



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의존 노인을 위한  
통합 구강건강 평가도구 개발 및  
일부 장기요양시설 노인의 구강실태

연세대학교 대학원

치의학산업학과

양 정 우

의존 노인을 위한  
통합 구강건강 평가도구 개발 및  
일부 장기요양시설 노인의 구강실태

지도교수 정 희 인

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2025년 6월

연세대학교 대학원

치의학산업학과

양 정 우

## 양정우의 석사 학위논문으로 인준함

심사위원 \_\_\_\_\_ 정 회 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 권 호 근

심사위원 \_\_\_\_\_ 김 백 일

연세대학교 대학원

2025 년 6 월

## 감사의 글

예방치과학교실에서 보낸 지난 2년은 배움과 성찰의 연속이었으며, 이 시기는 제게 학문적인 성장뿐만 아니라 한 사람으로서도 더욱 성숙해질 수 있었던 뜻깊은 시간이었습니다. 이 자리를 빌려, 학위 과정 동안 지지해 주시고 많은 도움을 주신 모든 분들께 진심으로 감사의 뜻을 전합니다.

교실에 처음 발을 내디뎠던 순간부터 따뜻하게 맞아 주시고, 부족한 저를 끝까지 격려와 애정으로 이끌어 주신 정회인 지도교수님께 깊이 감사드립니다. 교수님께서 주신 소중한 기회와 세심한 지도 덕분에 뜻깊은 연구를 완성할 수 있었습니다. 또한, 연구적인 부분뿐만 아니라 발표력과 전달력 향상을 위해 다양한 조언을 아끼지 않으셨던 김백일 교수님께 진심으로 감사드립니다. 교수님의 지혜로운 격려와 가르침은 부족했던 저의 역량을 한층 더 발전시킬 수 있는 밑거름이 되었습니다. 아울러, 논문의 완성도를 높일 수 있도록 넓은 안목으로 귀중한 고견을 주신 권호근 교수님께도 깊은 존경과 감사의 마음을 전합니다.

좋은 분들과 함께였기에 교실에서의 일상은 더욱 특별하고 행복했습니다. 늘 곁에서 응원해 주신 Dr. Elbert, 긍정 에너지로 큰 힘이 되어 주신 이은송 교수님, 따뜻한 배려로 의지가 되어 주신 김상겸 박사님께 감사드립니다. 또한, 연구실 책상에서 여러 고민이 있을 때마다 든든한 지원군이 되어 주신 예방치과학교실의 이형석, 최준혁, 박술, 이채현, 김아름, 조연지, 포은, 최아현, 양예은, 이우경 선생님께도 감사드립니다. 뭇 때마다 반갑게 맞아 주신 정명진 원장님, 이선영 교수님, 강건웅 원장님께도 감사드립니다.

나아가, 제 선택을 응원해주시고 대학원 진학의 길을 열어 주신 이제호 교수님, 송제선 교수님께도 고개 숙여 감사의 인사를 드립니다. 무엇보다 지난 2년간 학업에 전념할 수 있도록 다방면에서 지원해주신 회사 관계자분들께도 감사드립니다.

마지막으로, 언제나 변함없는 믿음과 사랑으로 지지해 주시는 부모님과 동생에게 깊은 감사와 사랑의 마음을 전합니다. 첫 손녀이자 조카로서, 늘 저에게 무한한 애정을 보내 주시는 모든 가족분들과 하늘에서 지켜봐 주고 계실 그리운 할아버지께도 마음 깊이 감사드립니다.

지금의 결실이 있기까지 곁에서 힘이 되어준 친구들과 동기들, 그리고 모든 분들께 다시 한번 감사드립니다. 넘치도록 받은 사랑을 더 많은 이들과 나누며 살아갈 수 있도록 최선을 다하겠습니다. 감사합니다.

2025년 6월

양정우 올림

## 차 례

표 차례 .....	iii
그림 차례 .....	v
국문 요약 .....	vi
제 1 장 서론 .....	1
1.1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
1.1.1. 초고령사회 진입과 돌봄 노인 .....	1
1.1.2. 노년기 구강건강의 중요성 .....	6
1.1.3. 구강건강 평가 체계의 한계 .....	10
1.2. 연구 목적 .....	13
제 2 장 연구 대상 및 방법 .....	14
2.1. 연구 설계 .....	14
2.2. 구강건강 평가도구 개발 .....	15
2.3. 개발된 구강건강 평가도구 적용 .....	15
2.2.1. 연구 대상 및 데이터 수집 방법 .....	15
2.2.2. 도구의 타당성 검증 .....	18
2.2.3. 분석 방법 .....	19
제 3 장 결과 .....	20
3.1. 의존 노인을 위한 통합 구강건강 평가도구 개발 .....	20
3.1.1. 문항 구성을 위한 국내·외 문헌 고찰 .....	20
3.1.2. 평가도구 구성 및 개발 .....	27
3.2. 독립 노인과 의존 노인의 구강 상태 .....	38
3.2.1. 독립 노인과 의존 노인의 일반적 특성 .....	38
3.2.2. 의존성 여부와 구강 상태의 연관성 .....	40
3.2.3. 중증 의존도와 구강 상태의 연관성 .....	42
3.2.4. 중등도 의존도와 구강 상태의 연관성 .....	44
3.2.5. 의존도에 따른 구강 상태의 연관성 .....	46

3.3. 장기요양등급에 따른 구강건강 상태 .....	47
3.3.1. 인구사회학적 및 요양시설 특성 .....	47
3.3.2. 장기요양등급에 따른 구강관리의 제약 요소 .....	49
3.3.3. 장기요양등급에 따른 치아 상태 .....	52
3.3.4. 장기요양등급에 따른 의치 상태 .....	54
3.3.5. 장기요양등급에 따른 의치 위생 상태 .....	56
3.3.6. 장기요양등급에 따른 구강 위생 상태 .....	57
3.3.7. 장기요양등급에 따른 구강 기능 상태 .....	59
3.3.8. 장기요양등급에 따른 치과 치료필요도 .....	61
3.3.9. 개발된 구강건강 평가도구의 판별력 .....	62
3.3.10. 장기요양시설 입소노인 대표 사례 소개 .....	66
제 4 장 고찰 .....	67
4.1. 의존 노인을 위한 통합 구강건강 평가도구 개발 .....	67
4.2. 개발된 구강건강 평가도구의 실무 적용 가능성 평가 .....	69
제 5 장 결론 .....	78
참고 문헌 .....	80
영문 요약 .....	89



## 표 차례

Table 1. Available services by long-term care grade .....	2
Table 2. 52 items of the long-term care certification checklist .....	3
Table 3. Characteristics by long-term care grade.....	5
Table 4. Summary of oral health assessment tools in previous studies.....	21
Table 5. Main domains and items of the self-reported oral health questionnaire .....	27
Table 6. Main domains and items of the clinical examination chart .....	28
Table 7. Assessment criteria for denture and oral hygiene status .....	30
Table 8. General characteristics of Independent and Dependent older adults ....	39
Table 9. Results of logistic regression analyses of factors associated with dependent elderly .....	41
Table 10. Results of logistic regression analyses of factors associated with severe care dependency .....	43
Table 11. Results of logistic regression analyses of factors associated with moderate care dependency .....	45
Table 12. Results of logistic regression analyses of factors associated with care dependency (severe or moderate) .....	46
Table 13. Comparison of facility and resident characteristics by care dependency .....	48

Table 14. Oral hygiene care risk factors by care dependency.....	50
Table 15. Teeth status by care dependency.....	53
Table 16. Denture status by care dependency .....	55
Table 17. Denture hygiene status among denture users by care dependency ...	56
Table 18. Oral hygiene status by care dependency .....	58
Table 19. Oral function status by care dependency .....	60
Table 20. Multivariable logistic regression analysis of IOHAT-related factors associated with care dependency (severe or moderate) .....	63

## 그림 차례

Figure 1. Flowchart of the development and implementation of Integrated Oral Health Examination Tool (IOHAT) .....	14
Figure 2. Flow diagram of nursing home residents inclusion and exclusion process .....	17
Figure 3. Development process of Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT) .....	32
Figure 4. Components of the Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT) .....	35
Figure 5. Dental treatment needs by care dependency .....	61
Figure 6. Receiver operating characteristic (ROC) curves for IOHAT in dependent elderly .....	65

## 국 문 요 약

### 의존 노인을 위한 통합 구강건강 평가도구 개발 및 일부 장기요양시설 노인의 구강실태

국내 기대수명 증가와 더불어 고령인구 비율도 가파르게 상승하고 있으며, 2050년에는 전체 인구의 40% 이상이 65세 이상일 것으로 전망된다. 이와 같은 고령화의 심화는 돌봄이 필요한 의존 노인의 증가로 이어지고 있다. 의존 노인은 자가 구강관리가 어렵고, 치과 진료 접근성이 낮아 구강건강에 취약한 인구 집단으로 간주된다. 그러나 현재 사용되는 국가 단위 구강건강 평가체계는 독립 노인을 중심으로 설계되어 있어, 의존 노인의 구강 상태를 정확히 반영하지 못하는 한계를 지닌다. 이에 본 연구는 치과의사가 의존 노인의 구강건강 상태를 체계적으로 평가할 수 있는 임상 실무 중심의 평가도구를 개발하고, 활용 가능성과 타당성을 검토하였다.

먼저 문헌 고찰을 통해 기존 구강건강 평가도구를 분석하고 평가 항목을 구성하였다. 이때 확인된 기존 도구들은 항목 요소가 제한적이거나 하나의 항목 내 이질적 요소가 혼재되어 있어 돌봄 현장에서 치과의사가 실제로 사용하기에는 실무 적용성이 떨어지고, 모니터링 지표로서도 충분히 활용되기 어렵다는 한계가 나타났다. 아울러 구강건강은 기능 수행 능력과 관련이 있으므로, 구강 상태뿐만 아니라 구강관리 수행에 영향을 미치는 제약 요인까지 포함한 다차원적 평가의 필요성이 제기되었다.

이를 반영하여 일본 노년치의학회(JSG)가 제시한 요양시설 입소용 구강관리 평가표를 기반으로, 구강기능, 구강상태, 관리 제약 요인을 포함하는 실무 중심의 평가 기준을 설정하였다. 이 과정에서 국내 구강노쇠 위험도 선별 문진표의 '음식 섭취 능력' 항목, Oral Health Assessment Tool(OHAT)의 통증·의치 평가 항목, Revised Oral Assessment Guide(ROAG)의 구강건조 평가 방법 등을 추가 및

보완하여 통합 구강건강 평가도구(Integrated Oral Health Assessment Tool, IOHAT)를 개발하였다. IOHAT 은 문진표와 임상검사 차트를 통합하여, 기존 OHAT 과 달리 구강관리 능력, 제약 요인, 치아 및 의치 상태, 구강위생, 구강기능 등 의존 노인의 구강 상태를 다각적으로 평가할 수 있도록 설계되었다. 또한 최근 증가 추세인 임플란트 보유자의 상태를 평가할 수 있는 항목도 포함하여, 의존 노인의 구강건강 모니터링 도구로서의 활용성을 높였다.

개발된 IOHAT 의 현장 적용 타당성을 검증하고자 두 가지 하위 분석을 수행하였다. 첫째, 의존 노인과 독립 노인의 구강상태 비교를 위해 장기요양시설 입소 노인 560 명과 국민건강영양조사(KNHANES)의 지역사회 독립 노인 1,473 명의 자료를 현존 치아 수를 중심으로 비교 분석하였다. 둘째, 의존 노인의 구강검진 자료 중 장기요양등급에 따라 1-2 등급을 중증 그룹(severe care dependency), 3-4 등급을 중등도 그룹(moderate care dependency)으로 구분하고, 최종 548 명의 데이터를 비교 분석하였다. 통계 분석은 독립 변수로 구강검진 결과 자료를 이용하였고 의존도에 따라 분류된 집단을 종속 변수로 두어, chi-square test 와 독립 표본 t-test, 단변수 및 다변수 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 모든 분석은 SPSS statistical program(ver. 28.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하고, 유의수준은 0.05 로 설정하였다.

첫 번째 분석 결과, 의존 노인은 독립 노인에 비해 무치악자율과 20 개 이상 치아 보유율에서 약 2 배의 차이를 보였으며, 이러한 차이는 성별과 연령을 보정한 후에도 의존 여부와 유의하게 연관된 것으로 나타났다. 특히 20 개 이상 치아를 보유한 노인은 20 개 미만 치아를 가진 노인에 비해 의존 노인일 보정된 오즈비가 48% 감소하였다( $P < 0.001$ ). 두 번째 분석에서는 장기요양등급에 따른 두 집단(중증 그룹과 중등도 그룹)의 구강건강 상태에서 유의한 차이가 확인되었다. 중증 그룹은 중등도 그룹에 비해 평균 잔존치근 수가 0.8 개 더 많았고( $P < 0.05$ ), 의치 미사용률( $P < 0.01$ ), 구취( $P < 0.05$ ), 치태/치석 부착률( $P < 0.01$ ), 음식물 잔사( $P < 0.001$ ) 비율도 모두 높았다. 또한 구강관리의 제약 요인 역시 두 집단 간에 유의한

차이를 나타냈다( $P < 0.001$ ). 이러한 결과는 의존도가 높을수록 구강상태가 열악하다는 기존 연구와 일치하며, IOHAT 이 돌봄 현장에서 의존 노인의 상태를 민감하게 반영할 수 있는 도구임을 보여준다.

나아가 이러한 결과는 현장 적용 사례에서도 확인되었다. IOHAT 은 임플란트 보유자의 약 15%에서 문제 소견을 발견하였으며, 외견상 위생 상태가 양호하지만 잔존치근이 다수 존재한 중증 그룹 사례, 자가관리를 수행했음에도 위생 상태가 불량한 중등도 그룹 사례 등을 효과적으로 선별하였다. 따라서 IOHAT 은 돌봄 환경에서 의료기관 의뢰나 전문가 개입이 필요한 대상자를 조기에 선별하는 일차 평가도구로 유용할 것으로 보인다.

결론적으로, 본 연구에서 개발된 IOHAT 은 의존 노인의 구강 상태를 종합적으로 평가할 수 있는 임상적으로 타당한 도구임이 입증되었다. IOHAT 은 돌봄 현장에서 고위험군 선별과 개별 구강관리 계획 수립, 외부 치과 의뢰 시 필수적인 임상 정보 제공이 가능하며, 특히 침상(bedside) 환경에서도 효율적인 적용이 가능하다. 향후 전국 단위의 구강검진 확대 시 구강보건정책 수립을 위한 주요 지표와 기초자료를 제공하여, 노인의 구강건강 증진에 크게 기여할 것으로 기대된다.

---

**핵심되는 말:** 의존 노인, 장기요양시설, 구강건강 평가도구, 구강상태 지표, 치과 전문가 개입

# 1. 서론

## 1.1. 연구의 배경 및 필요성

### 1.1.1. 초고령사회 진입과 돌봄 노인

기대수명은 출생 시 생존할 것으로 기대되는 평균 생존 연수로, 평균수명 또는 0세 기대여명으로도 불린다. 2022년 통계청 자료에 따르면 우리나라 국민의 기대수명은 82.7세로 보고되었으며, 이는 1970년 62.3세에서 약 20세 증가한 결과이다. 한국은 OECD 38개 회원국 중 기대수명 기준으로 9위를 차지하고 있으나, 출산율은 0.78명으로 OECD 평균(1.51명)에 비해 현저히 낮은 수준이다. 이와 같은 기대수명의 연장과 저출산 현상이 동시에 진행됨에 따라, 노인 인구 비율은 지속적으로 증가하고 있다. 대한민국은 2024년 12월 고령인구 비율이 20%를 초과하면서 초고령사회에 진입하였으며, 2050년에는 전체 인구의 40% 이상이 65세 이상 노인으로 구성될 것으로 전망된다 (Statistics Korea, 2023).

고령화가 급속히 진행됨에 따라, 전체 고령 인구뿐만 아니라 일상생활에서 돌봄이 요구되는 '의존 노인'의 수 또한 빠르게 증가하고 있다. 이에 대응하기 위한 정책적 기반으로, 2008년에는 노인의 삶의 안정을 도모하고 가족의 돌봄 부담을 경감하고자 「노인장기요양보험제도」가 도입되었다. 제도 도입 이후 장기요양 인정자 수는 2009년 286,907명에서 2023년 1,097,913명으로 약 3.8배 증가하였으며, 같은 기간 요양시설 수 역시 2,629개에서 6,269개로 약 2.4배 확대되었다 (국민건강보험공단, 2024). 아울러, 2023년 실시된 노인실태조사에 따르면 장기요양보험에 대한 인지도가 44.6%로 가장 높게 나타나, 본 제도가 노인 돌봄 서비스의 핵심 축으로 기능하고 있음을 보여준다.

노인장기요양보험은 65세 이상 노인 또는 65세 미만의 노인성 질환자(치매, 뇌혈관성 질환 등)를 대상으로, 신체활동 보조 및 일상생활 지원 등 장기요양급여를 제공하는 사회보장제도이다 (노인장기요양보험법, 2024). 요양등급은 수급자의 건강 상태와 돌봄 필요도를 종합적으로 평가하여 이루어지며, 이는 실제 제공되는 급여 서비스의 내용과 범위를 결정하는 기준이 된다(Table 1).

Table 1. Available services by long-term care grade

Grade	1	2	3	4	5	Cognitive Assistant
Benefits	Home care,		Home care*		Home care	
	Institutional care				(Day and night care)	
	Dementia family respite program (Full day / Short-term care)					
	Welfare kit (In-home benefits)					

\* Exceptions for Institutional Care Eligibility: ① When it is difficult for family members living in the same household to provide care. ② When poor housing conditions make institutional admission unavoidable. ③ When the physical or mental condition of the individual makes the use of home-based care services impractical

Source: 「Notification on Standards for Provision and Cost Calculation of Long-Term Care Benefits」 (No. 2025-27)

요양등급 판정은 장기요양인정 신청서 및 의사 소견서 제출, 공단 직원의 방문 조사, 등급판정위원회 심의 과정을 통해 이루어진다(Table 2, Table 3). 동일한 급여 항목이라 하더라도 요양등급에 따라 신체적·인지적 기능 수준과 개별적인 돌봄 요구도가 상이하므로, 요양등급은 수요자 중심의 관리를 위한 적절한 서비스 제공에 있어 중요한 기준이 된다.



Table 2. 52 items of the long-term care certification checklist

	Evaluation Items	Criteria	Score
Physical Function (12 items)	Dressing, Feeding, Mobility, Washing	Level of	Independence: 1
	the face, Changing body position,	functional	Partial
	Using the toilet, Brushing teeth,	dependency	assistance: 2
	Sitting up from lying down, Bowel control, Bathing, Transferring, Bladder control		Full assistance: 3
Cognitive Function (7 items)	Short-term memory loss, Unable to	Presence of symptoms	Yes: 1
	follow instructions, Disorientation to date, Poor judgment, Disorientation to place, Impaired communication, Disorientation to personal information		No: 0
Behavioral Problems (14 items)	Forgetfulness, Pacing/Restlessness,	Presence of symptoms	Yes: 1
	Inappropriate/Purposeless behavior, Hallucinations, Getting lost, Depressed mood/Crying, Threatening behavior, Hiding money/belongings, Irregular sleep/Day-night confusion, Attempting to leave facility, Inappropriate dressing, Resisting assistance, Damaging property, Inappropriate toileting behavior		No: 0

Table 2. 52 items of the long-term care certification checklist (continued)

	Evaluation Items	Criteria	Score
Nursing Care Needs (9 items)	Tracheostomy care, Pressure ulcer care, Urinary catheter management, Airway suctioning, Enteral feeding, Stoma care, Oxygen therapy, Cancer pain management, Dialysis care	Presence of symptoms	Yes: 1 No: 0
Rehabilitation Needs (10 items)	Right/Left upper limb, Right/Left lower limb	Level of Motor Impairment	No impairment: 1 Partial: 2 Complete: 3
	Shoulder joint, Elbow joint, Wrist and finger joints, Hip joint, Knee joint, Ankle joint	Range of Joint Limitation	No limitation: 1 Unilateral limitation: 2 Bilateral limitation: 3

Note: These items do not directly correspond to fixed scores. The final long-term care eligibility score is adjusted and determined by the Long-Term Care Grading Committee based on the standardized assessment form and the physician's medical opinion

Source: 「Notification on Criteria for Determination of Long-Term Care Grades」 (No. 2018-146)

Table 3. Characteristics by long-term care grade

Grade	Standard
1	A person with mental and physical disabilities completely dependent on the help of another person to take care of daily life and with a score of over 95 in the long-term care assessment evaluation
2	A person with mental and physical disabilities in partial need of the help of another person to take care of daily life with a score of between 75 and 95 in the long-term care assessment evaluation
3	A person with mental and physical disabilities in partial need of the help of another person to take care of daily life with a score of between 60 and 75 in the long-term care assessment evaluation
4	A person with mental and physical disabilities in partial need of the help of another person to take care of daily life with a score of between 51 and 60 in the long-term care assessment evaluation
5	A person with dementia whose score is between 45 and 51 in the long-term care assessment evaluation
Cognitive Assistant	A person with dementia whose score is under 45 in the long-term care assessment evaluation

Source: 「Enforcement Decree of the Long-Term Care Insurance Act for the Elderly」 (No. 35043)

### 1.1.2. 노년기 구강건강의 중요성

한편, Fries는 질병의 압축(Compression of Morbidity) 이론을 통해, 질병의 발병 시점을 사망 시점에 가깝게 지연시킴으로써, 생애 말기 질환 및 기능 저하의 기간을 줄이고 삶의 질을 향상시킬 수 있다고 제안하였다 (Fries, 2000). 이러한 접근은 고령화 사회에서 삶의 질 개선을 위한 핵심 전략으로, 공중보건 및 보건의료 체계가 우선적으로 해결해야 할 과제로 인식되고 있다 (Lee, 2018). 이에 따라 다학제적이고 통합적인 건강관리 전략이 강조되며, 기존에 간과되었던 기능적 건강 요소들이 재조명되고 있다.

