다(American Occupational Therapy Association, 2020). 인지손상 환자의 구강건강관련 삶의 질을 증진하기 위해 작업치료 영역에서 개별능력과 욕구를 고려한 인지 치료 접근할 수 있다(Zimmerman et al., 2014). 또한 자기구강건강관리 능력의 극대화를 위해 일상생활활동 훈련과 구강관련 문제에 대한 포괄적 평가와 전문적인 구강근기능 강화 운동을 제공하는 연하재활과 같은 다양한 증재 방법을 통해 접근할 수 있다(Han, 2007; Moon, 2018; Seo et al., 2020; Zimmerman et al., 2014). 작업치료사를 통한 인지재활, 연하재활, 일상생활활동 훈련은 이미 수많은 연구를 통해서 효과를 증명한 바가 있으므로 인지장애 환자의 구강건강 증진을 통한 삶의 질의 개선에 긍정적인 효과를 불러올 것이다. 이에 인지손상 환자의 상태에 맞는 정확한 구강건강관리가 이루어질 수 있도록 모든 개개인의 인지 수준 확인이 필요하고, 이에 상응하는 일상생활 수행능력을 고려하여 체계적인 구강건강관리 및 교육을 제공받아야 할 것이다.

본 연구의 인지장애와 구강건강관련 삶의 질 사이

연관성을 분석하는 방법으로 이차 데이터 사용의 제한점을 보완하면서 RCT 연구와 유사한 효과를 낼 수 있는 성향점수 활용법 중 IPTW를 적용하였다. 연구의 결과로 인지기능을 세분화하여 세 그룹을 대상으로 공변량의 분포를 보정하였을 때, 인지기능은 구강건강관련 삶의 질과 부정적인 연관성이 있음을 보였다. 그러나 단면자료인 KLoSA 자료를 사용하여 연관성을 분석할 수 있었으나, 인과성을 설명할 수 없는 점이 제한점이 되겠다. 추후 연구에서는 연관성을 분석한 본 연구를 뒷받침하는 인과성을 설명할 수 있는 연구가 수행되어야 할 것이고, 세 그룹 이상 성향점수 활용법에서 다양한 접근으로 접근하여 연구 분석의 명확성을 가려볼 필요가 있을 것이다.

V. 결론

본 연구는 2020년 데이터인 제8차 KLoSA 자료를 이용하여 인지장애와 구강건강관련 삶의 질에 대한 연관성을 성향점수 활용법을 적용하여 분석하였다. 그 결과 중증 인지장애보다 손상 정도가 낮은 경도 인지손상이 구강건강관련 삶의 질에 더 부정적인 연관성을 보였다. 이에 적절한 대응을 위하여 인지장애를 보이는 노인이라면 저하 정도에 관계없이 모두 구강건강관리와 예방을 위한 관련 교육의 중요성을 상기시켜 구강건강관련 삶의 질을 높이고 건강한 노화를 이룰 수 있도록 도와야 한다. 또한 대상자의 인지 수준을 고려한 일상생활 수행능력을 통해 체계적인 구강건강관리가 이루어질 수 있도록 프로그램 개발과 이에 적극적인 지원이 필요할 것을 제안한다.

Conflicts of interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

본 연구는 대한연하재활학회의 지원을 받아 수행되었음.