이러한 맥락에서 구강건강은 기대수명 및 노년기 건강 상태에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 중요한 요소로 주목받고 있다. 실제로, 일본의 전향적 코호트 연구에 따르면, 85세 이상 고령자 중 20개 이상의 치아를 보유한 경우, 무치악 노인에 비해 기대수명이 남성은 57일, 여성은 15일 증가하였고, 유병기간은 각각 35일, 55일 감소하였다 (Matsuyama et al., 2017). 또한, 치아 상실이 많은 노인은 20개 이상 치아를 보유한 노인에 비해 유의미하게 높은 전체 사망률 위험비를 보였으며(무치악: HR=1.36, 95% CI: 1.15–1.61; 1–9개 치아 보유: HR=1.24, 95% CI: 1.08–1.42), 특히 의치를 사용하지 않는 무치악자의 경우 사망 위험이 더욱 증가하는 경향이 나타났다 (Hu et al., 2015; Shimazaki et al., 2001).

더불어, 다수의 연구에서 구강건강과 전신건강 간의 밀접한 연관성이 보고되었다 (Lee et al., 2019; Tran et al., 2018). 노년기의 구강건강 악화는 영양실조 및 근감소증과 관련되며, 근감소증은 저작 및 연하 기능을 포함한 씹고 삼키는 근육에까지 영향을 미쳐, 결과적으로 영양 섭취를 더욱 악화시키는 악순환을 초래할 수 있다 (Azzolino et al., 2019; Özsürekci et al., 2022). 또한, 퇴행성 신경질환(뇌졸중, 파킨슨병, 치매), 연하 장애는 흡인성 폐렴의 주요 위험인자로 알려져 있으며, 위험 인자를 가진 사람들의 불량한 구강위생 상태는 흡인성 폐렴의 발생률을 높이는 요인으로 작용한다 (Abe et al., 2008; Mandell and Niederman, 2019). 이와 더불어, 다약제 복용이나 전신 질환에 기인한 타액선 기능 저하로 발생하는 구강건조증은 고령 인구에서 흔히 관찰되며 이는 의치 유지력 감소, 저작, 미각, 연하, 언어 기능 등 다양한 일상 기능에 부정적인 영향을 줄 수 있으며 삶의 질과 연관성이 있는 것으로 보고되었다 (Cassolato and Turnbull, 2003; Ikebe et al., 2007; Narhi et al., 1992). 결국, 구강건강은 단순한 국소적 질병 관리 차원을 넘어 (Hussein et al., 2022), 신체적·정신적 웰빙의 핵심 요소로서 삶 전반에 중대한 영향을 미친다는 점에서 그 중요성이 점차 부각되고 있다 (Hassel et al., 2011; Saarela et al., 2022).

노인은 일반적으로 일정 연령 이상의 인구집단을 지칭하며, 그 기준은 관련 법령이나 정책 목적에 따라 달라질 수 있으나, 국내 복지 제도에서는 대체로 만 65세 이상을 노인으로 간주하여 수급 자격을 설정하고 있다 (노인복지법, 2023). 한편, 노인치의학에서는 고령 인구를 단순히 연령에 따라 구분하지 않고, 기능적 상태에 따라 독립적인 노인(independent elderly), 일부 독립성을 상실하여 부분적으로 도움이 필요하지만 대부분 지역사회에서 거주하는 노쇠한 노인(frail elderly), 지역사회에서 독립적으로 생존이 불가능하며 지속적인 타인의 돌봄이 요구되는 의존 노인(functionally dependent elderly)으로 구분하는 접근이 제시되었다 (Ettinger and Beck, 1984). 이 분류에 따르면, 독립 노인은 치과에 스스로 방문이 가능하나,

노쇠한 노인은 타인의 도움 없이는 치과 내원이 불가능하며, 의존 노인의 경우 외부 진료 접근이 불가능한 경우가 많아, 치과 전문인력의 직접적인 방문이 요구된다.

치과 내원이 어려워지고 자가 구강관리가 제한되는 의존도의 증가는 곧 구강건강의 악화로 이어질 수 있다. 인지 및 신체 기능이 저하된 상태의 고령자는 대체로 구강건강 상태가 불량한 것으로 보고되고 있으며 (Bellander et al., 2021; Vandenbulcke et al., 2025; Zenthöfer et al., 2014), 다수의 의존 노인이 거주하는 장기요양시설에서 입소 기간이 길수록 치아 상실 및 불량한 의치 위생과 같은 구강건강 지표가 악화되는 경향이 확인되었다 (Klotz et al., 2021). 국내 연구에서도 요양시설 거주 노인은 비거주 노인에 비해 치아우식증 유병률 확률이 1.93배 더 높았으며, 충전치아를 가지게 될 확률은 0.73배로 나타났다 (Lee, 2020). 아울러, 입소 노인의 26.2%가 무치악 상태였고, 19.2%는 우식 치아, 23.7%는 치석을 보유하고 있는 것으로 확인되어 요양시설 노인의 구강건강 취약성이 반복적으로 확인되었다 (Han et al., 2015).

더 나아가, 요양시설 내 돌봄이 필요한 노인들은 적절한 구강관리조치 제대로 받지 못하고 있는 상황에 직면해 있다. 한 연구에서는 자가 관리가 가능한 노인보다 간호 인력이 구강관리를 수행하는 경우 오히려 구강위생 상태가 더 열악하다는 결과가 보고되었다 (Zuluaga et al., 2012). 이는 요양보호사의 전문적인 구강 관리 교육의 부족과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났다 (Mo et al., 2008).

국내 요양보호사 양성 표준 교재에서 구강 관리 항목은 신체활동 지원의 개인위생 및 환경관리 범주에 '구강청결 도움'으로 포함되어 있으며, 입안 행구기, 입안 닦아내기, 칫솔질 방법, 의치 손질 등의 기본적인 설명과 함께 일부 관련 사진이 제시되어 있다 (보건복지부, 2024). 하지만 구체적인 수행 과정을 안내하는 사진이나 별도의 교육 자료가 제공되지 않고, 교재 집필진에 치과 전문 인력이 참여하지 않은 점은 실무적 한계를 드러낸다.

국내에서 요양보호사를 대상으로 실시한 연구에 따르면, 구강관리에 있어 가장 큰 제약 요인은 '구강 관리 방법의 어려움'으로 나타났다 (Jeon et al., 2015). 또한, 교육을 받은 경로는 대부분 '요양보호사 양성 교육과정'에 한정되어 있었으며, 가장 필요하다고 응답한 교육 내용은 '대상자에 맞는 정확한 칫솔질법'으로, 매우 기본적인 수준의 관리 지식이 요구되고 있는 실정이다 (Moon et al., 2024). 아울러 요양보호사 및 간호조무사를 대상으로 한 조사에서는, 응답자의 다수가 전문가에 의한 구강관리의 필요성을 높게 평가하였으며, 82.4%가 정기적인 구강관리 교육이 필요하다고 응답하였다 (Chun and Kim, 2024). 이러한 결과는 돌봄 인력의 구강관리 교육 부족이 실제 현장에서의 실무 부담 증가로 이어질 수 있음을 시사한다 (Wårdh et al., 2012).

따라서 돌봄 노인의 구강건강 문제를 효과적으로 해결하기 위해서는 개별 건강 상태를 고려한 체계적인 관리 전략을 위해 치과 전문 인력의 지속적인 개입이 필수적이다.

### 1.1.3. 구강건강 평가 체계의 한계

세계보건기구(WHO)와 국제연합(UN)은 글로벌 고령화 대응 전략의 일환으로, 2021년부터 2030년까지를 '건강 노화 10년(Decade of Healthy Ageing)'으로 공동 선언하였다. 글로벌 전략의 중심에는 노인이 있으며 이들의 삶의 질 향상을 핵심 과제로 설정하고, ▲고령 친화적 환경 조성 ▲고령자에 대한 부정적 인식 변화 ▲통합적 보건·복지 서비스 제공 ▲지속 가능한 돌봄 체계 강화를 네 가지 주요 행동 영역으로 제시하였다 (World Health Organization, 2020).

2023년 노인실태조사에 따르면, 향후 확대가 필요한 노인 복지 정책으로는 빈곤 완화 지원이 43.6%로 가장 많이 응답되었으며, 다음으로 노인 보건의료 서비스(22.1%)와 노인 돌봄 서비스(16.6%)가 각각 2순위와 3순위로 지목되었다. 이러한 흐름에 발맞추어, 정부는 일상생활 수행에 어려움을 겪는 노인, 장애인 등을 위해 돌봄 체계를 강화하고자 돌봄통합지원법(약칭)을 제정·공포하였다 (의료·요양 등 지역 돌봄의 통합지원에 관한 법률, 2024). 이는 노쇠, 장애, 질병, 사고 등으로 인해 돌봄이 필요한 대상자가 지역사회 내에서 자립적인 삶을 영위할 수 있도록 보건의료·돌봄·주거 등의 서비스를 연계하여 통합적으로 제공하는데 필요한 사항을 규정하는 것을 목적으로 한다.

2024년 3월에 제정된 본 법률은 보건의료 서비스 확대를 포함하며, 특히 치과 전문 인력의 진료 서비스 및 방문 구강관리 항목이 포함되어 구강건강의 중요성이 정책적으로 반영되었다는 점에서 의의가 크다. 그러나 2026년 시행을 앞두고 있음에도 불구하고, 대상자 선정 기준, 진료 범위, 세부 지침 등 실행을 위한 구체적인 방안과 이를 뒷받침할 수 있는 근거자료는 아직 충분히 마련되지 않은 상황이다. 따라서 정책의 실효성을 확보하기 위해서는, 돌봄 대상 노인의 구강건강 상태에 대한 다각적인 이해와 체계적 자료 구축이 선행되어야 한다.



우리나라에서 대표적인 대규모 역학조사로는 국민건강영양조사(KNHANES)가 있으며, 2007년부터 구강검사를 포함하여 만 1세 이상을 대상으로 매년 시행되고 있다 (Lee and Oh, 2016). 해당 조사는 국민건강증진종합계획 및 구강보건사업기본계획 수립을 위한 근거자료로 활용되며, 국가 구강보건정책의 방향에 중요한 기반 자료를 제공한다. 그러나 KNHANES는 피조사자가 직접 조사 장소를 방문하는 방식으로 이루어지기 때문에, 실제로는 거동이 가능하고 비교적 건강한 자립 노인을 중심으로 자료가 수집되는 구조적 한계를 지닌다. 그 결과, 요양시설 거주자나 외부 이동이 어려운 고위험군 노인은 조사 대상에서 배제되는 경향이 있으며, 이는 고령층 내 구강건강의 이질성을 충분히 반영하지 못하는 결과로 이어진다.

KNHANES 구강검사는 크게 검진조사와 설문조사로 구분되며, 검진조사 항목은 WHO 구강검사 지침 (Petersen et al., 2013)을 기반으로 한 '국민건강영양조사 구강조사 지침'에 따라 시행된다. 주요 산출 지표로는 영구치우식 유병률, 우식경험영구치지수(DMFT), 지역사회 치주지수(CPI)를 이용한 치주질환 유병률, 현존 자연치아 수, 20개 이상 치아 보유율, 무치악자율, 의치 필요율 등이 있으며, 자기기입식 건강설문을 통해 발음 및 저작 불편 호소율, 칫솔질 실천율, 일일 칫솔질 횟수 등 구강건강행태 지표도 포함된다 (Woo et al., 2018).

그러나 이러한 평가 체계는 만 19세 이상 성인을 동일한 기준으로 평가하는 방식으로 운영되고 있어, 고령자의 복합적인 구강 특성을 충분히 반영하지 못한다는 비판이 제기된다. 대표적인 구강건강 지표로 활용되는 DMFT 지수는 영구치의 우식, 상실, 충전 경험을 동일한 가중치로 합산하여 산출되며, 치료 이후에도 점수가 감소하지 않아 질적인 개선을 반영하지 못한다. 또한, 연령 증가에 따른 누적 특성으로 인해 실제 구강 상태의 변화를 정확히 평가하기에는 한계가 있다 또한, 치주 탐침을 이용해 출혈 여부, 치석 형성 유무, 치주낭 깊이를 평가하는 CPI는 치아 단위로 탐사가 이루어지기 때문에 소요 시간이 길고, 피검자의 협조가 필수적이어서

인지 및 신체 기능이 저하된 의존 노인에게 적용하기에는 현실적인 제약이 크다. 아울러, 평가자의 숙련도와 특정 장비가 요구된다는 점에서 돌봄 현장에서의 활용 가능성에도 한계가 있다

더불어, 노인에게 흔히 관찰되는 임플란트 및 의치의 손상 여부나 기능적 적합성은 현재의 평가 항목에 포함되어 있지 않으며, 구강건조증과 같은 주요 노인성 구강 증상 또한 별도로 평가되지 않는다. 구강건강행태에 관한 정보는 자기기입식 설문을 통해 구강기능 제한, 저작 곤란, 칫솔질 습관 등의 자료를 수집하고 있으나, 이들 지표는 응답자의 주관적인 판단에 의존하는 특성이 있어, 인지기능 저하를 동반하는 의존 노인의 상태를 정확하게 파악하는 데에는 한계가 따른다.

이상적인 구강건강 평가는 단회성에 그치지 않고, 반복적으로 활용 가능한 모니터링 체계로 기능할 수 있도록 표준화된 평가 지표에 기반한 시스템 구축이 요구된다 (Burke and Wilson, 1995). 특히 돌봄이 필요한 노인을 대상으로 하는 구강건강 평가는 최소한의 장비로도 단순하고 신속하게 시행 가능해야 하며, 노인의 전신 건강과 삶의 질에 영향을 미치는 구강위생과 구강기능 및 구강 상태를 종합적으로 반영할 수 있어야 한다 (Gil-Montoya et al., 2015). 현재 다양한 통합 구강건강 평가도구가 개발되어 있지만, 대부분 간호 직원이 수행할 수 있도록 설계되어 있어, 치과 전문가가 수행하는 평가에 비해 내용상 제약이 있다 (Bakker et al., 2024). 이처럼 다양한 환경에 놓일 수 있는 방문 진료의 임상 현장에서 실무에 쉽게 적용 가능한 표준화된 구강건강 평가도구는 여전히 부재한 실정이다. 특히 장기요양시설에 거주하는 돌봄 대상 노인은 신체적·인지적 기능 저하로 인해 정밀한 진단이나 높은 협조를 요구하는 기존의 평가 방식을 적용하기 어려운 경우가 많아, 기존 평가 체계만으로는 이들의 구강건강 상태를 정확히 파악하거나 지속적으로 모니터링하는 데 한계가 존재한다. 이에 따라, 돌봄 대상자의 특성을 반영하면서도 구강위생, 기능, 상태를 통합적으로 평가할 수 있고, 현장에서 신속하고 반복적으로 활용 가능한 실용적인 평가도구의 개발이 절실히 요구된다.

## 1.2. 연구 목적

본 연구의 목적은 의존적 노인을 대상으로 구강 평가도구를 개발하여, 구강건강 상태를 체계적으로 평가하고, 근거 기반의 구강건강 관리 정책 및 지원 방안을 마련하기 위한 지속적인 기초자료를 제공할 수 있도록 하는 것이다. 세부 목적은 다음과 같다.

첫째, 의존 노인을 대상으로 사용할 수 있는 통합 구강건강 평가도구를 개발한다.

둘째, 개발된 평가도구의 실무 적용 가능성을 확인하기 위해 장기요양시설 입소 노인의 구강검진 데이터를 활용한 두 가지 하위 분석을 수행한다.

첫 번째 하위 분석에서는 국민건강영양조사(KNHANES) 자료를 활용하여 현존 치아 수를 중심으로 의존 노인과 독립 노인의 구강 상태를 비교하고, 두 번째 하위 분석에서는 장기요양등급에 따라 의존도가 다른 두 집단의 구강 상태 차이를 비교하여, 평가도구의 타당성을 검증한다.

## 2. 연구 대상 및 방법

### 2.1. 연구 설계

본 연구는 돌봄 노인의 통합적인 구강건강 상태를 평가하기 위한 도구를 개발하고, 이를 활용하여 장기요양시설에서 수집된 데이터를 분석함으로써 개발된 도구의 실무 적용 가능성과 타당성을 검토하는 후향적 연구이다(Figure 1).

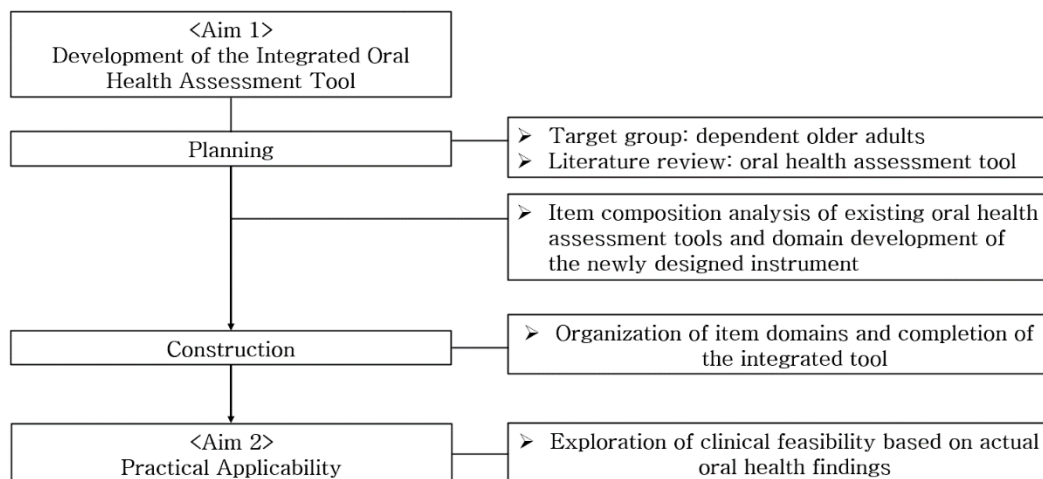


Figure 1. Flowchart of the development and implementation of Integrated Oral Health Examination Tool (IOHAT)

## 2.2. 구강건강 평가도구 개발

### (1) 국내·외 문헌 고찰

먼저, 도구의 문항을 구성하기 위해 국내·외 문헌 고찰을 실시하였다. 문헌 검색 시, 기존에 개발된 구강 평가도구 중 요양시설 노인 또는 의존적 노인을 대상으로 한 도구를 우선적으로 선정하였다. 문헌 및 구강건강 평가 관련 지침서는 PubMed, EMBASE, Web of Science, Scopus, Google JAPAN을 활용하여 검색하였다.

### (2) 평가도구 범주 구성 및 개발

기존 평가도구를 파악하고 연구에 활용 가능한 항목을 검토하였다. 이를 기반으로 기존 평가도구들을 수정 및 상호 보완하여 장기요양시설에서 활용할 수 있는 구강 평가도구를 개발하였다.

## 2.3. 개발된 구강건강 평가도구 적용

### 2.3.1. 연구 대상 및 데이터 수집 방법

#### (1) 의존 노인

본 연구는 연세대학교 치과대학병원 연구심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의 면제 승인을 받아 수행되었다(IRB No. 2-2025-0008). 분석은 2024년 9월부터 11월까지 자발적으로 참여를 희망한 서울, 경기, 강원 지역의 장기요양시설 16개소의 입소 노인들을 대상으로 실시된 방문 구강검진 자료를 활용하였다.

구강검진은 자원한 치과 의사 8인이 각 요양시설을 직접 방문하여 일회용 치경과 펜라이트를 이용해 자연광 및 인공조명 하에서 구강 상태를 평가하였다. 이때 일부 요양시설에서는 간호 인력이 검진을 보조하였다.

또한, 전담 간호 인력이 사전에 수행한 문진을 통해 입소자의 구강건강 및 전신건강과 관련된 정보가 수집되었으며, 인구사회학적 특성(연령, 성별, 요양등급), 요양기관의 소재지, 간호 인력의 직업군 등이 포함되었다.

총 615명의 장기요양시설 입소 노인이 구강검진에 참여하였으며, 수집된 검진 기록에서 연구 분석에 필요한 자료를 추출할 때 개인정보 보호를 위해 이름과 생년월일 등 개인 식별정보는 제외하고 해당 데이터 파일은 익명화 및 암호화하여 안전하게 보관하였다. 이후 연구 대상자 포함 및 제외 기준을 적용하여 주간보호 노인 30명, 65세 미만 입소 노인 14명, 검진 거부자 9명, 치아 상태 및 치과 치료 필요 여부에 대한 자료가 일부 누락된 2명을 제외하고, 최종적으로 남성 110명, 여성 450명을 포함한 총 560명의 데이터를 첫 번째 하위 분석에 활용하였다(Figure 2).

또한, 장기요양시설에 거주하는 노인을 대상으로 요양등급에 따른 구강 상태를 비교하기 위해 장기요양등급을 기준으로 두 군으로 분류하였다. 인지 저하는 물론, 거동이 불편하여 기본적으로 시설급여를 이용할 수 있는 1, 2등급을 중증 그룹(Severe care dependency)으로, 중증 그룹에 비해 상대적으로 의존도는 덜하지만 필요성을 인정받아 시설급여를 이용중인 3, 4등급을 중등도 그룹(Moderate care dependency)으로 정의하였다. 이때 신체 기능이 비교적 유지되었으나 치매 환자인 5등급, 인지지원등급 그리고 등급외에 해당하는 대상자는 비교 분석에서 제외하였다. 최종적으로 남성 106명, 여성 442명을 포함한 총 548명을 분석 대상으로 하였다(Figure 2). 연구에 사용된 의존 노인의 데이터는 구강검진 결과로 이미 기록된 자료만을 연구에 이용하였으며, 데이터 추출 시 이용되는 대상자의 개인 식별 정보는 본 연구의 계획을 수립하기 전에 확인된 상태였다.

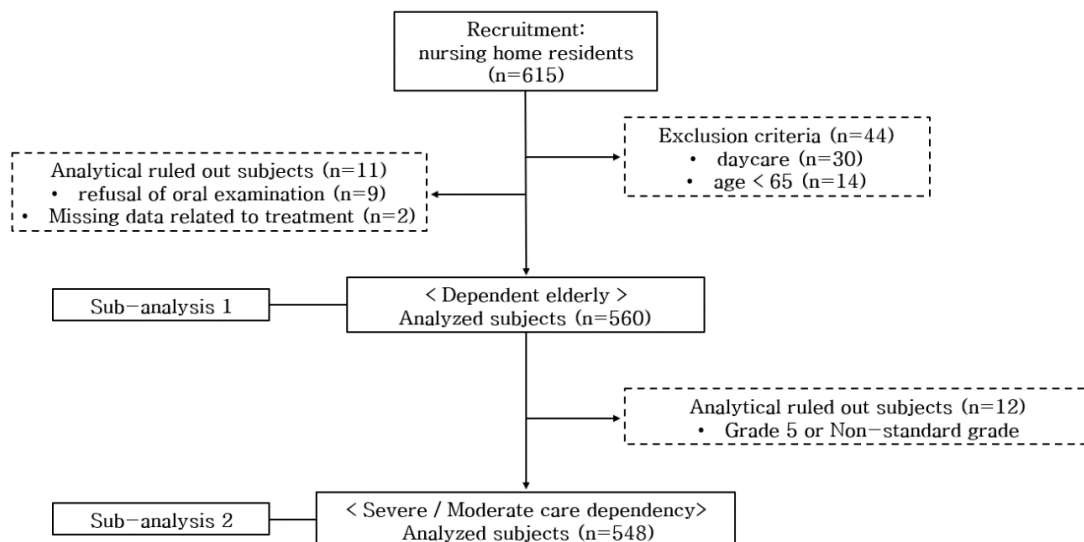


Figure 2. Flow diagram of nursing home residents inclusion and exclusion process

## (2) 독립 노인

제 9기 국민건강영양조사(KNHANES)는 개인정보보호법 및 통계법을 준수하여, 비식별 조치된 자료만을 공식 누리집을 통해 제공하고 있다. 본 연구에서는 통계자료 이용자 준수사항 이행서약서를 제출하고 지역사회에 거주하는 독립 노인을 대표하는 군으로 KNHANES 2022년 자료를 제공받아 활용하였다. 구강건강 상태를 비교하기 위한 대표 지표로는 직접적인 비교가 가능한 '현존 치아 수'를 활용하였다. 해당 지표는 치아우식증, 치주질환, 기타 질환으로 인한 치아 상실과 같은 노인의 생애 전반에 걸친 구강건강 문제를 가장 포괄적으로 반영하는 지표로 간주된다. 분석에는 KNHANES 2022년 자료 중 65세 이상 노인에 해당하는 대상자만 포함하였으며, 남성 657명, 여성 816명으로 총 1,473명의 연령 및 성별 변수 데이터를 기반으로

분석을 수행하였다.

### 2.3.2. 도구의 타당성 검증

타당도는 도구가 측정하고자 하는 개념을 얼마나 충실하게 반영하는지를 의미하며, 측정 결과 해석의 적절성을 뒷받침하는 이론적 근거로 작용한다(Lee and Shin, 2013). 일반적으로 세 가지 주요 유형으로 구분되며, 첫째는 문항이 측정하고자 하는 속성을 적절히 대표하고 있는지를 전문가의 판단에 따라 검토하는 내용 타당도(content validity), 둘째는 도구의 내적 구조가 이론적 개념을 얼마나 정확히 측정하는지, 실제 현상과 어떤 관계를 가지는가 검토하는 구성 타당도(construct validity), 셋째는 기존 도구와 개발된 도구의 높은 상관관계를 나타내는지 검증하는 준거 타당도(criterion validity)가 있다.

본 연구에서는 도구의 초기 타당성을 검토하기 위해 구성 타당도 검증의 하위 유형인 Known-Groups Validity를 적용하였다 (Boateng et al., 2018; Davidson, 2024). 이는 구강건강 상태에 차이가 있을 것으로 예상되는 두 집단(장기요양등급에 따른 중증도 차이로 분류)을 비교하여, 개발된 도구가 구강위생, 저작 기능, 보철물 상태 등 핵심 평가 영역에서 실제 상태 차이를 민감하게 반영할 수 있는지를 검토하는 방법이다. 이러한 검증 방식은, 서로 다른 수준의 특성을 지닌 집단 간에 도구가 임상적으로 의미 있는 상태 차이를 식별할 수 있는지 여부를 분석함으로써, 해당 도구가 이론적 개념을 적절히 포착하고 있음을 간접적으로 입증할 수 있다.

이에 따라, 개발된 평가도구의 실제 적용 가능성과 초기 타당성을 검토하기 위해 구강검진 데이터를 활용한 두 방향의 분석을 수행하였다. 첫째, 지역사회에 거주하는 독립 노인과 장기요양시설에 입소한 의존 노인의 구강 상태를 비교하여, 의존 노인의 구강건강 수준을 상대적으로 평가하였다. 둘째, 신체 및 인지 기능이 모두 저하된 의존 노인 중에서 요양등급에 따라 두 군(moderate care dependency vs severe care dependency)으로 분류한 후, 이들의 구강 상태를 비교함으로써 도구가 수준의



차이를 반영할 수 있는지를 평가하였다.

### 2.3.3. 분석 방법

국민건강영양조사(KNHANES)의 독립 노인 데이터를 지역사회 거주 독립 노인의 비교군으로 활용하였으며, 의존 노인과 독립 노인의 구강상태(현존 치아 수, 20 개 이상 치아 보유 여부, 무치악 여부)와 의존성 여부의 연관성을 확인하고자 단변수 로지스틱 회귀분석(Univariable logistic regression)을 실시하였다. 이후 연령과 성별을 보정한 세 가지 독립 변수의 개별 로지스틱 회귀분석을 추가로 수행하였다.

이어서 의존 노인은 장기요양등급에 따라 중등도 그룹과 중증 그룹으로 분류하였고, 이들 간의 일반적 특성 및 구강건강 관련 지표(치아 상태, 의치 상태, 구강 위생 상태, 구강관리 행태 등)를 비교하기 위해 Chi-square test 및 Fisher's exact test 를 실시하였다. 3 단계로 평가된 구강 위생 상태는 Overall chi-square test 수행 후 Bonferroni 방법으로 사후 검정을 실시하였다. 또한, 연속형 변수인 연령, 현존 치아 수, 우식 치아 수, 잔존 치근 수는 요양등급에 따른 평균 차이를 보기 위해 독립 표본 t-test 를 수행하였다. 아울러 두 집단 간 유의한 차이를 보인 변수들과 인구사회학적 요인을 독립변수로 포함하여 다변수 로지스틱 회귀분석(Multivariable logistic regression)을 수행하고, 산출된 예측확률을 기반으로 ROC(Receiver Operating Characteristic) 곡선 분석을 실시하였다. 분석 대상군 간 표본 수 차이를 보정하기 위해 성향점수매칭(P propensity Score Matching)을 적용하여, 연령과 성별이 유사한 중증군과 중등도군을 1:1 로 매칭하였다. 이를 통해 개발된 구강건강 평가도구의 집단 간 판별력과 초기 타당도를 검증하였다. 모든 통계처리 및 분석은 SPSS statistical program(ver. 28.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하였으며, 유의수준은 0.05 로 설정하였다.

### 3. 결과

#### 3.1. 의존 노인을 위한 통합 구강건강 평가도구 개발

##### 3.1.1. 문항 구성을 위한 국내·외 문헌 고찰

도구 개발의 초기 단계로, 문항 구성을 위해 국내·외 문헌 및 지침을 고찰하였으며, 이를 통해 요양시설 거주 및 일상생활에서 타인의 도움이 필요한 의존 노인을 대상으로 통합적인 구강 상태를 평가하는 데 널리 사용되는 네 가지 도구를 선정·분석하였다(Table 4).

Table 4. Summary of oral health assessment tools in previous studies

Tool	Year	Author	Assessment subjects	Assessment categories	Items	Scale
Revised Oral Assessment Guide (ROAG)	2002	Andersson et al	Geriatric rehabilitation ward	Oral status  Oral hygiene  Oral function	Voice, Lips, Mucous membrane Denture remove, Tongue, Gums, Teeth/Dentures Teeth/Dentures Mucous membrane Denture remove, Tongue, Saliva, Swallow	Three-point scale (1=healthy, 3=severe problems)
Oral Health Assessment Tool (OHAT)	2005	Chalmers et al	Nursing home residents	Oral status  Oral hygiene  Oral function  Symptom	Lips, Tongue, Gums and tissues, Natural teeth, Dentures Oral cleanliness Saliva Dental pain	Three-point scale (0=healthy, 1=changes, 2=unhealthy)

Table 4. Summary of oral health assessment tools in previous studies (continued)

Tool	Year	Author	Assessment subjects	Assessment categories	Items	Scale
Oral Health Screening Tool for Nursing Personnel (OHSTNP)	2017	Tsukada et al	Nursing home residents	Oral status  Oral hygiene  Oral function	Lips, Tongue, Gums and tissues,  Natural teeth condition, Denture condition  Oral cleanliness  Saliva, Tongue protrusion beyond the lower tip, Cheek puffing test, Articulation, Oral intake, Coughing during meals	Three-point scale (0=Good, 1=Fair, 2=Poor)
Oral assessment sheet (OAS)	2017	Yanagisawa et al	Nursing home residents	Oral hygiene  Oral function	Cleanness of teeth and gingiva,  Tongue coat, Bad breath  Occlusal contact, Denture problems, Difficulty chewing, Mouth opening, Tongue thrusting, Dry mouth	Three-point scale (0=Minimal problems, 1=Acceptable level, 2=Poor condition)

스웨덴에서 개발된 Revised Oral Assessment Guide (ROAG)는 8개 항목으로 구성되어 있으며, 이는 원래 암 환자의 구강 변화 모니터링을 위해 고안된 Oral Assessment Guide (OAG)를 기반으로 재발 병동에 입원한 노인을 대상으로 일부 항목(구각구순염, 점막의 건조함)을 추가하여 수정·보완한 것이다 (Andersson et al., 2002; Eilers et al., 1988). ROAG는 구강 상태(입술, 목소리, 점막, 혀, 치은, 치아/의치), 구강위생(치아/의치), 구강기능(점막 및 혀의 건조도, 타액, 삼킴)에 대해 각각 3점 척도(1점: healthy, 2점: 해당 문헌에서 명시적 범주를 나타내지 않음, 3점: severe problem)로 평가한다. 그러나 해당 도구는 치아와 의치를 하나의 항목으로 통합 평가하고 있으며, 구강 상태와 위생 수준을 함께 다루고 있어, 세분화된 구강 관리 전략을 수립하기에는 한계가 있다.

Brief Oral Health Status Examination (BOHSE)은 요양원 거주 노인의 구강건강 상태 평가를 목적으로 개발된 도구로, 림프절 비대 여부, 치아의 교합 관계 등을 포함한 총 10개 항목으로 구성되어 있다 (Kayser-Jones et al., 1995). 이후 호주에서는 이 도구를 8개 항목으로 간소화·재구성하여, 현재 가장 널리 사용되고 있는 Oral Health Assessment Tool (OHAT)로 발전시켰다 (Chalmers et al., 2005). OHAT는 구강 상태(입술, 혀, 연조직, 치아, 의치), 구강위생(치아/의치), 구강기능(타액), 증상(통증)에 대해서 평가하며, 각 항목은 3점 척도(1점: healthy, 2점: changes, 3점: unhealthy)로 기록된다. 그러나 OHAT는 장기요양시설 거주자에게서 흔히 관찰되는 구강기능 저하를 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있다. 이에 따라 식사 중 기침 여부, 혀 내밀기, 볼 부풀리기, 발음, 경구 섭취 가능 여부와 같은 기능적 요소를 추가로 포함하여 함께 평가할 수 있도록 Oral Health Screening Tool for Nursing Personnel (OHSTNP)가 제안되었다 (Tsukada et al., 2017). 이 도구는 총 12개 항목으로 구성되어 있으며, 간호 인력이 별도의 사전 교육 없이 스크리닝 목적으로 사용할 수 있도록 설계되었기 때문에 기존에 사용되던 평가 용어인 healthy, changes, unhealthy 대신 good, fair, poor로 변경하여 보다 직관적인

사용을 가능하게 하였다. 그러나 여전히 위생 평가에 치아와 의치를 구분하지 않고 단일 항목으로 평가하는 구조로 되어 있어, 요양시설 노인의 맞춤형 구강위생 관리 계획을 위한 자료로 사용되기에 적합하지 않다.

일본에서 개발된 Oral Assessment Tool (OAS)는 요양시설 입소노인을 대상으로 9개 항목에 대해서 평가하고 있다 (Yanagisawa et al., 2017). OAS는 구강위생(치아/의치/치은, 설태, 구취)과 구강기능(교합 관계, 의치 문제, 딱딱한 음식 저작 곤란, 개구 제한, 혀 기능, 구강건조)을 중심으로 구성되어 있다. 각 항목은 문제의 정도에 따라 A(즉각적인 개입이 필요한 상태), B(경미한 문제), C(문제없음)로 분류되며, 경우에 따라 2점, 1점, 0점의 수치로도 표기할 수 있다. 다양한 영역을 포괄하고 있으나 '개구 측정' '혀 내밀기', '틀니 불편감 호소' 등 피검사자의 협조가 필요한 항목이 다수 포함되어 있다. 이로 인해 인지 기능이 저하된 의존 노인을 대상으로 신뢰도 높은 평가를 수행하는 데는 현실적 제약이 있다.

지금까지 개발된 통합 구강건강 평가도구들은 대부분 간호 인력이 사용하기 위한 스크리닝 목적의 간단한 구조로 설계되어 왔다. 이러한 도구들은 임상 의사 진단 및 치료 계획 수립에 활용하기에는 평가 항목이 지나치게 단순하거나, 하나의 항목에 서로 이질적인 요소들이 혼재되어 있어 구체적인 임상적 문제를 명확히 파악하는 데 한계가 있다.

한편, Chen 등은 구강건강이 단순한 치매와 같은 인지저하의 임상적 진단 여부보다는 기능적 수행 능력과 더 밀접한 관련이 있다고 보고하였으며 (Chen et al., 2013), 이에 따라 중재 대상자의 선정 및 개입 방향 설정은 실제 관리 기능 수준을 기반으로 하는 것이 보다 적절하다고 판단되었다.

이에 본 연구에서는 요양시설 입소 노인의 구강건강과 구강관리 수행 능력을 통합적으로 평가할 수 있는 도구 개발을 목표로 하였으며, 이를 위해 일본 노년치의학회 (Japanese Society of Gerodontology, 2019)에서 제안한 요양시설

입소자를 위한 구강관리 평가표를 참고하였다. 해당 평가도구는 구강기능, 구강 상태, 구강관리의 제약 요인의 세 영역으로 구성되어 있으며, 구강기능 평가는 식사 중 또는 식후 사례와 가래, 경부청진을 통한 연하기능 평가, 신경퇴행성 질환의 가능성을 평가하는 원시반사 등의 항목을 포함한다. 구강 상태 평가는 구강위생(치태, 의치 위생, 음식물 잔사, 설태, 구취, 구강건조), 의치 착용 여부, 교합 관계, 치과 질환(치아우식, 치주질환), 결손치 및 보철물 표기 등을 포함하며, 구강관리의 제약 요인 항목에는 구강관리의 자립도 및 거부 반응, 의치 착탈 능력, 경관 영양관 유무, 자세 유지 및 개구 가능 여부, 감염증 동반 여부 등이 포함된다.

이 평가표는 기본적으로 치과의사 및 치과위생사 등 전문 인력이 사용하는 것을 전제로 하지만, 일부 항목(예: 식사 중 또는 식후의 사례·가래, 구강관리의 자립도 및 거부 반응 등)은 간호인력이 일상 관찰을 통해 평가하거나 기록하는 방식으로도 활용될 수 있다. 일본 노년치의학회는 이러한 항목들이 일상적인 관찰을 통해 구강기능 저하의 조기 징후를 포착하고, 전문가 평가로의 연계를 유도하는 데 활용될 수 있다는 점에서 실용적 의의가 있다고 제안하고 있다.

다만, 전문가의 임상적 판단이 요구되는 항목과 비전문가가 기록할 수 있는 항목이 동일한 평가표 내에 혼재되어 있는 구조는, 한정된 인력으로 다수의 입소자를 관리해야 하는 요양 현장의 현실을 고려할 때, 평가자에게 혼선을 줄 수 있는 한계를 지닌다.

또한, 전문가에 의한 치아 상태 표기 항목은 보철물, 결손치아, 잔존치아를 표기하도록 되어 있으며, 보철물 탈락 등의 문제 발생 시 요양시설 직원이 신속히 대응할 수 있도록, 누구나 이해할 수 있는 간단한 형태로 작성하는 것을 목표로 한다. 그러나 실제 작성 방식에 대해서는 '평소 사용하는 방법으로 작성'할 것을 권장할 뿐, 구체적인 표기 기준이 제시되어 있지 않으며, 평가표 내에도 임플란트에 대한 별도 항목은 포함되어 있지 않다.

2014년 임플란트 급여화를 진행한 대한민국은 2016년 대상 연령을 만 65세 이상으로 낮추고 2018년 본인 부담금을 30%로 낮춰 만 65세 이상 부분 무치악 혹은 무치악 노인은 최대 2개까지 보험 적용이 가능하도록 보장이 확대되었다. 전 세계적으로 고령자를 대상으로 제도화된 임플란트 급여 제도는 스웨덴과 대한민국이 대표적인 사례로, 특히 국내에서는 만 65세 이상을 대상으로 임플란트 급여화가 도입된 이후 시술을 받은 노인의 수가 지속적으로 증가하고 있다. 건강보험심사평가원에서 2023년 7월에 발표한 '치과 외래 진료현황 분석'에 따르면, 최근 5년 동안 65세 이상 임플란트 시술은 연 평균 8.6% 증가, 2018년 대비 2022년 38.9% 증가하였고 의치는 연 평균 6.7% 감소, 2018년 대비 24.2% 감소하였다. 그러나 시술 후 적절한 구강 관리가 결여될 경우, 임플란트 주위 조직에 염증이 발생하거나 임플란트 동요도가 발생하는 등 여러 문제점을 동반할 수 있다 (Jang, 2020; Joo, 2022). 따라서, 임플란트 보급이 확대되고 있는 국내 현실을 반영하고, 요양시설의 실제 운영 환경에 부합하도록 평가도구의 구조를 정비하고 항목별 기준을 명확히 하는 등 체계적인 보완이 필요하다는 점이 확인되었다.