References

- Adam, H., & Preston, A. J. (2006). The oral health of individuals with dementia in nursing homes. *Gerodontology*, *23*(2), 99-105. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2006.0118.x>
- American Occupational Therapy Association. (2020). Occupational therapy practice framework: Domain and process—fourth edition. *The American Journal of Occupational Therapy*, *74*(Supplement_2), 7412410010p1-7412410010p87. <https://doi.org/10.5014/ajot.2020.74S2001>
- Atchison, K. A., & Dolan, T. A. (1990). Development of the geriatric oral health assessment index. *Journal of Dental Education*, *54*(11), 680-687. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.1990.54.11.tb02481.x>
- Avlund, K., Holm-Pedersen, P., Morse, D. E., Viitanen, M., & Winblad, B. (2004). Tooth loss and caries prevalence in very old Swedish people: The relationship to cognitive function and functional ability. *Gerodontology*, *21*(1), 17-26. <https://doi.org/10.1046/j.1741-2358.2003.00003.x>
- Bae, J., & Kim, K. (2022). A study on factors affecting cognitive function in retired elderly: Focusing on the aging panel survey (KLoSA). *Journal of Public Society*, *12*(3), 115-140. <https://doi.org/10.21286/jps.2022.08.12.3.115>
- Baek, S., Park, S. H., Won, E., Park, Y. R., & Kim, H. J. (2015). Propensity score matching: A conceptual review for radiology researchers. *Korean Journal of Radiology*, *16*(2), 286-296. <https://doi.org/10.3348/kjr.2015.16.2.286>
- Baker, S. R. (2009). Applying Andersen's behavioural model to oral health: What are the contextual factors shaping perceived oral health outcomes? *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, *37*(6), 485-494. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2009.00495.x>
- Beard, R. L., & Neary, T. M. (2013). Making sense of nonsense: Experiences of mild cognitive impairment. *Sociology of Health & Illness*, *35*(1), 130-146. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01511.x>

- 0.1111/j.1467-9566.2012.01481.x
- Cerajewska, T. L., Davies, M., & West, N. X. (2015). Periodontitis: A potential risk factor for Alzheimer's disease. *British Dental Journal*, *218*(1), 29-34. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.1137>
- Chae, Y. J. (2018). *Relationship between oral health promotion behavior and oral health awareness and quality of life* (Master's thesis). Dongeui University.
- Chaudhary, F. A., Siddiqui, Y. D., Yaqoob, M. A., Khalid, M. D., Butt, D. Q., & Hameed, S. (2021). Psychometric properties of the Urdu version of the Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) and oral health-related quality of life in the elder Pakistani population. *Gerodontology*, *38*(4), 366-372. <https://doi.org/10.1111/ger.12531>
- Chen, X., Clark, J. J., & Naorungroj, S. (2013). Oral health in older adults with dementia living in different environments: A propensity analysis. *Special Care in Dentistry*, *33*(5), 239-247. <https://doi.org/10.1111/scd.12006>
- Chen, T. Y., Kao, C. W., Cheng, S. M., & Chang, Y. C. (2018). Uncertainty and depressive symptoms as mediators of quality of life in patients with heart failure. *PLoS One*, *13*(11), e0205953. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205953>
- Cho, M. J. (2016). The relationship between dementia and the number of remaining tooth of the elderly women on senior center. *Journal of Digital Convergence*, *14*(2), 279-286. <https://doi.org/10.14400/JDC.2016.14.2.279>
- Cho, M. L. (2021). An analysis of task importance and educational needs of occupational therapists' job in the dementia care center. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, *22*(11), 728-736. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.11.728>
- Cho, Y. S., Lim, S. R., & Hwang, H. R. (2011). Association between oral health related quality of life (OHQoL) and oral health outcome in adults over 50 years old. *Journal of Dental Hygiene Science*, *11*(4), 305-310.
- Curtis, L. H., Hammill, B. G., Eisenstein, E. L., Kramer, J. M., & Anstrom, K. J. (2007). Using inverse probability-weighted estimators in comparative effectiveness analyses with observational databases. *Medical Care*, *45*(10 Supl 2), S103-S107. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31806518ac>
- Elsig, F., Schimmel, M., Duvernay, E., Giannelli, S. V., Graf, C. E., Carlier, S., Herrmann, F. R., Michel, J. P., Gold, G., Zekry, D., & Müller, F. (2015). Tooth loss, chewing efficiency and cognitive impairment in geriatric patients. *Gerodontology*, *32*(2), 149-156. <https://doi.org/10.1111/ger.12079>
- Feng, P., Zhou, X. H., Zou, Q. M., Fan, M. Y., & Li, X. S. (2012). Generalized propensity score for estimating the average treatment effect of multiple treatments. *Statistics in Medicine*, *31*(7), 681-697. <https://doi.org/10.1002/sim.4168>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Giammanco, M. D., & Gitto, L. (2016). Coping, uncertainty and health-related quality of life as determinants of anxiety and depression on a sample of hospitalized cardiac patients in Southern Italy. *Quality of Life Research*, *25*(11), 2941-2956. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1323-5>
- Gilbert, G. H., Duncan, R. P., & Shelton, B. J. (2003). Social determinants of tooth loss. *Health Services Research*, *38*(6 Pt 2), 1843-1862. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2003.00205.x>
- Gilbert, G. H., Foerster, U., & Duncan, R. P. (1998). Satisfaction with chewing ability in a diverse sample of dentate adults. *Journal of Oral Rehabilitation*, *25*(1), 15-27. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1998.00207.x>
- Go, H. B., Kim, M. G., Kim, J. Y., Kim, H. S., Park, Y. S., Seo, S. H., & Hwang, S. J. (2016). The relationship between dementia and oral health in some elderly in Daejeon. *Journal of Dental Hygiene Science*, *16*(6), 481-487. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2016.16.6.481>
- Gomersall, T., Smith, S. K., Blewett, C., & Astell, A. (2017). 'It's definitely not Alzheimer's': Perceived benefits and drawbacks of a mild cognitive impairment diagnosis. *British Journal of Health Psychology*, *22*(4), 786-804. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12255>
- Han, B. Y. (2007). *The effect of self care ADL programs on self-efficacy and self-care in stroke in-patients* (Master's thesis). Dongeui University.
- Han, S. (2023). *Exploratory study on oral health and general health status of the elderly in long-term care facilities* (Master's thesis). Seoul National University.
- Han, N. E., Chin, J., Lee, B. H., Seo, S. W., & Na, D. L. (2012). Neuropsychological characteristics and rates of conversion to dementia in early-and late-onset mild cognitive impairment. *The Korean Journal of Clinical*