### 3.1.2. 평가도구 구성 및 개발

최종 도구 개발을 위해, JSG 평가표를 기반으로, 일부 항목은 OHAT, ROAG, OAS 도구를 참고하여 간호인력이 구강 검진 전에 활용할 수 있는 자기기입식 문진표와 치과 의사가 구강 검진 시 사용하는 평가 차트로 구분하여 각각의 영역과 항목을 구성하였다(Table 5, Table 6). 이때 문진표와 구강검사 차트는 각각 19개, 14개 항목으로 구성되었다.

**Table 5. Main domains and items of the self-reported oral health questionnaire**

Domains	Items
Nutrition intake	Methods (Tube/Oral)
Denture	Having removable dentures Use of dentures during meals Ability to insert dentures
Oral care	Denture Care Frequency Use of Oral Hygiene Products Oral Hygiene Frequency
Oral function	Mouth rinse Coughing during meals Food intake ability
Oral care risk	Ability to Maintain Sitting Position Neck Mobility Mobility Status Mouth Opening During Oral Care Refusal of Oral Care Daily Oral Care Performance Pain Expression During Oral Care Pain Frequency Communication ability

Table 6. Main domains and items of the clinical examination chart

Domains	Items
Oral hygiene	Halitosis
	Plaque/Calculus
	Food debris
	Denture hygiene
Dental status	Teeth status
	Sound, Retained roots, Restoration/Crown, Implant, Pontic, Dental caries, Missing
	Number of present teeth
	Denture status
	Presence of dentures
	Use of dentures
	Implant
	Soft tissue
	Medication side effect
Oral function	Dry mouth
Need for treatment	Treatment
	Dental caries, Periodontal disease, Tooth extraction, Prosthesis, Soft tissue

문진표는 의치, 구강 관리, 구강기능, 구강 관리의 제약 요인, 경구 복용 여부에 대해 조사할 수 있도록 구성하였다. 기존 JSG 평가표에 포함되어 있던 청진기를 필요로 하는 경부 청진과, 인지 저하의 간접 지표로 활용될 수 있는 원시반사 항목은, 간소화된 도구 개발 목적 및 평가 효율성을 고려하여 구강기능 항목에서 제외하였다. 또한 구강 관리의 제약 요인에서 전염성 질환 여부 확인 항목은, 요양원 입소 시 해당 사항이 없음을 명시한 의사의 소견서가 제출되므로 평가 항목에서 제외하였다. 아울러, 저작 능력 평가는 기존의 의치 착용에 따른 소구치, 대구치 교합 여부(편측, 양측) 항목을 국내 구강노쇠 위험도 선별 문진표에서 저작능력 평가로 사용 중인 '음식 섭취 능력' 항목으로 대체함으로써 평가의 실용성과 간편성을 높였다 (Kang et al., 2023). 추가로, OHAT에 포함된 통증 평가 항목을 참고하여, 의존 노인이 통증을 호소하는 경우 어떠한 징후를 나타내는지, 호소 빈도와 함께 기입할 수 있도록 항목을 추가하였다.

구강검사 차트에는 구강위생, 치아 및 의치 상태, 구강기능, 그리고 치과 의사의 고유 영역인 치료 필요도에 대한 진단 결과까지 포함할 수 있도록 구성하였다. 구강위생 항목은 직관적인 평가가 가능한 구취, 치태/치석, 음식물 잔사, 의치로 세분화하여 평가하였다. 구취는 관능검사를 기반으로 하며, 관찰자가 대상자로부터 15cm 이내에서 구취를 인지하면 'Fair', 15cm 이상의 거리에서도 지속적으로 감지될 경우 'Poor'로 분류한다. 치태/치석 평가는 치관이 남아 있는 치아가 있는 경우에 실시하며, 특정 치아를 지정하지 않고 부착 정도가 가장 심한 치아를 기준으로 치관 2/3 이상 덮여있는 경우 'Poor', 2/3 미만 덮여있는 경우 'Fair'로 평가한다. 음식물 잔사는 구강 내 다량의 음식물이 존재할 경우 'Poor', 밥알이나 섬유질 등이 일부 관찰되는 경우 'Fair'로 간주한다. 의치는 구강 내 제거 후 관찰하여, 음식물 잔사나 치태·치석이 대부분 부착된 경우 'Poor', 일부에만 있는 경우 'Fair'로 평가한다. 차트에는 'Good', 'Fair', 'Poor'와 같은 평가 범주가 명시되어 있지는 않으나, 분석 시에는 각 항목별 평가 결과를 대표할 수 있도록 임의의

변수명을 지정하였으며, 모든 항목은 임상 적용의 편의성을 고려하여 3단계로 단순화하였다(Table 7).

Table 7. Assessment criteria for denture and oral hygiene status

Categories	Criteria		
	Good	Fair	Poor
Denture	Clean dentures	Food debris/plaque on small area of dentures	Food debris/plaque in most areas of the dentures
Bad breath	Almost no odor	Noticeable odor within 15 cm	Noticeable odor even at a distance of over 15 cm
Calculus or Plaque (Only teeth)	Less than cervical line of the dental surface	Less than two-thirds of the dental surface	More than two-thirds of the dental surface
Food debris	Clean mouth	Minor food remnants (rice grains, fibrous food particles)	Large amount of food debris

치아 상태 평가는 기존의 잔존 치아, 결손치아, 보철물을 표기 항목들을 세분화하여 건전치아, 잔존치근, 수복물/크라운, 임플란트, 가공치(pontic), 우식치아, 상실치아로 구분하였다. 또한, 연조직 이상(예: 점막 병변 등)은 우측에 삽입된 일러스트에 수기로 표기할 수 있도록 구성하였다. 임플란트는 크라운 탈락 또는 동요도 발생 시 해당 항목으로 기록할 수 있으며, 제3대구치를 포함한 현존 치아 수는 건전치아, 잔존치근, 수복물/크라운, 우식치아를 기준으로 산출하도록 하였다. 또한, 의치의 상태 및 위생 상태는 보유 및 사용 여부를 조사할 수 있도록 OHAT의 denture 항목에 기반하여 다음과 같은 3단계로 평가하였다: ① 파손된 부분이 없으며 정기적으로 착용, ② 한 군데 파손된 부위있음/매일 1-2시간만 착용/헐거운 상태, ③ 한 군데 이상의 파손된 부분/의치 분실/헐거워서 의치용 접착제 필요. 이후 분석에는 Stable(① 파손된 부위 없으며 정기적으로 착용), Unstable (②+③ 하나 이상의 파손된 부위 또는 헐거운 상태)로 이분화하여 처리하였다. 또한, 평가 과정에서 관찰된 약물 부작용 및 구강 건조는 별도로 기록할 수 있도록 하였으며, 구강 건조는 ROAG 도구에서 제안한 치경과 점막 간의 마찰 여부를 기준으로 평가하였다. 마지막으로, 치과의사의 판단에 따라 치아우식, 치주질환, 보철, 발치, 연조직 질환 등 치료가 필요한 경우에는 구강검사 차트 하단에 해당 항목을 체크할 수 있도록 하였다(Figure 3).

이를 토대로, 본 연구에서는 요양시설 노인을 대상으로 특별한 장비 없이 직관적으로 쉽게 사용 가능하고 통증, 염증, 구강병변, 기능 저하 등 삶의 질이나 전신 건강에 영향을 미치는 항목들을 반영하여 최종 3페이지로 구성된 통합 구강건강 평가도구를 개발하고 Integrated Oral Health Assessment Tool(IOHAT)로 명명하였다(Figure 4).

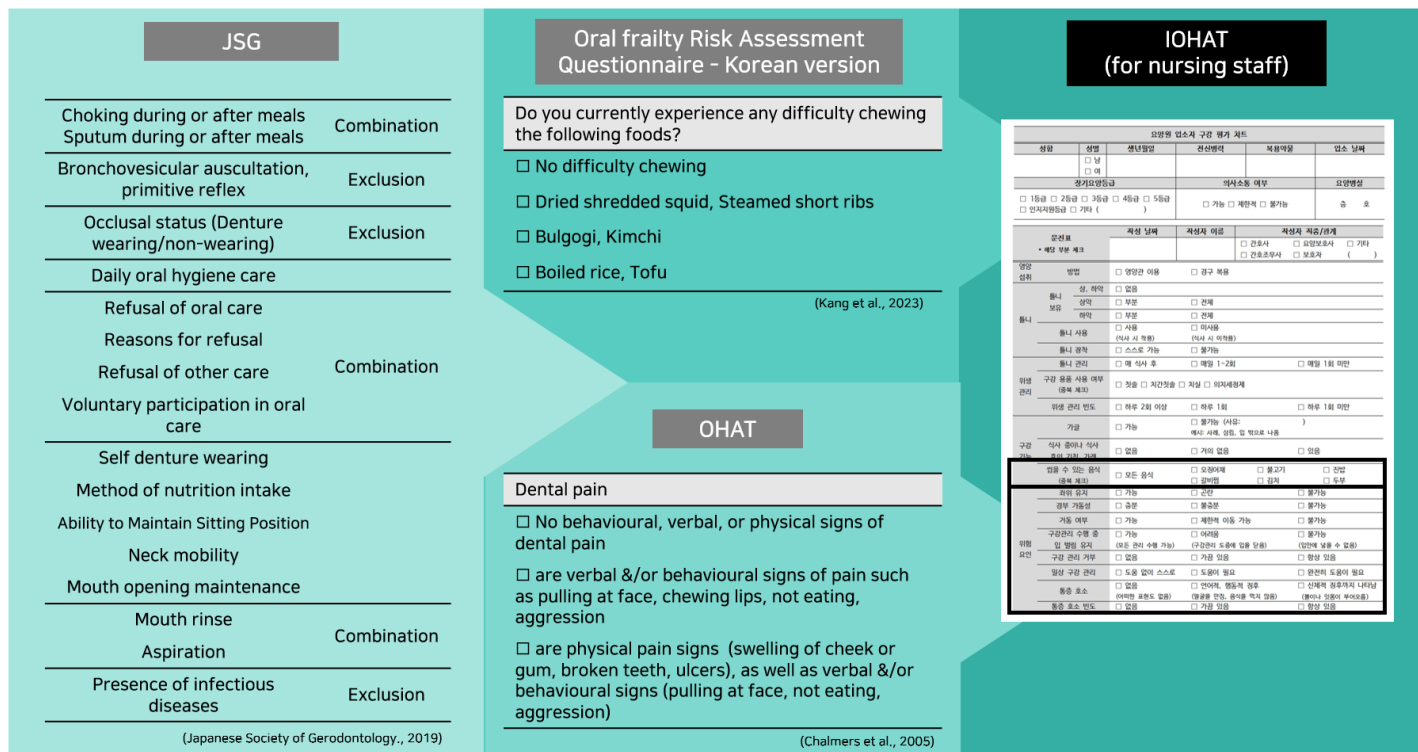


Figure 3. Development process of Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT)

### JSG

**Bad breath**

Method: Assessed at a distance of 15 cm from the patient's mouth during exhalation or speech

☐ Almost no odor

☐ Moderate (within 15cm)

☐ Severe (over 15cm)

**Plaque**

Method: Evaluate the tooth surface with the heaviest plaque accumulation (excluding residual roots and dentures)

☐ Only cervical line

☐ Less than two-thirds of the crown

☐ More than two-thirds of the crown

**Food debris**

☐ No debris

☐ Small amounts such as rice grains or fiber residue

☐ Large amounts of food debris

(Japanese Society of Gerodontology., 2019)

### IOHAT (for dentist)

구강건강 · 해당 부분 체크	연령	검사자 이름
	년    월    일	

구강위생	구취	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 거의 없음 <input type="checkbox"/> 15cm 이내에서 불쾌한 냄새 <input type="checkbox"/> 15cm 이상 떨어져도 불쾌한 냄새 가장 높은 점수에 치료가 부작된 과연치 기준
치태 또는 치석				<input type="checkbox"/> 거의 없음 (치경부) <input type="checkbox"/> 보통 (치관 2/3 미만) <input type="checkbox"/> 많음 (치관 2/3 이상)
음식물 잔사	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 약간 (밥알이나 섬유질 약간) <input type="checkbox"/> 꽤 있음 (다량의 음식물 잔여물)	

치아 및 보철물
영양제

① 전전 ② 전존치근 ③ 수복물, 크라운 ④ 임플란트 ⑤ 패닉 ⑥ 치아우식 ⑦ 상실


Figure 3. Development process of Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT) (continued)

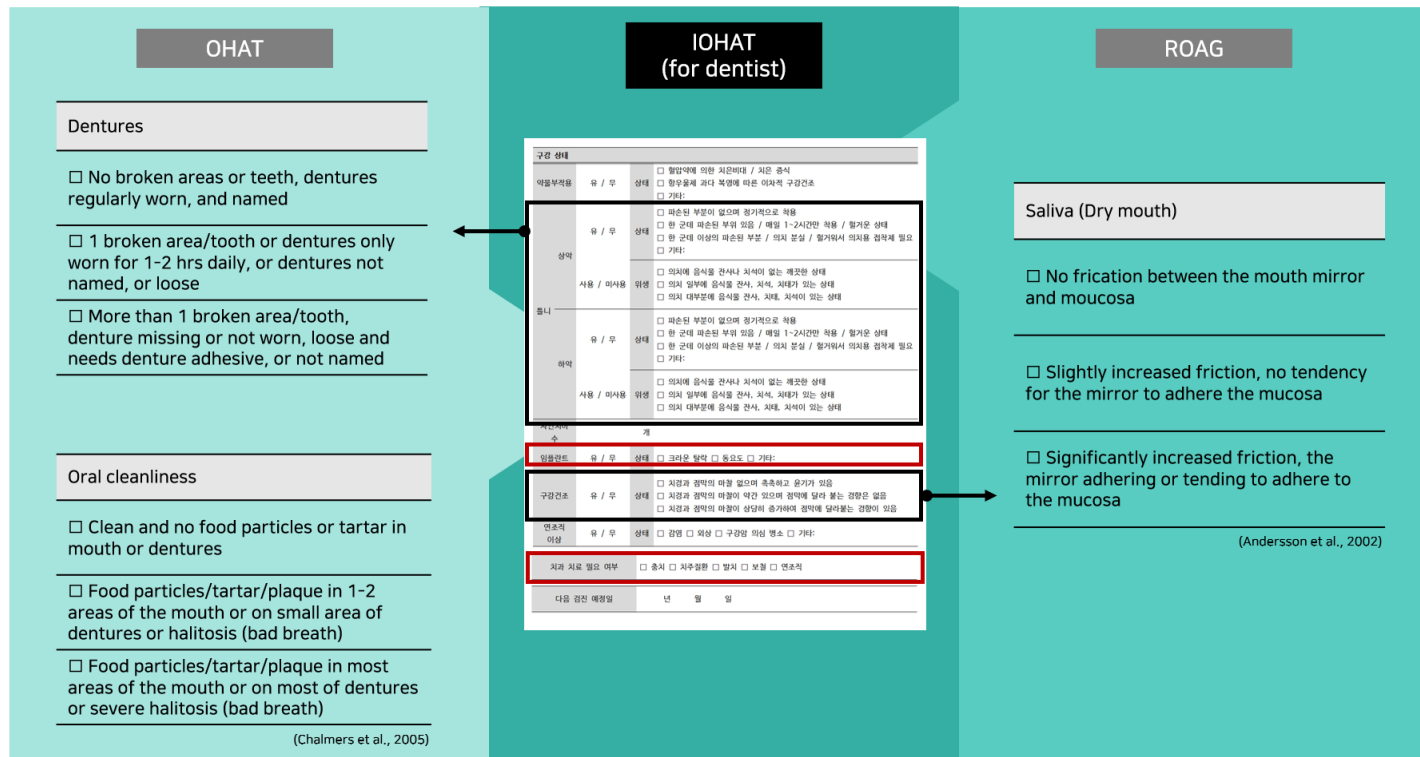


Figure 3. Development process of Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT) (continued)



요양원 입소자 구강 평가 차트					
성함	성별	생년월일	전신병력	복용약물	입소 날짜
	<input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 여				
장기요양등급			의사소통 여부		요양병실
<input type="checkbox"/> 1등급 <input type="checkbox"/> 2등급 <input type="checkbox"/> 3등급 <input type="checkbox"/> 4등급 <input type="checkbox"/> 5등급 <input type="checkbox"/> 인지지원등급 <input type="checkbox"/> 기타 ( )			<input type="checkbox"/> 가능 <input type="checkbox"/> 제한적 <input type="checkbox"/> 불가능		층 호
문진표 * 해당 부분 체크	작성 날짜		작성자 이름	작성자 직종/관계	
				<input type="checkbox"/> 간호사 <input type="checkbox"/> 요양보호사 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 간호조무사 <input type="checkbox"/> 보호자 ( )	
영양 섭취	방법	<input type="checkbox"/> 영양관 이용 <input type="checkbox"/> 경구 복용			
틀니	틀니 보유	상, 하악	<input type="checkbox"/> 없음		
		상악	<input type="checkbox"/> 부분	<input type="checkbox"/> 전체	
		하악	<input type="checkbox"/> 부분	<input type="checkbox"/> 전체	
	틀니 사용	<input type="checkbox"/> 사용		<input type="checkbox"/> 미사용	
		(식사 시 착용)		(식사 시 미착용)	
틀니 장착	<input type="checkbox"/> 스스로 가능		<input type="checkbox"/> 불가능		
위생 관리	틀니 관리	<input type="checkbox"/> 매 식사 후		<input type="checkbox"/> 매일 1~2회 <input type="checkbox"/> 매일 1회 미만	
	구강 용품 사용 여부 (중복 체크)	<input type="checkbox"/> 칫솔 <input type="checkbox"/> 치간칫솔 <input type="checkbox"/> 치실 <input type="checkbox"/> 의치세정제			
	위생 관리 빈도	<input type="checkbox"/> 하루 2회 이상	<input type="checkbox"/> 하루 1회	<input type="checkbox"/> 하루 1회 미만	
구강 기능	가글	<input type="checkbox"/> 가능		<input type="checkbox"/> 불가능 (사유: ) 예시: 사례, 삼킴, 입 밖으로 나옴	
	식사 중이나 식사 후의 기침, 가래	<input type="checkbox"/> 없음		<input type="checkbox"/> 거의 없음 <input type="checkbox"/> 있음	
	씹을 수 있는 음식 (중복 체크)	<input type="checkbox"/> 모든 음식	<input type="checkbox"/> 오징어채 <input type="checkbox"/> 갈비찜	<input type="checkbox"/> 불고기 <input type="checkbox"/> 김치	<input type="checkbox"/> 진밥 <input type="checkbox"/> 두부
위험 요인	좌위 유지	<input type="checkbox"/> 가능		<input type="checkbox"/> 곤란 <input type="checkbox"/> 불가능	
	경부 가동성	<input type="checkbox"/> 충분		<input type="checkbox"/> 불충분 <input type="checkbox"/> 불가능	
	거동 여부	<input type="checkbox"/> 가능		<input type="checkbox"/> 제한적 이동 가능 <input type="checkbox"/> 불가능	
	구강관리 수행 중 입 벌림 유지	<input type="checkbox"/> 가능 (모든 관리 수행 가능)		<input type="checkbox"/> 어려움 (구강관리 도중에 입을 닫음)	
	구강 관리 거부	<input type="checkbox"/> 없음		<input type="checkbox"/> 가끔 있음 <input type="checkbox"/> 항상 있음	
	일상 구강 관리	<input type="checkbox"/> 도움 없이 스스로		<input type="checkbox"/> 도움이 필요 <input type="checkbox"/> 완전히 도움이 필요	
	통증 호소	<input type="checkbox"/> 없음 (어떠한 표현도 없음)		<input type="checkbox"/> 언어적, 행동적 징후 (얼굴을 만짐, 음식을 먹지 않음)	
	통증 호소 빈도	<input type="checkbox"/> 없음		<input type="checkbox"/> 신체적 징후까지 나타남 (볼이나 잇몸이 부어오름)	
	<input type="checkbox"/> 가끔 있음		<input type="checkbox"/> 항상 있음		

Figure 4. Components of the Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT)




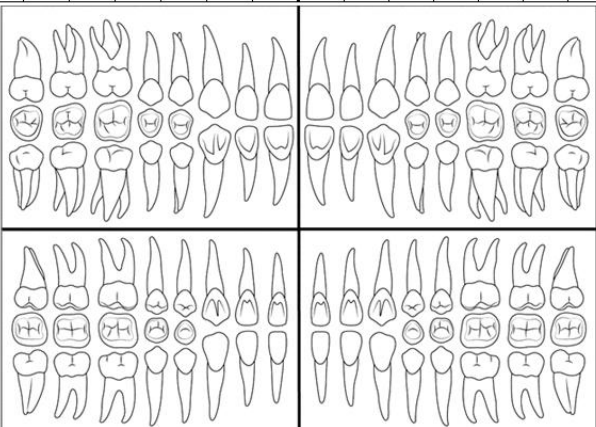
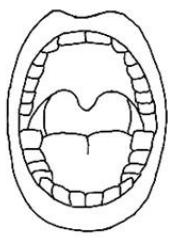
구강검진 • 해당 부분 체크		검진 날짜 년 월 일		검사자 이름	
구강위생					
구취	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 거의 안남 <input type="checkbox"/> 15cm 이내에서 불쾌한 냄새 <input type="checkbox"/> 15cm 이상 떨어져도 불쾌한 냄새		
치태 또는 치석	가장 넓은 면적에 치태가 부착된 자연치 기준				
	<input type="checkbox"/> 거의 없음 (치경부)		<input type="checkbox"/> 보통 (치관 2/3 미만)		<input type="checkbox"/> 많음 (치관 2/3 이상)
					
음식물 잔사	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 약간 (밥알이나 섬유질 약간) <input type="checkbox"/> 꽤 있음 (다량의 음식물 잔여물)		
치아 및 보철물					연조직
① 건전 ② 잔존치근 ③ 수복물, 크라운 ④ 임플란트 ⑤ 파닉 ⑥ 치아우식 ⑦ 상실					
					

Figure 4. Components of the Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT)  
(continued)

구강 상태			
약물부작용	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 혈압약에 의한 치은비대 / 치은 증식 <input type="checkbox"/> 항우울제 과다 복용에 따른 이차적 구강건조 <input type="checkbox"/> 기타:
상악	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 파손된 부분이 없으며 정기적으로 착용 <input type="checkbox"/> 한 군데 파손된 부위 있음 / 매일 1~2시간만 착용 / 헐거운 상태 <input type="checkbox"/> 한 군데 이상의 파손된 부분 / 의치 분실 / 헐거워서 의치용 접착제 필요 <input type="checkbox"/> 기타:
	사용 / 미사용	위생	<input type="checkbox"/> 의치에 음식물 잔사나 치석이 없는 깨끗한 상태 <input type="checkbox"/> 의치 일부에 음식물 잔사, 치석, 치태가 있는 상태 <input type="checkbox"/> 의치 대부분에 음식물 잔사, 치태, 치석이 있는 상태
하악	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 파손된 부분이 없으며 정기적으로 착용 <input type="checkbox"/> 한 군데 파손된 부위 있음 / 매일 1~2시간만 착용 / 헐거운 상태 <input type="checkbox"/> 한 군데 이상의 파손된 부분 / 의치 분실 / 헐거워서 의치용 접착제 필요 <input type="checkbox"/> 기타:
	사용 / 미사용	위생	<input type="checkbox"/> 의치에 음식물 잔사나 치석이 없는 깨끗한 상태 <input type="checkbox"/> 의치 일부에 음식물 잔사, 치석, 치태가 있는 상태 <input type="checkbox"/> 의치 대부분에 음식물 잔사, 치태, 치석이 있는 상태
자연치아 수	개		
임플란트	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 크라운 탈락 <input type="checkbox"/> 동요도 <input type="checkbox"/> 기타:
구강건조	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 치경과 점막의 마찰 없으며 촉촉하고 윤기가 있음 <input type="checkbox"/> 치경과 점막의 마찰이 약간 있으며 점막에 달라 붙는 경향은 없음 <input type="checkbox"/> 치경과 점막의 마찰이 상당히 증가하여 점막에 달라붙는 경향이 있음
연조직 이상	유 / 무	상태	<input type="checkbox"/> 감염 <input type="checkbox"/> 외상 <input type="checkbox"/> 구강암 의심 병소 <input type="checkbox"/> 기타:
치과 치료 필요 여부		<input type="checkbox"/> 충치 <input type="checkbox"/> 치주질환 <input type="checkbox"/> 발치 <input type="checkbox"/> 보철 <input type="checkbox"/> 연조직	
다음 검진 예정일		년      월      일	

Figure 4. Components of the Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT)  
(continued)

## 3.2. 독립 노인과 의존 노인의 구강 상태

### 3.2.1. 독립 노인과 의존 노인의 일반적 특성

첫 번째 하위분석 연구 대상으로 국민건강영양조사(KNHANES)에 참여한 65세 이상 독립 노인 1,473명과 장기요양시설에 입소한 의존 노인 560명이 분석에 포함되었다. 연령대 분포는 독립 노인의 경우 75세 미만의 전기 노인이 60.8%를 차지한 반면, 의존 노인에서는 75세 이상의 후기 노인이 93.8%로 나타났다. 성별에서는 독립 노인의 여성 비율이 53.6%로 남성과 유사한 수준이었으나, 의존 노인의 경우 여성 비율이 80.4%로 높게 나타났다( $P < 0.001$ ).

의존 노인의 의존도는 구강 검진 당시 기록된 영양등급에 따라 분류하였을 때 1-2등급의 중증 의존도를 보이는 노인(severe care dependency)은 32.0%로 나타났으며, 3-4등급의 중등도 의존도를 보이는 노인(moderate care dependency)이 65.9%로 가장 많은 비율을 나타냈다.

평균 현존 치아 수는 독립 노인이 18.0개, 의존 노인이 11.2개로 약 6.7개의 차이를 보였으며, 20개 이상 치아 보유율은 각각 55.6%와 26.3%로 약 2배의 비율 차이가 확인되었다( $P < 0.001$ ). 또한 무치악자율은 독립 노인에서 10.0%, 의존 노인에서 22.1%로 약 2배 차이가 관찰되었다( $P < 0.001$ , Table 8).

Table 8. General characteristics of Independent and Dependent older adults

Variable		Independent elderly		Dependent elderly		<i>P</i> – value
		N	%	N	%	
Age	< 75	878	60.8	35	6.3	< 0.001 <sup>a</sup>
	≥ 75	595	39.2	525	93.8	
Gender	Male	657	46.4	110	19.6	< 0.001 <sup>a</sup>
	Female	816	53.6	450	80.4	
Degree of long-term care dependency	1–2	–	–	179	32.0	
	3–4	–	–	369	65.9	
	5 or Non-grade	–	–	209	2.1	
Number of present teeth	(Mean ± SD)	18.0 ± 9.7		11.2 ± 9.5		< 0.001 <sup>b</sup>
20 or more present teeth	< 20	654	44.4	413	73.7	< 0.001 <sup>a</sup>
	≥ 20	819	55.6	147	26.3	
Edentulism	Yes	148	10.0	124	22.1	< 0.001 <sup>a</sup>
	No	1325	90.0	436	77.9	

<sup>a</sup> *P*–value from Chi–squared test; <sup>b</sup> *P*–value from independent sample *t*–test; SD, Standard Deviation

### 3.2.2. 의존성 여부와 구강 상태의 연관성

65세 이상 노인을 대상으로 한 단변수 로지스틱 회귀분석 결과, 현존 치아 수는 1개 증가할 때 마다 의존 노인(dependent elderly)일 오즈비(OR)가 6% 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 20개 이상 치아를 보유하는 경우 의존 노인일 오즈비가 72% 감소하였으며 무치악자(reference group)에 비해 치아를 1개 이상 보유한 경우에는 의존 노인일 오즈비가 61% 감소하는 것으로 나타났다.

이는 연령과 성별을 보정한 로지스틱 회귀분석 결과에서도 유사한 경향이 관찰되었다. 현존 치아 수가 1개 증가할 때 마다 의존 노인일 보정된 오즈비(aOR)가 3% 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 20개 미만의 치아를 보유하는 노인보다 20개 이상 치아를 보유하는 경우 의존 노인일 보정된 오즈비가 48% 감소하였다. 치아를 1개 이상 보유하는 경우 무치악자에 비해 의존 노인일 보정된 오즈비가 30% 감소하는 것으로 나타났으며, 모든 변수에서 통계적으로 유의한 결과가 확인되었다( $P < 0.05$ , Table 9)

Table 9. Results of logistic regression analyses of factors associated with dependent elderly

Variable		Dependent elderly					
		N	OR	(95% CI)	aOR	(95% CI)	<i>P</i> -value
Number of present teeth		2033	0.94	(0.93, 0.94)	0.97	(0.96, 0.98)	< 0.001
20 or more present teeth	< 20	1067	1		1		< 0.001
	≥ 20	966	0.28	(0.23, 0.35)	0.52	(0.40, 0.66)	
Edentulism	Yes	272	1		1		0.02
	No	1761	0.39	(0.30, 0.51)	0.70	(0.52, 0.95)	

OR, Odds Ratio; aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval.

Note: each aOR is from a separate logistic regression model adjusted for age and gender.

### 3.2.3. 중증 의존도와 구강 상태의 연관성

독립노인과 중증 의존 노인(severe care dependency)을 종속 변수로 설정한 단변수 로지스틱 회귀분석 결과, 현존 치아 수가 1 개 증가할 때마다 중증 의존노인일 오즈비(OR)는 6% 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 20 개 이상 치아를 보유한 경우에는 20 개 미만 치아보유자에 비해 중증 의존노인일 오즈비가 68% 감소하였다. 무치악자에 비해 치아를 1 개 이상 보유한 경우, 중증 의존노인일 오즈비가 52% 감소하는 것으로 나타났다.

연령과 성별을 보정한 로지스틱 회귀분석 결과, 현존 치아 수가 1 개 증가할 때마다 중증 의존노인일 보정된 오즈비(aOR)가 3% 감소하는 것으로 나타났다( $P < 0.001$ ). 또한, 20 개 이상 치아를 보유한 경우에는 20 개 미만 치아보유자에 비해 중증 의존노인일 보정된 오즈비가 42% 감소하였다( $P = 0.003$ ). 한편, 무치악 여부는 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다( $P = 0.511$ , Table 10).



Table 10. Results of logistic regression analyses of factors associated with severe care dependency

Variable		Severe care dependency					
		N	OR	(95% CI)	aOR	(95% CI)	<i>P</i> -value
Number of present teeth		1652	0.94	(0.92, 0.95)	0.97	(0.95, 0.99)	< 0.001
20 or more present teeth	< 20	782	1		1		0.003
	≥ 20	870	0.32	(0.23, 0.45)	0.58	(0.40, 0.84)	
Edentulism	Yes	182	1		1		0.511
	No	1470	0.48	(0.32, 0.72)	0.86	(0.56, 1.34)	

OR, Odds Ratio; aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval.

Note: each aOR is from a separate logistic regression model adjusted for age and gender.

#### 3.2.4. 중등도 의존도와 구강 상태의 연관성

독립노인과 중등도 의존노인(moderate care dependency)을 종속 변수로 설정한 단변수 로지스틱 회귀분석 결과, 현존 치아 수가 1 개 증가할 때마다 중등도 의존노인일 오즈비(OR)가 7% 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 20 개 이상 치아를 보유한 경우에는 20 개 미만 보유자에 비해 중등도 의존노인일 오즈비가 73% 감소하였다. 무치악자(reference group)에 비해 치아를 1 개 이상 보유한 경우 중등도 의존노인일 오즈비가 65% 감소하는 것으로 나타났다.

연령과 성별을 보정한 로지스틱 회귀분석 결과, 현존 치아 수가 1 개 증가할 때마다 중등도 의존노인일 보정된 오즈비(aOR)가 3% 감소하는 것으로 나타났다( $P < 0.001$ ). 또한, 20 개 이상 치아를 보유한 경우에는 20 개 미만 치아보유자에 비해 중등도 의존노인일 오즈비가 51% 감소하였으며( $P < 0.001$ ), 무치악자가 아닌 경우 중등도 의존노인일 오즈비가 37% 감소하는 것으로 나타났다.

모든 요인들은 연령과 성별을 보정하여도 통계적으로 유의한 결과를 보였다( $P = 0.005$ , Table 11).

Table 11. Results of logistic regression analyses of factors associated with moderate care dependency

Variable		Moderate care dependency					
		N	OR	(95% CI)	aOR	(95% CI)	<i>P</i> -value
Number of present teeth		1892	0.93	(0.92, 0.94)	0.97	(0.95, 0.98)	< 0.001
20 or more present teeth	< 20	931	1		1		< 0.001
	≥ 20	911	0.27	(0.21, 0.34)	0.49	(0.37, 0.66)	
Edentulism	Yes	237	1		1		0.005
	No	1605	0.35	(0.27, 0.47)	0.63	(0.45, 0.87)	

OR, Odds Ratio; aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval.

Note: each aOR is from a separate logistic regression model adjusted for age and gender.

### 3.2.5. 의존도에 따른 구강 상태의 연관성

의존 노인의 의존도 수준(severe or moderate care dependency)과 관련성을 확인하기 위해, 동일한 세 가지 독립 변수에 대해 추가 분석을 수행하였다. 각각 변수에 대해 연령과 성별을 보정한 로지스틱 회귀분석 뿐만 아니라, 단변수 로지스틱 회귀분석 결과에서도 통계적으로 유의한 연관성은 나타나지 않았다( $P > 0.05$ , Table 12). 이러한 결과는 독립 노인과 의존 노인을 비교하는 기존 지표와는 별개로, 의존 노인 내에서 이들의 특성을 보다 정밀하게 구분하기에는 세 변수 모두 한계가 있음을 보여주었다.

Table 12. Results of logistic regression analyses of factors associated with care dependency (severe or moderate)

Variable	Care dependency					
	N	OR	(95% CI)	aOR	(95% CI)	<i>P</i> -value
Number of present teeth	548	1.01	(0.99, 1.03)	1.00	(0.96, 1.02)	0.689
20 or more present teeth	< 20	405	1	1		0.475
	≥ 20	143	1.20 (0.80, 1.79)	1.16	(0.77, 1.74)	
Edentulism	Yes	123	1	1		0.216
	No	425	1.36 (0.87, 2.11)	1.33	(0.85, 2.07)	

OR, Odds Ratio; aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval.

Note: each aOR is from a separate logistic regression model adjusted for age and gender.

### 3.3. 장기요양등급에 따른 구강건강 상태

#### 3.3.1. 인구사회학적 및 요양시설 특성

요양시설에 입소한 65세 이상 노인 560명(여성 450명, 남성 110명) 중 장기요양등급 1~4등급에 해당하는 548명(여성 442명, 남성 106명)을 포함하여 인구사회학적 및 요양시설 특성을 확인하였다. 이 중 3~4등급에 해당하는 중등도 의존 노인(moderate care dependency)은 369명, 1~2등급에 해당하는 중증 의존 노인(severe care dependency)은 179명이었다. 중등도 그룹의 여성 비율은 80.5%, 평균 연령은 86.3세였으며, 중증 그룹에서도 유사하게 여성 비율 81.0%, 평균 연령 85.8세로 나타났다. 두 집단 모두 평균 3개의 전신병력을 가지고 있으며, 평균 2~3개의 약물을 복용하는 것으로 나타나 유의미한 차이는 없었다.

요양시설의 지역 분포를 살펴보면, 수도권에 위치한 시설의 비율은 중등도 그룹에서 49.6%, 중증 그룹에서 41.3%로 확인되었다. 문진표를 작성한 전담 간호 인력의 직종 분포는 중등도 그룹의 경우 간호사 47.4%, 간호조무사 52.6%, 중증 그룹은 간호사 50.3%, 간호조무사 49.7%로 구성되어, 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 두 군의 의사소통 능력과 거동 여부 항목에서는 유의한 차이가 확인되었으며( $P < 0.001$ ), 중증 그룹에서 의사소통 불가능이 57명(32.2%), 거동 불가능이 117명(65.4%)로 높게 나타났다. 이는 장기요양등급에 따라 분류된 군 간에 인지 및 신체 기능 수준의 차이가 존재함을 시사한다(Table 13).

Table 13. Comparison of facility and resident characteristics by care dependency

Variable		Care dependency		<i>P</i> – value
		Moderate (n=369)	Severe (n=179)	
Gender <sup>1)</sup>	Female	297 (80.5)	145 (81.0)	0.886 <sup>a</sup>
	Male	72 (19.5)	34 (19.0)	
Age <sup>2)</sup>		86.3 ± 6.7	85.8 ± 7.7	0.488 <sup>b</sup>
Systemic disease <sup>2)</sup>		3.1 ± 1.3	3.0 ± 1.5	0.563 <sup>b</sup>
Medicine <sup>2)</sup>		2.5 ± 2.4	2.4 ± 2.0	0.623 <sup>b</sup>
Communicate <sup>1)</sup> (n=543)	Impossible	33 (9.0) <sup>A</sup>	57 (32.2) <sup>B</sup>	< 0.001 <sup>a</sup>
	Limited	116 (31.7) <sup>A</sup>	64 (36.2) <sup>A</sup>	
	Possible	217 (59.3) <sup>A</sup>	56 (31.6) <sup>B</sup>	
Mobility <sup>1)</sup> (n=537)	Unable to move	98 (27.4) <sup>A</sup>	117 (65.4) <sup>B</sup>	< 0.001 <sup>a</sup>
	Needs assistance	110 (30.7) <sup>A</sup>	32 (17.9) <sup>B</sup>	
	Independently	150 (41.9) <sup>A</sup>	30 (16.8) <sup>B</sup>	
Location of facility <sup>1)</sup>	Capital region	183 (49.6)	74 (41.3)	0.069 <sup>a</sup>
	Gangwon	186 (50.4)	105 (58.7)	
Nursing staff classification <sup>1)</sup>	Nurse	175 (47.4)	90 (50.3)	0.531 <sup>a</sup>
	Nursing assistant	194 (52.6)	89 (49.7)	

<sup>1)</sup> Values are number of subjects (percentage); <sup>2)</sup> Values are mean ± standard deviation; <sup>A,B</sup> Difference capital indicate significant differences between groups according to Bonferroni' s method; <sup>a</sup> *P*–value from Chi–squared test; <sup>b</sup> *P*–value from independent sample t–test.

### 3.3.2. 장기요양등급에 따른 구강관리의 제약 요소

구강관리 수행 능력을 적절히 반영하는지를 평가하기 위해, 장기요양등급에 따른 구강관리의 제약 요소를 비교하였다. 본 분석은 간호 인력이 응답한 문진표 자료를 기반으로 하였으며, 누락 사례가 가장 많았던 '경부 가동성' 및 '좌위 유지' 항목까지 모두 응답한 사례만을 포함하여 최종 분석 대상은 438명이었다.

분석 결과, 기존 JSG 평가표를 기반으로 제작된 항목인 좌위 유지, 경부 가동성, 구강관리 동안 개구 유지 가능 여부, 구강관리 거부, 자가구강관리 여부는 모두 장기요양등급에 따라 구분된 두 집단 간에서 유의한 차이를 보였다( $P < 0.001$ , Table 14).

한편, 통증 호소 여부 및 통증 호소 빈도에 대해서는 신체적 징후를 보인다고 응답한 비율이 중등도 그룹에서 2.7%, 중증 그룹에서 7.0%로 약 2배 더 높은 비율을 나타냈으나 교차분석에서 통계적으로 유의한 차이가 확인되지 않았다. 통증 호소 빈도에서도 유사한 결과가 나타났으며, 특히 중증 그룹에서 '알 수 없음'으로 응답한 사례가 1명 포함되어 해당 사례는 분석에서 제외하였다. 이와 같은 결과는 인지 기능이 저하된 의존 노인의 경우, 통증 평가의 신뢰성과 일관성에 일정한 한계가 존재함을 시사한다.