- Psychology*, 31(1), 373-390. <https://doi.org/10.15842/kjcp.2012.31.1.019>
- Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., & Lindenberger, U. (2008). Enrichment effects on adult cognitive development: Can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? *Psychological Science in the Public Interest*, 9(1), 1-65. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01034.x>
- Hur, I. G. (2009). *The effects of dental prostheses to the quality of life among the elderly using social welfare centers* (Doctoral dissertation). Chungnam National University.
- Hur, I. G., Lee, T. Y., Dong, J. K., & Hong, S. H. (2010). The effects of dental prostheses to the quality of life among the elderly. *The Journal of Korean Academy of Prosthodontics*, 48(2), 101-110. <https://doi.org/10.4047/jkap.2010.48.2.101>
- Iwasaki, M., Yoshihara, A., Kimura, Y., Sato, M., Wada, T., Sakamoto, R., Ishimoto, Y., Fukutomi, E., Chen, W., Imai, H., Fujisawa, M., Okumiya, K., Taylor, G. W., Ansai, T., Miyazaki, H., & Matsubayashi, K. (2016). Longitudinal relationship of severe periodontitis with cognitive decline in older Japanese. *Journal of Periodontal Research*, 51(5), 681-688. <https://doi.org/10.1111/jre.12348>
- Jeon, H. S., Han, S. Y., Chung, W. G., & Choi, J. H. (2015). Knowledge, attitude, and behavior status on oral health care of geriatric care workers in long-term care facilities. *Journal of Dental Hygiene Science*, 15(5), 569-576. <http://dx.doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.5.569>
- Jeon, S. H. (2013). *A use of a function of generalized propensity scores in order to match propensity scores with multiple treatments* (Master's thesis). Korea University.
- Kang, Y. (2006). A normative study of the Korean-Mini Mental State Examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Psychology*, 25(2), 1-12.
- Karki, A. J., Monaghan, N., & Morgan, M. (2015). Oral health status of older people living in care homes in Wales. *British Dental Journal*, 219(7), 331-334. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.756>
- Kim, B. S. (2019). *Estimating causal effects for censored data using inverse probability of treatment weighted methods based on the generalized propensity score : A simulation study* (Master's thesis). Soongsil University.
- Kim, E., Kim, M. S., & Lee, H. K. (2016). A study on the oral health and oral health related quality of life of stroke patients in a rehabilitation ward: A pilot study. *Journal of Dental Hygiene Science*, 16(2), 127-133. <http://doi.org/10.17135/jdhs.2016.16.2.127>
- Kim, G. D. (2021). A study on improvement of pulmonary function and quality of life in the incentive spirometer breathing exercise in the elderly with mild cognitive impairment. *Korean Academy of Basic Medicine & Health Science*, 14(2), 137-142. <http://doi.org/10.37152/kmhs.2021.14.2.137>
- Kim, K., Kim, S., Kim, E., Ahn, J., & Choi, Y. (2020). Analysis of Korean longitudinal study of aging using data mining. *Journal of Information Technology and Architecture*, 17(2), 119-126. <http://doi.org/10.22865/jita.2020.17.2.119>
- Kim, K. M., Park, Y. N., Lee, M. K., Lee, J. H., Yoon, H., Jin, H. J., & Kim, H. J. (2014b). Oral health knowledge level on oral care and elder oral hygiene care of the nursing home staff in long-term care facilities. *Journal of Korean Society of Dental Hygiene*, 14(5), 723-730. <http://doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.05.723>
- Kim, M. K., Jung, H. M., & Park, G. J. (2014a). Subjective xerostomia and jaw functional limitation related quality of life of the elderly. *The Korean Journal of Health Service Management*, 8(1), 87-102. <http://doi.org/10.12811/kshsm.2014.8.1.087>
- Kim, S. Y., & Kim, J. H. (2021). Relevance between Geriatric Oral health Assessment (GOHA) and falls: Using KLoSA 2018 7th data. *Korean Journal of Hospital Management*, 26(4), 51-58.
- Kim, Y. H., & Lee, J. H. (2015). A study on the OHIP-14 of some local women impact on the EQ-5D for review. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 39(3), 180-185. <http://doi.org/10.11149/jkaoh.2015.39.3.180>
- Kim, Y. S., & Jun, B. H. (2011). A study of comparative the mastication capability and life quality of elderly people using dentures or implants. *Journal of Korean Society of Dental Hygiene*, 11(5), 629-636.
- Kimura, Y., Ogawa, H., Yoshihara, A., Yamaga, T., Takiguchi, T., Wada, T., Sakamoto, R., Ishimoto, Y., Fukutomi, E., Chen, W., Fujisawa, M., Okumiya, K., Otsuka, K., Miyazaki, H., & Matsubayashi, K. (2013). Evaluation of chewing ability and its relationship with activities of daily living, depression, cognitive status and food intake in the community-dwelling elderly. *Geriatrics & Gerontology International*, 13(3), 718-725. <https://doi.org/10.1111/ggi.12006>
- Komiyama, T., Ohi, T., Tomata, Y., Tanji, F., Tsuji, I.,