Table 14. Oral hygiene care risk factors by care dependency

Variable		Care dependency		<i>P</i> -value
		Moderate	Severe	
Ability to maintain sitting position	Unable	10 (3.4) <sup>A</sup>	12 (8.3) <sup>B</sup>	< 0.001
	Difficulty	24 (8.2) <sup>A</sup>	36 (25.0) <sup>B</sup>	
	Able	260 (88.4) <sup>A</sup>	96 (66.7) <sup>B</sup>	
Neck mobility	None	10 (3.4) <sup>A</sup>	14 (9.7) <sup>B</sup>	< 0.001
	Limited	37 (12.6) <sup>A</sup>	52 (36.1) <sup>B</sup>	
	Sufficient	247 (84.0) <sup>A</sup>	78 (54.2) <sup>B</sup>	
Mouth opening during oral care	Unable	8 (2.7) <sup>A</sup>	24 (16.7) <sup>B</sup>	< 0.001
	Difficulty	66 (22.4) <sup>A</sup>	57 (39.6) <sup>B</sup>	
	Able	220 (74.8) <sup>A</sup>	63 (43.8) <sup>B</sup>	
Refusal of oral care	Frequent	22 (7.5) <sup>A</sup>	30 (20.8) <sup>B</sup>	< 0.001
	Occasional	59 (20.1) <sup>A</sup>	52 (36.1) <sup>B</sup>	
	None	213 (72.4) <sup>A</sup>	62 (43.1) <sup>B</sup>	
Daily oral care performance	Fully dependent	61 (20.7) <sup>A</sup>	73 (50.7) <sup>B</sup>	< 0.001
	Needs assistance	88 (29.9) <sup>A</sup>	34 (23.6) <sup>A</sup>	
	Independent	145 (49.3) <sup>A</sup>	37 (25.7) <sup>B</sup>	

Values are number of subjects (percentage); <sup>A, B</sup> Difference capital indicate significant differences between groups according to Bonferroni' s method; *P*-value from Chi-squared test.



Table 14. Oral hygiene care risk factors by care dependency (continued)

Variable		Care dependency		<i>P</i> – value
		Moderate	Severe	
Pain expression	Physical signs	8 (2.7)	10 (7.0)	0.1
	Verbal or behavioral signs	41 (13.9)	21 (14.7)	
	No signs	245 (83.3)	112 (78.3)	
Pain Frequency	Frequent	9 (3.1)	6 (4.2)	0.605
	Occasional	37 (12.6)	14 (9.8)	
	None	248 (84.4)	123 (86.0)	

Values are number of subjects (percentage); *P*–value from Chi–squared test or fisher’ s exact test.

Note: One case in the severe group who responded "unknown" was excluded from the analysis about pain.

### 3.3.3. 장기요양등급에 따른 치아 상태

장기요양등급에 따른 치아 상태를 교차분석과 독립 표본 t-test를 이용하여 비교하였다. 중등도 그룹과 중증 그룹의 평균 잔존 치근 수는 각각 1.3개, 2.1개로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 한편, 유치악자를 기준으로 한 잔존치근 보유율은 중등도 그룹 52.5%, 중증 그룹 51.0%로 나타났으며, 두 집단 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 이로써 요양등급과 관계없이 유치악자의 약 절반에서 잔존치근이 관찰됨을 확인할 수 있었다.

평균 현존 치아 수는 중등도 그룹 10.9개, 중증 그룹 11.5개로 두 집단 간 유의한 차이는 없었으며, 20개 이상 치아 보유율과 무치악자율 역시 그룹에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

한편, 평균 우식 치아 수는 두 군 모두 1개 이상으로 나타났으며, 유치악자 중 1개 이상의 우식 치아를 보유한 비율은 중등도 그룹 40.0%, 중증 그룹 37.9%로 확인되었다. 임플란트 보유율은 중등도 그룹 11.4%, 중증 그룹 13.4%로 두 군 간 유의한 차이는 없었으며, 전체적으로 요양시설 입소 노인 10명 중 1명은 임플란트를 보유하고 있는 것으로 나타났다. 이중 중등도 그룹에서 5명(11.9%), 중증 그룹에서 5명(20.8%)은 크라운 탈락, 동요도 증가 등의 임플란트 관련 문제가 확인되었다(Table 15).

Table 15. Teeth status by care dependency.

Variable		Care dependency		P-value
		Moderate	Severe	
Number of present teeth <sup>1)</sup>		10.9 ± 9.5	11.5 ± 9.7	0.533 <sup>a</sup>
20 or more remaining teeth <sup>2)</sup>		92 (24.9)	51 (28.5)	0.374 <sup>b</sup>
Number of retained roots <sup>1)</sup>		1.3 ± 2.6	2.1 ± 4.0	0.023 <sup>a</sup>
	Number of dentate residents (n=425) <sup>2)</sup>	147 (52.5)	74 (51.0)	0.774 <sup>b</sup>
Number of decayed teeth <sup>1)</sup>		1.0 ± 1.7	1.1 ± 2.3	0.318 <sup>a</sup>
	Number of dentate residents (n=425) <sup>2)</sup>	112 (40.0)	55 (37.9)	0.679 <sup>b</sup>
Edentulism <sup>2)</sup>		89 (24.1)	34 (19.0)	0.177 <sup>b</sup>
Implant <sup>2)</sup>		42 (11.4)	24 (13.4)	0.494 <sup>b</sup>
(with dental implants) <sup>2)</sup>	Normal (n=56)	37 (88.1)	19 (79.2)	0.477 <sup>b</sup>
	Abnormal (n=10)	5 (11.9)	5 (20.8)	

<sup>1)</sup> Values represent the number of teeth and are expressed as mean ± standard deviation; <sup>2)</sup> Values are number of subjects (percentage); <sup>a</sup> P-value from independent t-test; <sup>b</sup> P-value from Chi-square test.

#### 3.3.4. 장기요양등급에 따른 의치 상태

중등도 그룹과 중증 그룹의 의치 상태 비교에 앞서, 의치를 보유하고 있음에도 실제로 착용하지 않는 비율을 분석하였다. 상악 의치 미사용률은 중등도 그룹 13.2%, 중증 그룹 31.8%, 하악 의치 미사용률은 각각 14.3%, 42.1%로 확인되었으며, 장기요양등급에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다(각각  $P < 0.01$ ,  $P < 0.001$ ).

무치악자를 대상으로 한 의치 사용 여부에서도 등급에 따른 유의한 차이가 관찰되었으며( $P < 0.001$ ). 특히 중증 그룹에서 상악 67.6%, 하악 70.6%로, 중등도 그룹에 비해 높은 미사용률을 나타냈으며, 이는 중증 그룹 내 무치악자의 절반 이상이 실제로 의치를 사용하지 않고 있음을 의미한다.

의치 사용자 중에서는 중증 그룹에서는 상악 67.9%, 하악 55.0%에서 한 군데 이상 의치의 파손 또는 헐거운 상태가 관찰되어, 기능적으로 부적절한 상태에 있는 경우가 과반을 차지하였다. 이상의 분석 결과, 의치 관련 모든 항목은 장기요양등급과 통계적으로 유의미한 연관성을 보였다(Table 16).

Table 16. Denture status by care dependency

			Care dependency		<i>P</i> -value
Variable			Moderate	Severe	
Denture wearer	Upper (n=188)	Non-use	19 (13.2)	14 (31.8)	0.004
		Use	125 (86.8)	30 (68.2)	
	Lower (n=171)	Non-use	19 (14.3)	16 (42.1)	< 0.001
		Use	114 (85.7)	22 (57.9)	
Edentulous (n=123)	Upper	Non-use	27 (30.3)	23 (67.6)	< 0.001
		Use	62 (69.7)	11 (32.4)	
	Lower	Non-use	30 (33.7)	24 (70.6)	< 0.001
		Use	59 (66.3)	10 (29.4)	
Denture user	Upper (n=148)	Stable	79 (65.8)	9 (32.1)	0.001
		Unstable	41 (34.2)	19 (67.9)	
	Lower (n=131)	Stable	81 (73.0)	9 (45.0)	0.013
		Unstable	30 (27.0)	11 (55.0)	

Values are number of subjects (percentage); *P*-value from Chi-square test or Fisher's exact test;

Denture user, Excluding cases where denture removal is not possible or missing data.

### 3.3.5. 장기요양등급에 따른 의치 위생 상태

의치 사용자의 위생 상태를 교차 분석한 결과, 상악과 하악 의치 모두에서 중등도 그룹(Moderate)과 중증 그룹(Severe) 간에 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그러나 중증 그룹의 경우, 상악 의치의 25.9%, 하악 의치의 25.0%가 음식물 잔사 또는 치태가 대부분 존재하는 가장 열악한 수준인 'Poor' 수준에 해당하였으며, 이는 중등도 그룹에 비해 약 2배 높은 비율로 확인되었다(Table 17).

Table 17. Denture hygiene status among denture users by care dependency

Variable		Care dependency		<i>P</i> – value
		Moderate	Severe	
Upper (n=145)	Poor	12 (10.2)	7 (25.9)	0.083
	Fair	40 (33.9)	9 (33.3)	
	Good	66 (55.9)	11 (40.7)	
Lower (n=129)	Poor	11 (10.1)	5 (25.0)	0.166
	Fair	37 (33.9)	7 (35.0)	
	Good	61 (56.0)	8 (40.0)	

Values are number of subjects (percentage); *P*-value from fisher's exact test.

Note: Excluding cases where denture removal is not possible or missing data.

### 3.3.6. 장기요양등급에 따른 구강 위생 상태

중등도 그룹과 중증 그룹의 구강위생 상태를 교차분석한 결과, 모든 항목(구취, 치태/치석, 음식물 잔사)에서 통계적으로 유의한 연관성을 보였다. 특히 중증 그룹은 가장 심한 수준인 'Poor' 범주에 해당하는 비율이 구취 15.6%(15cm 이상 떨어져도 불쾌한 냄새가 나는 경우), 치태/치석 39.7%(치면의 3분의 2 이상이 치태 또는 치석으로 덮인 경우), 음식물 잔사 26.9%(구강 내 다량의 음식물이 잔존하는 경우)로 나타났다으며, 이는 중등도 그룹에 비해 높은 수치였다.

특히 치관이 보존된 자연치아를 1개 이상 보유한 중증 그룹의 경우, 약 10명 중 4명에서 치면의 3분의 2 이상이 치태 및 치석으로 덮여 있었으며, 이는 시급한 구강 위생 관리의 필요성을 시사한다(Table 18).

Table 18. Oral hygiene status by care dependency

Variable		Care dependency		<i>P</i> -value
		Moderate	Severe	
Bad breath (n=514)	Poor	31 (8.9) <sup>A</sup>	26 (15.6) <sup>B</sup>	0.036
	Fair	143 (41.2) <sup>A</sup>	73 (43.7) <sup>A</sup>	
	Good	173 (49.9) <sup>A</sup>	68 (40.7) <sup>A</sup>	
Calculus or plaque (n=388)	Poor	58 (22.6) <sup>A</sup>	52 (39.7) <sup>B</sup>	0.002
	Fair	137 (53.3) <sup>A</sup>	57 (43.5) <sup>A</sup>	
	Good	62 (24.1) <sup>A</sup>	22 (16.8) <sup>A</sup>	
Food debris (n=514)	Poor	41 (11.8) <sup>A</sup>	45 (26.9) <sup>B</sup>	< 0.001
	Fair	147 (42.4) <sup>A</sup>	57 (34.1) <sup>A</sup>	
	Good	159 (45.8) <sup>A</sup>	65 (38.9) <sup>A</sup>	

Values are number of subjects (percentage); *P*-value from fisher' s exact test; <sup>A, B</sup> Difference capital indicate significant differences between groups according to Bonferroni's method; Calculus or plaque (n=388, participants with assessable clinical crowns)



### 3.3.7. 장기요양등급에 따른 구강 기능 상태

요양등급에 따른 구강 기능 상태의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 실시하였다. 구강건조 항목에서는 '정상'으로 평가된 비율은 중등도 그룹 50.5%, 중증 그룹 44.1%였으며, 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

간호 인력이 평가한 '식사 중 또는 식사 후 기침 혹은 가래' 항목은 있음/없음으로 이분화하여 분석한 결과, 두 군 간 유의미한 차이는 없었으나 '없음'에 해당하는 비율은 중등도 그룹이 88.8%로 중증 그룹 83.5% 보다 약간 높은 수치였다.

한편, 가글 가능 여부에서는 '불가능'하다고 응답한 비율이 중등도 그룹 11.9%, 중증 그룹 37.7%로 나타났으며, 두 군 간 차이는 통계적으로 유의하였다( $P < 0.001$ ).

또한, '모든 음식을 씹을 수 있다'고 답한 비율이 중등도 그룹 43.4%, 중증 그룹 21.8%로 집계되었으며, 이 역시 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 아울러 오징어채, 김치, 두부 등 개별 음식 항목에서도 '씹을 수 있다'고 답한 비율이 중등도 그룹에서 높게 나타났으며, 요양등급에 따른 씹을 수 있는 음식은 유의한 연관성을 보였다( $P < 0.001$ , Table 19).

Table 19. Oral function status by care dependency

Variable		Care dependency		<i>P</i> -value
		Moderate	Severe	
Dry mouth (n=547)	Moist mucosa	186 (50.5)	79 (44.1)	0.293
	Slight dryness	136 (37.0)	71 (39.7)	
	Severe dryness	46 (12.5)	29 (16.2)	
Coughing or throat during meals (n=523)	None	324 (88.8)	132 (83.5)	0.101
	Often	41 (11.2)	26 (16.5)	
Mouth rinse (n=520)	Impossible	42 (11.9)	63 (37.7)	< 0.001
	Possible	311 (88.1)	104 (62.3)	
Food intake ability (n=548)	All food	160 (43.4)	39 (21.8)	< 0.001
	Dried shredded squid	166 (45.0)	40 (22.3)	< 0.001
	Kimchi	244 (66.1)	72 (40.2)	< 0.001
	Tofu	338 (91.6)	129 (72.1)	< 0.001

Values are number of subjects (percentage); *P*-value from Chi-square test.

Note. Sample sizes (n) may vary across items due to missing responses for some evaluation variables.

### 3.3.8. 장기요양등급에 따른 치과 치료필요도

중등도 그룹(369 명)과 중증 그룹(179 명)을 구강검진한 결과를 바탕으로, 치아우식, 치주질환, 보철, 발치, 연조직에 대한 치료 필요율을 산출하였다. 분석 결과, 각 치료 항목별 필요율은 요양등급에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 두 집단 모두에서 80% 이상이 하나 이상의 치과 치료가 필요한 상태로 확인되었다. 중등도 그룹에서 치료 필요율이 가장 높은 항목은 보철(54.5%)이었으며, 그 다음으로 치주질환(39.8%), 발치(39.8%), 치아우식(30.4%), 연조직(3.8%) 순이었다. 중증 그룹에서도 보철(60.3%)이 가장 높았고, 이어서 치주질환(47.5%), 발치(41.3%), 치아우식(30.7%), 연조직(5.0%) 순이었다(Figure 5).

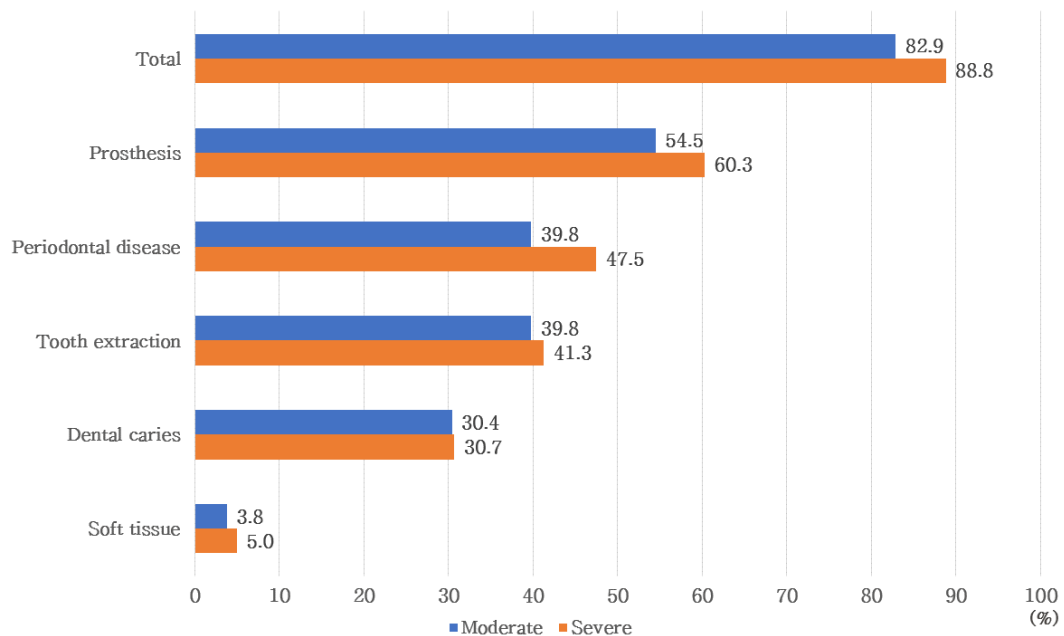


Figure 5. Dental treatment needs by care dependency

### 3.3.9. 개발된 구강건강 평가도구의 판별력

IOHAT의 초기 타당성을 검증하기 위해 중증 그룹과 중등도 그룹의 구강건강 상태를 실제로 구분할 수 있는지를 평가하였다. 분석 과정에서 의치 착용자 및 치아를 1개 이상 보유한 노인을 대상으로 평가한 의치 상태 및 치태/치석 위생 상태 변수에서는 다수의 결측값이 발생하여 분석에서 제외되었다. 이후 연령과 성별이 유사한 동일 표본 수가 확보되도록 성향 점수 매칭 적용 결과, 최종 274명(중증 그룹: 137명, 중등도 그룹: 137명)이 분석에 포함되었다.

다변수 로지스틱 회귀분석 결과, 잔존 치근 수가 1개 증가할 때마다 중증 그룹에 속할 오즈는 1.12배 증가하는 것으로 나타났으며( $P < 0.05$ ), 가글이 불가능한 경우에는 오즈가 3.88배로 증가하는 것으로 확인되었다( $P < 0.01$ ). 구강관리에 일부 도움이 필요한 상태인 경우에는 도움이 필요하지 않은 독립 상태에 비해 중증 그룹에 속할 오즈가 2.41배 증가하였다( $P < 0.05$ ). 이상의 변수들을 포함하여 예측확률을 산출하였다(Table 20).

Table 20. Multivariable logistic regression analysis of IOHAT-related factors associated with care dependency (severe or moderate)

Variable		Severe care dependency		
		aOR	(95% CI)	<i>P</i> -value
Age	(continuous)	0.97	(0.93, 1.01)	0.098
Gender	Female	1.88	(0.92, 3.85)	0.082
Ability to maintain sitting position	Able	1		
	Difficulty	1.34	(0.52, 3.47)	0.545
	Unable	0.62	(0.04, 9.96)	0.738
Neck mobility	Able	1		
	Difficulty	1.48	(0.55, 4.02)	0.441
	Unable	0.58	(0.03, 10.16)	0.714
Mouth opening during oral care	Able	1		
	Difficulty	1.13	(0.41, 3.09)	0.819
	Unable	5.35	(0.70, 40.78)	0.106
Refusal of oral care	None	1		
	Occasional	1.10	(0.47, 2.60)	0.822
	Frequent	0.71	(0.19, 2.66)	0.608

Table 20. Multivariable logistic regression analysis of IOHAT-related factors associated with care dependency (severe or moderate) (continued)

Variable		Severe care dependency		
		aOR	(95% CI)	<i>P</i> -value
Daily oral care performance	Independent	1		
	Needs assistance	2.41	(1.10, 5.26)	0.027
	Fully dependent	2.44	(0.89, 6.70)	0.084
Number of retained roots	(continuous)	1.12	(1.02, 1.24)	0.022
Food debris	Good	1		
	Fair or Poor	1.03	(0.58, 1.82)	0.931
Mouth rinse	Possible	1		
	Impossible	3.88	(1.57, 9.61)	0.003
Food intake (all)	Possible	1		0.428
	Impossible	0.77	(0.40, 1.48)	

aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval.

이후 IOHAT의 그룹 판별력을 평가하기 위해 ROC(Receiver Operating Characteristic) 곡선 분석을 수행한 결과, AUC(Are Under the Curve)는 0.769 (95% Confidence interval: 0.713–0.825)로 나타났다(Figure 6). Youden's index가 최대가 되는 cut-off 값은 0.471였으며, 이때 민감도는 0.708, 특이도는 0.752로 산출되었다.