- Watanabe, M., & Hattori, Y. (2020). Dental status is associated with incident functional disability in community-dwelling older Japanese: A prospective cohort study using propensity score matching. *Journal of Epidemiology*, *30*(2), 84-90. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20180203>
- Larner, A. J. (2020). *Manual of screeners for dementia: Pragmatic test accuracy studies*. Springer Cham.
- Lee, E. G., Park, J. H., Park, J. R., & Park, J. Y. (2011). A study on OHIP-14 and EQ-5D of residents in some rural areas. *Journal of Korean Society of Dental Hygiene*, *11*(2), 197-211.
- Lee, H. J., Choi, H. Y., Yun, K. W., Kim, Y. C., Lim, W. J., Kim, J. H., & Kim, S. I. (2013). Association between obesity indices and MMSE-K in elderly. *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, *52*(6), 447-453. <https://doi.org/10.4306/jknpa.2013.52.6.447>
- Lee, H. K. (2020). Volunteering participation changes among older adults and their gender differences. *Health & Welfare*, *22*(4), 147-177. <https://doi.org/10.23948/kshw.2020.12.22.4.147>
- Leslie, S., & Thiebaud, P. (2007). *Using propensity scores to adjust for treatment selection bias*. SAS Global Forum 2007. <https://support.sas.com/resources/papers/proceedings/proceedings/forum2007/TOC.html>
- Lim, W. S. (2015). *Cognitive differences between normal, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease in the elderly* (Master's thesis). Daegu University.
- Listl, S. (2014). Oral health conditions and cognitive functioning in middle and later adulthood. *BioMed Central Oral Health*, *14*, 70. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-70>
- Manchery, N., Henry, J. D., Lam, B. C. P., Kochan, N. A., Deutsch, A., Brodaty, H., Sachdev, P. S., & Nangle, M. R. (2022). Memory decline in older individuals predicts an objective indicator of oral health: Findings from the Sydney Memory and Ageing Study. *BioMed Central Oral Health*, *22*(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02128-y>
- Meeuwissen, J. H., van Waas, M. A., Meeuwissen, R., Käyser, A. F., van't Hof, M. A., & Kalk, W. (1995). Satisfaction with reduced dentitions in elderly people. *Journal of Oral Rehabilitation*, *22*(6), 397-401. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1995.tb00791.x>
- Miura, H., Yamasaki, K., Kariyasu, M., Miura, K., & Sumi, Y. (2003). Relationship between cognitive function and mastication in elderly females. *Journal of Oral Rehabilitation*, *30*(8), 808-811. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01124.x>
- Moon, S. H. (2018). *Effect of integrated oral health care program for older adults in long-term care facilities* (Doctoral dissertation). Hanyang University.
- Mukadam, N. (2018). Improving the diagnosis and prediction of progression in mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, *30*(10), 1419-1421. <https://doi.org/10.1017/S1041610218001692>
- Myung, J. Y. (2015). *Comparison of dental status and masticatory function between mild cognitive impairment patients and Alzheimers disease patients* (Master's thesis). Ewha Womans University.
- Nakamura, T., Zou, K., Shibuya, Y., & Michikawa, M. (2021). Oral dysfunctions and cognitive impairment/dementia. *Journal of Neuroscience Research*, *99*(2), 518-528. <https://doi.org/10.1002/jnr.24745>
- Nam, Y. T., Yun, J. W., Jun, E. J., Kim, S. S., Kim, J. B., & Jeong, S. H. (2019). Evaluation of oral health-related quality of life in orthodontic patients using the modified Oral Impact on Daily Performance (OIDP) questionnaire. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, *43*(2), 43-49. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2019.43.2.43>
- Pahlevan Sharif, S., Ahadzadeh, A. S., & Perdamen, H. K. (2017). Uncertainty and quality of life of Malaysian women with breast cancer: Mediating role of coping styles and mood states. *Applied Nursing Research*, *38*, 88-94. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2017.09.012>
- Park, H., Choi, H., & Lee, Y. (2017). A study on the smoking characteristics and oral health of the college students in Some Area. *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, *7*(11), 485-494. <http://doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.11.047>
- Park, H. J. (2013). *An exploratory study of factors affecting the elder's health-related quality of life: Focusing on the personal characteristics* (Master's thesis). The Catholic University of Korea.
- Park, S. M. (2021). *A comparative analysis of gait, balance, cognitive function and psychological depression in dementia patients with mild and Moderate Symptom* (Master's thesis). Hanyang University.
- Petersen, P. E. (2003). The World Oral Health Report 2003: Continuous improvement of oral health in the 21st century-the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*,

- 31(Suppl 1), 3-23. <https://doi.org/10.1046/j..2003.com122.x>
- Portacolone, E., Johnson, J. K., Covinsky, K. E., Halpern, J., & Rubinstein, R. L. (2018). The effects and meanings of receiving a diagnosis of mild cognitive impairment or Alzheimer's disease when one lives alone. *Journal of Alzheimer's Disease, 61*(4), 1517-1529. <https://doi.org/10.3233/JAD-170723>
- Rosenbaum, P. R. (1987). Model-based direct adjustment. *Journal of the American Statistical Association, 82*(398), 387-394. <https://doi.org/10.2307/2289440>
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika, 70*(1), 41-55. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1985). Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *The American Statistician, 39*(1), 33-38. <https://doi.org/10.2307/2683903>
- Rubin, D. B. (2001). Using propensity scores to help design observational studies: Application to the tobacco litigation. *Health Services & Outcomes Research Methodology, 2*, 169-188. <https://doi.org/10.1023/A:1020363010465>
- Ryu, S., & Hwang, J. (2019). The effect of private tutoring for Daegu students according to the method of propensity score. *Journal of the Korean Data and Information Science Society, 30*(4), 745-757. <https://doi.org/10.7465/jkdi.2019.30.4.745>
- Seo, S. M., Song, Y. J., & Woo, H. S. (2020). Study on the status of dysphagia rehabilitation. *Journal of the Korean Dysphagia Society, 10*(1), 47-55. <https://doi.org/10.34160/jkds.2020.10.1.006>
- Shin, B. M., & Jung, S. H. (2012). Socio-economic inequalities in tooth loss and chewing difficulty in the Korean elderly. *Journal of Korean Academy of Oral Health, 36*(3), 195-202.
- Shin, H. E. (2022). *The successful aging experience of the elderly with mild cognitive impairment : Constructivist grounded theory* (Doctoral dissertation). Kosin University.
- Shin, H. E., Chang, I. J., Cho, M. J., Song, K. B., & Choi, Y. H. (2018). Association between masticatory ability, oral health-related quality of life and cognitive function in the elderly population using structural equation modeling. *Journal of Korean Academy of Oral Health, 42*(4), 159-166. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2018.42.4.159>
- Shin, J. S. (2019). *Comparison of methods using propensity score for three treatment groups: A simulation study* (Master's thesis). Yonsei University.
- Shin, S. J., & Jung, S. H. (2011). A Korean version of the Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) in elderly populations: Validity and reliability. *Journal of Korean Academy of Oral Health, 35*(2), 187-195.
- Sischo, L., & Broder, H. L. (2011). Oral health-related quality of life: What, why, how, and future implications. *Journal of Dental Research, 90*(11), 1264-1270. <https://doi.org/10.1177/0022034511399918>
- Song, K. H. (2008). A study on the evaluation of health- and oral health-related quality of life in Korean adults. *The Journal of the Korean Academy of Dental Hygiene, 10*(1), 39-57.
- Suh, Y. J. (2020). *Factors related to the illness uncertainty and health related quality of life in older adults with mild cognitive impairment* (Master's thesis). Yonsei University.
- Suzuki, N., Yoneda, M., Naito, T., Iwamoto, T., Yamada, K., Hisama, K., Okada, I., & Hirofujii, T. (2009). The relationship between alcohol consumption and oral malodour. *International Dental Journal, 59*(1), 31-34. https://doi.org/10.1922/IDJ_1984Suzuki04
- Takata, Y., Ansai, T., Soh, I., Awano, S., Nakamichi, I., Akifusa, S., Goto, K., Yoshida, A., Fujii, H., Fujisawa, R., & Sonoki, K. (2014). Cognitive function and 10 year mortality in an 85 year-old community-dwelling population. *Clinical Interventions in Aging, 9*, 1691-1699. <https://doi.org/10.2147/CIA.S64107>
- Tombaugh, T. N., & McIntyre, N. J. (1992). The mini-mental state examination: A comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society, 40*(9), 922-935. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1992.tb01992.x>
- Tsukada, S., Ito, K., Stegaroiu, R., Shibata, S., & Ohuchi, A. (2017). An oral health and function screening tool for nursing personnel of long-term care facilities to identify the need for dentist referral without preliminary training. *Gerodontology, 34*(2), 232-239. <https://doi.org/10.1111/ger.12255>
- Watt, R. G., Harnett, R., Daly, B., Fuller, S. S., Kay, E., Morgan, A., Munday, P., Nowjack-Raymer, R., & Treasure, E. T. (2004). *The oral health promotion evaluation toolkit*. Stephen Hancocks Ltd.
- Wu, B., & Qi, X. (2021). Denture use and cognitive decline