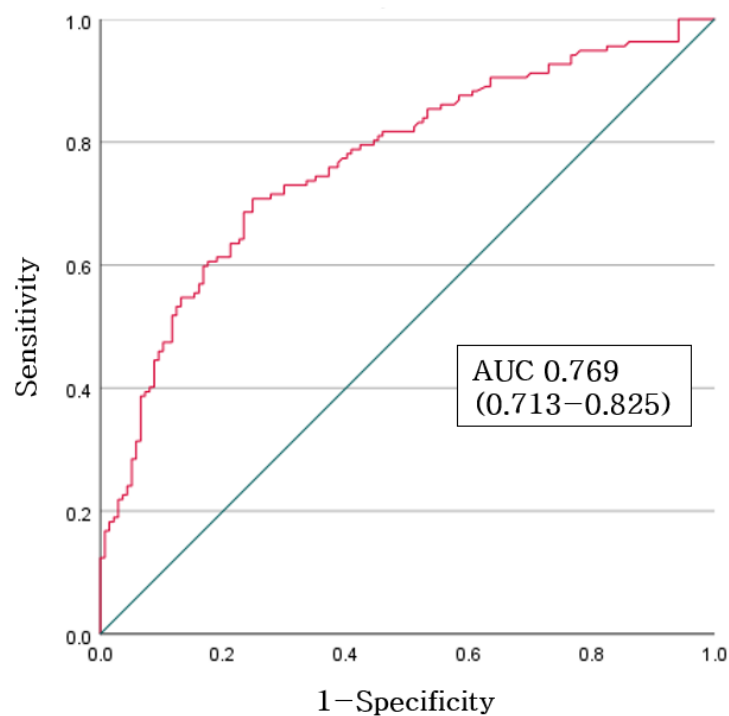


Figure 6. Receiver operating characteristic (ROC) curves for IOHAT in dependent elderly

### 3.3.10. 장기요양시설 입소노인 대표 사례 소개

앞서 살펴본 바와 같이 도구의 임상적 유용성을 구체화하기 위해, IOHAT의 적용을 통해 도출된 대표 사례 두 건을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 중증 그룹(요양등급 1등급)에 해당하는 만 89세의 A 노인은 의사소통이 제한적으로 가능하나 거동이 불가능하고, 일상적인 구강관리는 전적으로 타인의 도움이 필요한 상태였다. 구강위생 평가는 구취, 치태/치석, 음식물 잔사 항목 모두 'Fair'로 나타나 위생 상태는 중간 수준으로 분류되었으나, 구강 내에는 잔존치근이 총 19개 확인되었다. 구강 내 노출된 잔존치근은 세균 감염, 통증, 염증 및 병리학적 변화 발생 위험이 높으며, 가능한 경우 발치를 권장한다 (de Smit et al., 2021). A 노인은 최종적으로 치주질환과 다수의 잔존치근에 기반하여 발치 및 보철 치료가 필요한 상태로 진단되었으며, 이는 IOHAT 평가도구가 치과적 개입이 시급한 고위험군을 효과적으로 선별하고, 진료의뢰에 필요한 임상정보를 구조화하여 제공할 수 있음을 보여주는 사례로 해석되었다.

둘째, 중등도 그룹(요양등급 4등급)에 해당하는 만 66세 B 노인은 의사소통과 거동이 모두 가능하였고, 일상 구강관리는 도움 없이 스스로 수행하는 것으로 분류되었다. 그러나 구강위생 평가에서는 구취, 치태/치석, 음식물 잔사 항목 모두에서 가장 불량한 수준인 'Poor'로 나타나, 구강위생 관리 방법의 개선이 요구되었다. 이와 같은 사례는 자가관리를 수행하더라도 위생 상태가 충분히 확보되지 않는 경우가 존재함을 보여주며, 이에 따라 요양보호사의 정기적인 감독과 올바른 구강관리 방법에 대한 교육이 병행될 필요가 있음을 시사하였다. 또한, 지속적인 모니터링에도 불구하고 상태 개선이 어려운 경우에는 전문가에 의한 구강관리를 시행하는 등, 구강관리 계획 수립을 위한 기초자료로 IOHAT이 활용될 수 있음을 의미하였다.



## 4. 고찰

### 4.1. 의존 노인을 위한 통합 구강건강 평가도구 개발

본 연구는 의존 노인을 대상으로 치과 전문 인력이 사용할 수 있는 포괄적 구강건강 평가도구인 Integrated Oral Health Assessment Tool(IOHAT)을 개발하여 대상자에게 적용해봄으로써 임상적 활용 가능성을 확인하였다. IOHAT은 개별 치아 상태와 보철물 유형, 임플란트 상태를 독립 항목으로 기록할 수 있도록 구성되었으며, 의치의 실제 사용 여부 및 위생 상태, 치면에 부착된 치태/치석 여부, 구취, 음식물 잔사 등 위생 관련 지표를 포함함으로써 고령자의 실제 구강 상태를 구조적·기능적·위생적 측면에서 다면적으로 반영하도록 설계되었다.

특히, 기존 국가 조사인 KNHANES에서는 반영되지 않거나 간과되었던 의치 및 임플란트의 상태 평가 항목과 음식 섭취 기반 저작 능력 평가, 3단계로 평가하는 구강위생 지표를 도입하여 의존 노인의 일상 구강건강관리에 실질적인 정보를 제공할 수 있도록 하였다. 이는 기존 KNHANES의 자가 응답 기반 조사나 단일 지표 중심 평가로는 확인하기 어려운 대상자의 실제 구강기능 및 위생 수준을 보다 포괄적으로 파악할 수 있다.

기존 선행연구에서 제시해온 ROAG, OHAT, OAS 등의 도구들은 치아와 의치의 구분 부족, 위생 및 상태 항목의 혼재, 평가 시 대상자의 협조를 전제로 하는 항목 구성 등의 한계를 보여왔다 (Andersson et al., 2002; Chalmers et al., 2005; Yanagisawa et al., 2017). 이러한 선행 도구는 간호 인력을 위한 스크리닝 목적으로 활용되도록 개발되었으며, 그 구조와 내용 면에서 임상적 정밀성의 제한점이 지적된다 (Bakker et al., 2024).

최근 개발된 Comprehensive Geriatric Oral Health Assessment Tool(CGHOAT)는 치아우식, 치주질환, 연조직 병변, 구강건조증, 보철물 상태,

턱관절 기능 등 다양한 항목을 포함하여 평가의 포괄성 측면에서는 강점을 지닌다 (Shoae et al., 2023). 그러나 총 10페이지 분량에 이르는 자가 응답형 설문지(47문항)와 임상 평가 양식(17문항)으로 구성되어 있어, 문항 수의 과다와 평가 절차의 복잡성이 현장 적용의 제약으로 작용할 수 있다. 특히 요양시설과 같이 제한된 인력과 시간 내에서 다수의 의존 노인을 대상으로 적용하기에는 간호 인력에게 과도한 시간적·실무적 부담이 우려된다.

일본 노년치의학회에서 제안한 구강 관리 평가표 (Japanese Society of Gerodontology, 2019) 역시 구강기능, 구강 상태, 구강 케어 리스크를 하나의 페이지 내에 구조화함으로써 간결한 형식을 갖추었으나, 치과 전문 인력이 판단해야 하는 항목과 간호 인력이 기록 가능한 항목이 혼재되어 있다는 점에서 평가자의 혼선을 유발할 수 있으며, 국내 고령자의 주요 보철 형태인 임플란트 관련 항목이 포함되어 있지 않다는 점에서도 보완이 요구된다.

이에 본 연구에서는 요양 현장에서의 실제 활용 가능성을 고려하여, 문진표와 임상 평가 차트로 구성된 총 3페이지 분량의 구강건강 평가도구(IOHAT)를 개발하였다. 문진표는 구강관리 행태, 기능, 관리 위험 요인을 중심으로 19개 항목으로 구성하였으며, 임상 평가 차트는 구강위생, 기능, 상태를 직관적으로 파악할 수 있도록 총 14개 항목 이내로 간결하게 설계하였다. 특히, 평가자의 이해도를 높이고 검사 시간을 단축하기 위해 일부 항목에는 일러스트를 포함하였으며, 구강위생 상태, 구강건조증, 의치 상태 등은 3단계로 평가할 수 있도록 하여 보다 명확하고 효율적인 평가가 가능하도록 하였다. 실제로 해당 도구를 활용한 구강검진 평균 소요 시간은 3분 이내로 확인되었다.

이와 같은 구조는 기존 도구들이 지닌 복잡성, 적용의 어려움, 항목 간 모호성 등의 문제를 해소하는 동시에, 의존 노인의 구강 상태를 신속하면서도 정밀하게 파악할 수 있는 임상적 실용성을 확보하고자 한 것이다. 따라서 치과의사가 대상자별 구강 관리 계획을 수립하는 과정에서 실질적인 임상 판단의 근거 자료로 활용될 수

있도록 설계하였다.

#### 4.2. 개발된 구강건강 평가도구의 실무 적용 가능성 평가

본 연구에서는 개발된 구강건강 평가도구(IOHAT)를 장기요양시설 입소 노인에게 적용함으로써, 도구의 구성 타당성을 간접적으로 검증하기 위해, 이론적으로 구강건강 수준에 차이를 보일 것으로 예상되는 집단 간 비교(Known-Groups Validity)를 실시하였다 (Boateng et al., 2018; Thomas et al., 2019).

노인의 구강건강 상태에 대한 모니터링 지표로서 널리 사용되는 현존 치아 수, 20개 이상 치아 보유율, 무치악자율은 중증 의존 노인 그룹과 중등도 의존 노인 그룹 간에 유의한 차이가 확인되지 않았다. 이는 해당 지표들이 단기적인 영양 상태보다는 장기간에 걸친 구강건강 관리의 결과를 반영한다는 특성에 기인하는 것으로 해석된다.

그러나 요양시설 내 중증 그룹과 중등도 그룹 간에 유의한 차이가 나타나지 않았음에도 불구하고, 독립 노인과 의존 노인 간에는 명확한 격차가 확인되었다. 독립 노인의 평균 치아 수는 18.0개로, 의존 노인(11.2개)보다 약 6.8개 더 많았으며, 20개 이상 치아 보유자 비율도 의존 노인의 약 2배에 달했다. 의존 노인의 경우 여성 비율이 80.4%, 75세 이상 후기 노인 비율이 93.8%로 나타나 인구사회학적 특성에서 뚜렷한 차이를 보였다.

따라서 연령과 성별을 보정하여 로지스틱 회귀분석을 진행한 결과, 의존 노인일 보정된 오즈비(aOR)는 20개 이상 치아를 보유할 경우 0.52, 중증 의존 노인일 보정된 오즈비는 0.58로 나타났으며 중등도 의존 노인일 오즈비도 0.49로 유사한 독립 노인과 유사한 차이를 보였다. 또한, 무치악이 아닌 경우 중등도 의존 노인일 보정된 오즈비는 0.63으로 나타났으며, 이는 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

제5차 국민건강증진종합계획(HP2030)은 70세 이상 노인의 20개 이상 치아 보유율을 2030년까지 52%로 향상시키는 것을 목표로 하며, 해당 지표는 2018년 47.0%에서 2022년 49.6%로 점진적으로 증가세를 보이고 있다. 그러나 이러한 증가

추세에도 불구하고, 본 연구에서 확인된 의존 노인의 보유율은 26.3%로, 2018년 국가 기준치에도 미치지 못하는 수준이었다. 이는 국가조사체계가 독립 노인을 중심으로 설계되어 있다는 구조적 한계를 반영하며, 향후 의존 노인을 포함한 실태 파악을 위해 국가 차원의 대규모 방문조사 체계 마련이 시급함을 시사한다.

또한, 기존 연구와의 비교를 통해 독립 노인과 의존 노인 간의 격차를 더욱 명확히 확인할 수 있었다. 2008년 수행된 연구에 따르면, 의존 노인의 평균 현존 치아 수가 전기 노인 11.8개, 후기 노인 8.16개로, 이는 독립 노인의 63~68% 수준에 해당하였다 (Yang et al., 2008). 본 연구(2024년)에서도 유사한 경향이 확인되었으며, 의존 노인의 평균 치아 수는 11.2개로, 독립 노인의 약 62% 수준이었다. 이는 무치악자율에서도 유사한 양상이 나타났다. 본 연구에서는 의존 노인 22.1%, 독립 노인 10.0%로 나타났으며, 이는 이전 보고(29.5% vs 9.9%)보다 다소 감소했음에도 불구하고 여전히 약 2.2배 차이를 유지하고 있었다.

이후 장기요양등급을 기준으로 인지 및 신체 기능 수준이 상이한 두 집단—1-2등급의 중증 의존 노인(severe care dependency), 3-4등급의 중등도 의존 노인(moderate care dependency)—으로 구분하고, IOHAT으로 실시한 검진 결과 데이터를 이용하여 구강건강 상태를 비교하였다. 두 집단은 성별, 연령, 전신질환 및 복용 약물 수, 요양시설의 위치, 간호 인력의 직종 등 일반적 특성에서는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 의사소통 능력 및 거동 가능 여부에서만 유의한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 두 집단이 인지적·신체적 기능 수준에서만 명확히 구분되었음을 의미한다.

두 집단은 구강관리 제약 요소 평가에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 이는 장기요양등급 판정 시 활용되는 신체기능 및 행동변화 영역과의 관련성을 시사한다. 특히 좌위 유지, 경부 가동성, 개구 유지 가능 여부, 구강관리 거부, 자가 구강관리 여부는 중증 그룹에서 수행이 어렵게 나타나, 본 도구가 실제 기능 수준의 차이를 민감하게 반영하고 있음을 보여준다. 이들 항목은 기능 저하와 구강관리

어려움을 동시에 반영하는 특성을 지니므로, 향후 장기요양등급 미판정 의존 노인을 대상으로 한 방문 구강관리나 선별 진료 시 고위험군 분류의 보조 지표로 활용 가능성이 있다. 한편, 동일한 평가 영역에 포함된 통증 호소 항목은 두 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과에 대해서는 복합적인 요인이 작용한 것으로 판단된다. 우선, 두 집단 모두에서 치과 치료필요도가 80% 이상으로 매우 높게 나타났으며, 이로 인해 통증 유무에 따른 집단 간 변별력이 제한되었을 가능성이 있다. 또한, OHSTNP 개발 과정에서 기존 OHAT의 dental pain 항목이 치과 진단 결과와 역상관을 보여 제외된 사례가 보고된바 있으며 (Tsukada et al., 2017), 본 연구에서도 유사한 맥락에서 차이가 나타나지 않았을 가능성을 고려할 수 있다.

도구의 치아 상태 영역에서는 중등도 그룹의 평균 잔존 치근 수가 1.3개, 중증 그룹은 2.1개로 0.8개 더 많았으며, 의치 상태 역시 두 집단 간 유의한 차이를 보였다. 의치 사용 여부를 분석한 결과, 중증 그룹에서 의치 미사용률이 중등도 그룹에 비해 상악과 하악 모두 약 2배 이상 높게 나타났다(상악: 31.8% vs. 13.2%, 하악: 42.1% vs. 14.3%). 이러한 경향은 일본에서 수행된 선행연구에서도 요개호 등급을 기준으로 분류했을때 기능 수준이 낮은 노인일수록 의치 미사용률이 높았다는 점에서 본 연구 결과와 일치한다 (SAIJO et al., 2021).

구강 위생 상태와 관련하여, 심한 구취는 중등도 그룹에서 8.9%, 중증 그룹에서 15.6%로 약 2배 높은 수준이었으며, 치면의 2/3 이상에 치태 및 치석이 부착된 비율도 각각 22.6%와 39.7%로 나타났다. 또한, 구강 내에 다량의 음식물이 잔류한 비율은 중등도 그룹 11.8%, 중증 그룹 26.9%로 확인되어, 전반적으로 중증 그룹의 구강 위생 상태가 더 열악한 것으로 평가되었다. 이는 돌봄 필요도가 높을수록 구강 위생 상태가 악화되는 경향이 있음을 시사하며, 실제로 구강 위생 관련 대부분의 항목에서 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다.

다만, 의치 위생 항목에서는 통계적으로 유의미한 차이가 확인되지 않았다. 이는

의치 위생 상태에 있어 자가관리군과 간호 인력에 의한 관리군 간 유의한 차이가 없었던 반면, 치아의 구강 위생 상태에서는 자가관리군이 더 양호한 결과를 보였다는 선행연구 (Zuluaga et al., 2012)와도 일치한다. 본 연구의 결과 역시 이러한 경향을 재확인하였으며, 이는 의치가 구강 외부에서 분리하여 세정이 가능한 구조적 특성으로 인해, 기능적 자립도와 무관하게 일정 수준 이상의 위생 관리가 가능하다는 점을 시사한다.

한편, 구강건조증 항목은 기존 ROAG 도구의 평가 기준을 참고하여 IOHAT에 반영되었으나, 장기요양등급에 따른 중등도 그룹과 중증 그룹 간에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 구강건조증과 다약제 복용 간의 연관성은 여러 선행 연구에서 보고된 바 있으나 (Narhi et al., 1992; Storbeck et al., 2022), 본 연구에서는 두 군 간의 평균 복용 약물 수가 2~3개 수준으로 유의한 차이가 없어, 다약제 복용의 영향이 평가 결과에 반영되지 않았을 가능성이 있다. 또한, IOHAT에서 사용된 구강건조 항목은 점막 마찰 여부만을 간단히 평가하는 구조로, 다양한 임상적 특성을 포착하는 데 한계가 있을 수 있다. 반면, Clinical Oral Dryness Score(CODS)는 시진과 촉진을 통해 10가지 임상 징후를 종합적으로 평가하며, 5개 이상 해당 시 고위험군으로 분류하는 등 정량적 분류가 가능하다 (Osailan et al., 2012). 특히 혀 유두 소실, 점막 광택 감소, 설태 등은 기능 저하를 반영하는 대표적 시진 항목으로, 향후 IOHAT의 민감도 향상을 위해 이와 같은 시진 기반 요소의 보완이 고려될 필요가 있다.

이렇듯 IOHAT은 치아 상태, 의치 사용 여부, 구강 위생 등 구강건강의 다양한 영역에서 중등도 그룹에 비해 중증 그룹의 상태가 전반적으로 더 열악함을 명확히 드러냈다. 또한, 구강건강 상태 차이를 기반으로 일부 변수들을 포함해 산출한 예측확률을 이용하여 두 그룹을 구분한 결과, AUC가 0.769(95% CI: 0.713-0.825)로 나타나 우수한 분류 성능을 보였다 (Simundic, 2012).

본 연구 결과는 의존도가 높은 집단에서 구강 문제가 빈번히 발생한다는 기준

연구 결과와 일치하며 (Chen et al., 2013; Zenthöfer et al., 2014), 개발된 평가도구가 실제 임상에서 의존 노인의 구강 상태를 체계적으로 반영할 수 있는 도구로서의 활용 가능성을 뒷받침한다. 또한, 거동이 불가능한 중증 그룹에서 잔존치근이 19개 확인된 사례와, 자가관리를 수행함에도 불구하고 위생 상태가 불량했던 중등도 그룹의 사례를 통해, IOHAT이 치과적 처치가 필요한 고위험군을 선별하고, 관리의 질이 낮은 대상자를 식별하는 데 유용하게 작용함을 확인할 수 있었다. 더불어 의료기관 의뢰 여부 결정과 개인별 구강관리 계획 수립에 필요한 임상정보를 제공하는 실질적인 평가도구로 활용될 수 있음을 시사한다.

아울러, 본 평가도구는 임플란트 보유 여부 및 문제 식별에도 적용 가능하다는 점에서 임상적 실효성을 함께 보여준다. 확인된 임플란트 보유율은 중등도 그룹과 중증 그룹에서 각각 11.4%, 13.4%로 유사하였으며, 이는 임플란트 치료가 일반적으로 전신 건강 상태가 비교적 양호한 시기에 계획적으로 이루어지는 특성상, 현재의 영양등급과는 직접적인 연관성을 보이지 않았을 가능성을 시사한다. 한편, 임플란트를 보유한 66명 중 10명에게서 임플란트 동요도, 크라운 탈락, 임플란트 주위질환 등 임상적 문제들이 관찰되었으며, 이는 본 도구가 단순한 보유 여부를 넘어 임플란트 관련 합병증의 발생 가능성까지 체계적으로 기록하고 반영할 수 있도록 설계되었음을 보여준다.