- in Chinese older adults: A propensity score analysis. *Innovation in Aging*, 5(Suppl 1), 31. <https://doi.org/10.1093/geroni/igab046.114>
- Yang, H. J., & Suh, W. S. (2018). Differences in oral health behavior and quality of life among the elderly depending on income and education levels. *Journal of Korean Society of Dental Hygiene*, 18(2), 217-226. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2018.18.02.217>
- Yu, J., & Lee, W. (2022). A critical review of propensity score matching in causal inference. *Journal of Health Informatics and Statistics*, 47(Suppl 1), 9-19. <https://doi.org/10.21032/jhis.2022.47.S1.9>
- Zahed, M., Ranjbar, M. A., & Azad, A. (2020). Oral health-related quality of life in chronic liver failure patients measured by OHIP-14 and GOHAI. *BioMed Research International*, 2020, 8835824. <https://doi.org/10.1155/2020/8835824>
- Zhao, B., Jiang, X., Kong, F., & Nam, E. W. (2023). Relationship between cognition, depression, and oral health status in older adults: A longitudinal cross-lagged analysis. *Journal of Affective Disorders*, 330, 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.02.142>
- Zimmerman, S., Sloane, P. D., Cohen, L. W., & Barrick, A. L. (2014). Changing the culture of mouth care: Mouth care without a battle. *The Gerontologist*, 54(Suppl 1), S25-S34. <https://doi.org/10.1093/geront/gnt145>

Association Between Cognitive Impairment and Oral Health Related Quality of Life: Using Propensity Score Approaches

Cha, Suna*, M.S., O.T., Bae, Suyeong*, M.S., O.T.,

Nam, Sanghun*, M.S., O.T., Hong, Ickpyo**, Ph.D., OTR/L

*Dept. of Occupational Therapy, Graduate School, Yonsei University,
Doctoral Course, Graduate Student

**Dept. of Occupational Therapy, College of Software and Digital Healthcare Convergence,
Yonsei University, Assistant Professor

Objective : This study analyzed the correlation between cognitive function and oral health-related quality of life (OHQoL).

Methods : Demographic and clinical characteristics were extracted and utilized for subjects aged 45 years or older who participated in the 8th Korean Longitudinal Study on Aging in 2020. The dependent variable was the Geriatric Oral Health Assessment Index, and the independent variable was the level of cognitive function classified by the Mini-Mental State Examination scores. The analysis method used inverse probability of treatment weighting (IPTW). Then, the association between cognitive function and OHQoL was analyzed by multiple regression analysis.

Results : Among the participants, 4,367 (71.40%) had normal cognition, 1,155 (18.89%) had moderate cognitive impairment, and 594 (9.71%) had severe cognitive impairment. As a result of analysis by applying IPTW, there was a negative correlation between the cognitive function group and OHQoL (normal vs. moderate: $\beta = -2.534$, $p < .0001$; normal vs. severe: $\beta = -2.452$, $p < .0001$).

Conclusion : After propensity score matching, mild cognitive impairment showed a more negative association than severe cognitive impairment. Therefore, patients with cognitive impairment require oral health management education to improve OHQoL regardless of the level of cognitive impairment.

Keywords : Cognitive impairment, Inverse probability of treatment weighting,
Korean Longitudinal Study of Ageing, Oral health-related quality of life, Propensity score