대한민국은 2014년 만 75세 이상 노인을 대상으로 임플란트 2개에 대한 건강보험 급여를 적용하였으며, 이후 대상 연령을 만 65세 이상으로 확대하는 등 보장 범위를 지속적으로 강화해왔다 (Kim, 2024). 이에 따라 만 75세 이상 노인의 임플란트 이용자는 2014년 3만 명에서 2017년 55만 명으로 약 16배 증가하였고, 2018년 본인부담금 경감 이후 2019년에는 전년 대비 약 25% 증가한 바 있다 (Park et al., 2024). 이와 같은 고령층의 임플란트 보유율 증가는 돌봄이 필요한 노인의 임플란트 유지·관리 문제로 논의가 확장되고 있다 (Ohkubo et al., 2022). 일본에서 수행된 설문조사에 따르면, 방문 치과진료를 수행한 치과의사들이 1년간

진료한 임플란트 보유 고령자의 56%는 자가 위생관리가 어려운 상태였으며 (Sato et al., 2018), 위생 관리의 어려움으로 인한 임플란트 주위염을 포함하여 보철 시멘트 유지력 상실, 도재 파절 등 다양한 합병증이 관찰되었다 (Hagiwara et al., 2021). 임플란트를 보유한 의존 노인의 수가 증가함에 따라, 이와 같은 임상적 사례는 향후 요양서비스 제공기관과 치과계가 직면하게 될 현실로 예상된다. 이에 대비하기 위해서는 치과 전문가에 의한 정기적인 방문 진료와 더불어, 간호인력을 대상으로 한 임플란트 유지관리 교육이 병행되어야 할 것이다 (Sato et al., 2020).

아울러, 의존 노인의 구강건강 상태를 보다 정밀하게 모니터링하기 위해서는 '잔존치근 수'와 '구강위생 상태 악화율'과 같은 지표를 고려해볼 필요가 있다. 이는 현재 HP2030에서 활용 중인 '20개 이상 치아 보유율'이 의존 노인의 구강 특성과 건강 수준을 충분히 반영하지 못하는 한계를 보완하는 수단이 될 수 있으며, 향후 국가 단위 지표 설계 시 보완 지표로 도입하는 방안을 검토할 수 있을 것이다.

한국보다 먼저 고령사회를 맞이한 일본은 1989년부터 후생노동성과 치과의사협회 주도로 '80세에 20개 이상의 자연치아 유지하자'를 목표로 한 '8020 캠페인'을 전국적으로 추진해왔다. 당시 80세 이상 인구의 20개 이상 치아 보유율은 10%에도 미치지 못했으나, 2016년 이 비율이 50%를 넘어서는 성과를 거두었다. 특히 한국과 일본 75-79세 노인의 20개 이상 치아 보유율을 비교한 연구에 따르면, 2000년대 초반까지는 한국의 치아 보유율이 더 높았으나, 2011년 이후 역전되는 추세가 나타났다 (Yoichi et al., 2024). 이는 정부와 치과계가 유기적으로 협력해 명확한 목표를 설정하고, 일관된 전략을 지속적으로 실행했을 때 구강건강 지표의 실질적인 개선이 가능하다는 점을 시사하는 대표적인 사례다.

또한, 일본은 2021년 효과적인 개호 서비스를 실현하기 위해 대규모 데이터 기반 요양 서비스를 제공하는 LIFE(Long-term care Information system For Evidence)를 도입했다. 전국의 개호시설과 기관 이용자들의 상태와 케어 상황 등 여러 자료가 축적되고 분석됨에 따라 근거에 기반한 피드백을 제시하여 개인의 삶의



질과 사업의 효율성 향상 등 전체적인 순환 구조를 만들어 내고 있다.

일본의 성공 사례를 단순히 모방하는 것을 넘어, 국내에서도 현 상황에 맞게 발전시켜 요양시설과 같은 고위험 환경에 실질적으로 적용할 수 있도록 전략을 재구성할 필요가 있다. 그동안 상대적으로 소홀히 다뤄졌던 의존 노인층의 구강관리 중요성에 대한 사회적 인식을 제고하고, 정책 설계에 있어 이들을 단순 수혜 대상이 아닌 정책 중심군으로 포함시키는 전환적 접근이 요구된다. 따라서, 대국민 인식 제고를 위한 상징적 슬로건과 더불어 의존 노인에 특화된 별도 지표 및 평가 체계를 마련해야 하며, 정부의 안정적인 재정 지원을 통해 방문 구강관리 및 정기적 평가가 가능한 치과 전문 인력을 확보함으로써 실질적인 구강건강 향상을 도모할 필요가 있다.

한편, 2024년 12월 개정된 「장기요양기관 평가방법 등에 관한 고시」에 구강관리 항목이 신설되어 2점의 평가 점수가 부여된 것은, 구강건강이 장기요양시설의 운영 질을 평가하는 지표로 공식 반영되기 시작했다는 점에서 제도적 진전으로 볼 수 있다. 이러한 변화는 정책적 관심이 요양시설 내 구강건강 문제로 확대되고 있다는 점에서 긍정적이나, 제도적 반영과는 달리 현행 장기요양보험 체계 내에서 의존 노인을 위한 전문가 구강 관리 서비스의 실제 제공 경로는 여전히 제한적이다.

「장기요양급여 제공기준 및 급여비용 산정방법 등에 관한 고시」에 명시된 내용에 따르면, '재가급여' 항목 내 방문간호 서비스는 치과의사의 지시에 따라 치과위생사가 서비스를 제공할 수 있으나, 실질적인 접근성과 운영 효율성 측면에서 한계를 보인다. '시설급여' 항목에서도 계약의사 제도를 통해 치과의사의 방문 진료 가능성이 있으나, 실제로는 의료기관 진찰비용 기준과 방문비용(월 2-3회)만 산정되어 현실과의 괴리가 크고, 제도는 있으나 적용 사례는 매우 드물다 (Lee et al., 2020). 또한 계약의사 제도에는 의사와 한의사가 모두 포함되어 있어, 시설에서는 건강 전반을 관리할 수 있는 일반의 또는 한의사를 우선적으로 배치하는 경향이 강하며, 이로 인해 치과의사의 실질적인 참여는 매우 낮은 수준에 머물고 있는 실정이다.

더불어, 전국 장기요양기관(시설 및 재가)에서 근무하는 치과위생사는 2023년 기준 단 7명에 불과한 것으로 나타났으며 (국민건강보험공단, 2024), 이는 전문 인력의 체계적 개입 없이 의존 노인의 구강관리가 이루어지고 있음을 보여준다.

이에 따라, 돌봄 노인의 거주 환경과 질병의 중증도에 따라 개입이 가능한 맞춤형 구강 돌봄 진료를 제공해야 한다는 제언이 제기되고 있다. 특히 진료 항목을 ‘구강건강관리’, ‘기본치과처치’, ‘일반치과처치’, ‘응급치과처치’ 등으로 구분하여 단계화하고, 요양시설 및 재택 돌봄 노인의 경우에는 ‘구강건강관리’와 ‘기본치과처치’를 중심으로 제공하며, 그 외 복잡한 처치는 외부 의료기관을 통해 연계하는 방식이 현실적인 대안으로 제시되고 있다 (Lee et al., 2022).

따라서, 본 연구에서 개발한 평가도구(IOHAT)는 외부 이송 전 단계에서 대상자의 구강 상태를 신속하게 파악하고, 적절한 중재가 필요한 대상을 선별하며, 개별 구강 관리 계획을 수립하는 데 실질적으로 활용 가능한 도구로 기능할 수 있을 것으로 기대된다. IOHAT은 국내 최초로 돌봄 환경 내 치과의사를 위한 통합 구강건강 평가도구로서 실제 임상 현장에서의 활용 가능성을 고려해 설계되었다. 노인의 특성과 국내 현실을 반영한 구조로 구강위생, 기능, 상태를 다각도로 평가할 수 있도록 구성되었으며, 대부분 침상에서 검진이 이루어지는 요양시설 환경에서도 주요 구강건강 정보를 효율적으로 파악할 수 있어 실무 적용 가능성을 높였다. 특히 IOHAT은 기존의 간호 인력 중심 평가도구들과 차별화하여 치과 전문가의 임상 판단을 반영할 수 있도록 고안되었으며, 본 연구를 통해 타당성과 현장 적용 가능성이 검증되었다.

무엇보다 본 연구는 500명이 넘는 국내 장기요양시설 입소 노인을 대상으로 16개 요양시설에 치과의사가 직접 방문하여 수행된 국내 최초의 대규모 구강검진 자료를 활용하였다는 점에서 큰 의의가 있다. 이를 통해 제도적 한계와 치과 전문 인력의 개입 필요성을 강조함과 동시에, 방문 진료의 제도적 기반 마련의 필요성을 실증적으로 뒷받침하는 근거를 제시하였다. 나아가, 사용된 평가도구는 향후 전국

단위의 장기요양시설 대상 구강건강 실태조사 및 예방프로그램 개발의 기초자료로 활용될 수 있어, 구강보건정책 수립 및 관련 연구의 발전에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 제한점을 지닌다. 첫째, 독립 노인과 의존 노인 데이터를 병합하는 과정에서 국민건강영양조사의 복합표본설계를 반영하지 않았으므로, 분석 결과를 국내 전체 독립 노인을 대표하는 결과로 해석하는 데에는 주의가 필요하다. 또한, 의존 노인 데이터는 자발적으로 참여한 장기요양시설에서 수집된 것이므로 selection bias가 발생했을 가능성이 있으며, 실제 구강건강 상태는 본 연구에서 보고된 것보다 더 열악할 수 있다. 둘째, 본 연구는 후향적 연구로 조사자 간 신뢰도 보정(calibration)이 이루어지지 않았으며, 구강 상태와 의존도 간의 관계를 분석한 결과를 해석할 때에도 본 평가도구가 노인의 의존도를 직접적으로 예측하거나 구분하기 위한 목적으로 설계된 것은 아니라는 점을 고려해야 한다. 따라서 향후 연구에서는 도구의 신뢰도와 타당도를 종합적으로 검토하는 추가 연구가 필요하다. 셋째, 문진표 작성 과정에서 일부 항목(좌위 유지, 경부 가동성 등)의 미응답률이 높았으며(438명 응답, Table 14), 현장에서 도구를 사용한 치과 의사들로부터 의치 상태의 세부 분류(예: 파손, 헐거움) 및 약물 부작용(예: 치은 비대, 구강건조)에 대한 보완이 필요하다는 의견이 제기되었으며, 이는 문항 구조 및 표현 방식의 개선이 요구됨을 시사한다.

추후 연구에서는 표준화된 조사자 훈련과 사전 검증 절차를 도입하고, 다양한 지역과 환경에 거주하는 의존 노인을 대상으로 한 다기관 비교연구 또는 종단적 추적조사를 통해 도구의 신뢰도와 타당도를 보다 정밀하게 평가할 필요가 있다. 본 연구는 국내 장기요양시설 입소 노인을 대상으로 한 실증적 자료를 기반으로, 대규모 국가 단위 구강건강 실태조사의 필요성을 뒷받침하는 근거를 제시하였으며, 이후 전국적 조사 설계 및 평가 항목 구성에 있어 IOHAT이 표준화된 평가도구로 활용될 수 있는 가능성을 시사하는 바이다.

## 5. 결론

본 연구는 의존 노인의 복합적인 구강건강 상태를 체계적으로 평가할 수 있도록 치과 전문 인력이 활용 가능한 통합 구강건강 평가도구(Integrated Oral Health Examination Tool, IOHAT)를 개발하고, 이를 장기요양시설 입소 노인에게 적용함으로써 도구의 실무적 타당성과 임상적 활용 가능성을 확인하였다.

1. 의존 노인은 독립 노인에 비해 구강건강 상태가 전반적으로 더 열악하였다. 의존 노인의 무치악자율은 22.1%로, 독립 노인(10.0%)보다 약 2.2 배 높은 수준이었으며, 20 개 이상 치아 보유율도 26.3% 로, 독립 노인에 비해 약 2 배 낮게 나타났다.

2. 중증 그룹(1-2 등급)은 중등도 그룹(3-4 등급)에 비해 평균 잔존치근 수가 0.8 개 더 많았으며( $P < 0.05$ ). 의치 미사용률은 상악 31.8%, 하악 42.1%로, 각각 중등도 그룹의 13.2%, 14.3%에 비해 약 2 배 이상 높게 나타났다( $P < 0.01$ ). 구강 위생 항목에서도 중증 그룹이 심한 구취( $P < 0.05$ ), 광범위한 치태/치석 부착( $P < 0.01$ ), 다량의 음식물 잔사( $P < 0.001$ ) 등 관련 지표에서 중등도 그룹보다 불량한 상태를 보였다.

3. IOHAT 은 구강관리 제약 요소, 치아 및 보철물 상태, 구강 위생, 구강기능 등 구강건강의 핵심 지표를 구조적·기능적·위생적 측면에서 통합적으로 반영하도록 설계되었으며, 침상에서 검진이 이루어지는 의존 노인의 특성을 고려해 주요 임상적 특징들을 쉽게 파악할 수 있도록 사용자 친화적인 구성을 갖추었다.

IOHAT 을 이용하여 장기요양등급에 따른 중증도 집단 간 비교 분석 결과, 구강관리 제약 요소, 구강 위생 상태, 잔존 치근 수, 의치 사용 여부 등 여러 항목에서 유의한 차이가 나타나 IOHAT 이 의존 노인의 구강건강 상태를 민감하게 반영할 수 있는 도구임을 입증하였다.

결론적으로, IOHAT 은 의존 노인의 구강건강 상태를 포괄적으로 평가할 수 있는 실용적이고 타당한 평가도구로서, 실제 돌봄현장에서 임상 의사 의료기관 의뢰 여부 판단, 전문가 개입의 필요성 평가, 치료 계획 수립 등 임상적 의사결정을 지원하는 데 활용될 수 있다. 또한, 본 도구를 통해 수집된 실증적 구강검진 자료는 IOHAT 이 근거 기반 정책 수립을 위한 모니터링 지표를 제공하는 데 기여할 수 있음을 보여준다.

아울러, 구강검진 결과에 따르면 요양시설 입소 노인의 전반적인 구강건강 상태는 여전히 취약한 수준에 머물러 있었다. 이에 따라, 전국 단위의 의존 노인 구강검진 체계를 구축하고, 구강건강 문제를 공론화하기 위한 치과계의 지속적이고 적극적인 개입이 요구된다.

## 참고 문헌

- Abe S, Ishihara K, Adachi M, Okuda K (2008). Tongue-coating as risk indicator for aspiration pneumonia in edentate elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 47(2): 267–275.
- Andersson P, Hallberg IR, Renvert S (2002). Inter-rater reliability of an oral assessment guide for elderly patients residing in a rehabilitation ward. *Special Care in Dentistry* 22(5): 181–186.
- Azzolino D, Passarelli PC, De Angelis P, Piccirillo GB, D' Addona A, Cesari M (2019). Poor oral health as a determinant of malnutrition and sarcopenia. *Nutrients* 11(12): 2898.
- Bakker MH, de Smit MJ, Valentijn A, Visser A (2024). Oral health assessment in institutionalized elderly: a scoping review. *BMC Oral Health* 24(1): 272.
- Bellander L, Andersson P, Nordvall D, Hägglin C (2021). Oral health among older adults in nursing homes: A survey in a national quality register, the Senior Alert. *Nursing Open* 8(3): 1262–1274.
- Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quinonez HR, Young SL (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Frontiers in Public Health* 6: 149.
- Burke F, Wilson N (1995). Measuring oral health: an historical view and details of a contemporary oral health index (OHX). *International Dental Journal* 45(6): 358–370.
- Cassolato SF, Turnbull RS (2003). Xerostomia: clinical aspects and treatment. *Gerodontology* 20(2): 64–77.

- Chalmers J, King P, Spencer A, Wright F, Carter K (2005). The oral health assessment tool—validity and reliability. *Australian Dental Journal* 50(3): 191–199.
- Chen X, Clark JJ, Naorungroj S (2013). Oral health in nursing home residents with different cognitive statuses. *Gerodontology* 30(1): 49–60.
- Chun YH, Kim TS (2024). Survey of Oral Health Perception of Staff in Elderly Care Facility. *Journal of Korean Dental Association* 62(4): 221–228.
- Davidson M (2024). Known-groups validity. In: Encyclopedia of quality of life and well-being research. Springer. p. 3764–3764.
- de Smit MJ, Bakker MH, Tams J, Vissink A, Visser A (2021). When should root remnants and unrestorable broken teeth be extracted in frail older adults? *Journal of the American Dental Association (1939)* 152(10): 855–864.
- Eilers J, Berger AM, Petersen M Development, testing, and application of the oral assessment guide. Proceedings of the Oncology Nursing Forum; 1988. p. 325–330.
- Ettinger RL, Beck JD (1984). Geriatric dentistry: is there such a discipline? *Australian Dental Journal* 29(6): 355–361.
- Fries JF (2000). Compression of morbidity in the elderly. *Vaccine* 18(16): 1584–1589.
- Gil-Montoya JA, de Mello ALF, Barrios R, Gonzalez-Moles MA, Bravo M (2015). Oral health in the elderly patient and its impact on general well-being: a nonsystematic review. *Clinical Interventions in Aging* 10: 461–467.
- Hagiwara Y, Ohyama T, Yasuda H, Seki K, Ikeda T (2021). Dental implant status in elderly individuals requiring domiciliary dental care in Japan. *International Journal of Implant Dentistry* 7(1): 53.
- Han DH, Kim NH, Ko SM, Kwak JM, So JS, Lee SK, et al. (2015). Oral health

- status of institutionalized elderly in Korea. *The Journal of the Korean dental association* 53(10): 688–695.
- Hassel AJ, Danner D, Schmitt M, Nitschke I, Rammelsberg P, Wahl H–W (2011). Oral health–related quality of life is linked with subjective well–being and depression in early old age. *Clinical Oral Investigations* 15: 691–697.
- Hu HY, Lee YL, Lin SY, Chou YC, Chung D, Huang N, et al. (2015). Association between tooth loss, body mass index, and all–cause mortality among elderly patients in Taiwan. *Medicine* 94(39): e1543.
- Hussein S, Kantawalla RF, Dickie S, Suarez–Durall P, Enciso R, Mulligan R (2022). Association of oral health and mini nutritional assessment in older adults: a systematic review with meta–analyses. *Journal of Prosthodontic Research* 66(2): 208–220.
- Ikebe K, Matsuda K, Morii K, Wada M, Hazeyama T, Nokubi T, et al. (2007). Impact of dry mouth and hyposalivation on oral health–related quality of life of elderly Japanese. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 103(2): 216–222.
- Jang HS (2020). A study of peri–implantitis. *Journal of the Korean Dental Association* 58(5): 304–310.
- Japanese Society of Gerodontology (2019). Oral hygiene management manual for residents of long–term care insurance facilities. p. 35.
- Jeon HS, Han SY, Chung WG, Choi JH (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.
- Joo JY (2022). Peri–implant diseases: prevalence, diagnosis, treatment and limitations. *Journal of the Korean Dental Association* 60(8): 496–502.
- Kang JH, Ko SM, Kim NH, Kim JH, So JS, Lee JO, et al. (2023). Clinical Practice



Guidelines for Oral Frailty. Health policy institute.

Kayser-Jones J, Bird WF, Paul SM, Long L, Schell ES (1995). An instrument to assess the oral health status of nursing home residents. *Gerontologist* 35(6): 814-824.

Kim SY (2024). Research on expanding dental health insurance coverage for the elderly : a comparative institutional analysis focused on Germany and Japan. The Graduate School Yonsei University, Seoul.

Klotz AL, Zajac M, Ehret J, Kilian S, Rammelsberg P, Zenthöfer A (2021). Which factors influence the oral health of nursing-home residents with cognitive and motor impairments? *Aging Clinical and Experimental Research* 33: 85-93.

Lee H, Choi E, Park J, Han K, Oh S (2019). Tooth loss predicts myocardial infarction, heart failure, stroke, and death. *Journal of Dental Research* 98(2): 164-170.

Lee HJ (2020). Comparison of oral health status of the elderly living in long-term care facilities and non-resident elderly. *Journal of Convergence for Information Technology* 10(3): 134-140.

Lee HR, Oh KW (2016). Quality control of oral health examination for Korea National Health and Nutrition

Examination Survey(KNHANES). *Public Health Weekly Report* 9(11): 190-193.

Lee SG, Ko SM, So JS, Kwak JM, Park II, Lee JN, et al. (2022). Proposal for introducing community oral care/palliative treatment system. *Journal of The Korean Academy of Geriatric Dentistry* 18(1): 19-28.

Lee SH, Bae SM, Shin BM, Lee HJ, Shin SJ (2020). Current status and future tasks of visiting oral health care services for elders. *Journal of Korean*

- Society of Dental Hygiene* 20(4): 457–467.
- Lee YK (2018). Health and Care of Older Adults in Korea. *Korea Institute for Health and Social Affairs* (264): 19–30.
- Mandell LA, Niederman MS (2019). Aspiration Pneumonia. *New England Journal of Medicine* 380(7): 651–663.
- Matsuyama Y, Aida J, Watt R, Tsuboya T, Koyama S, Sato Y, et al. (2017). Dental status and compression of life expectancy with disability. *Journal of Dental Research* 96(9): 1006–1013.
- Mo HS, Choi KB, Kim JS (2008). Knowledge of oral health and its predictors in nursing staff of long-term care institutions. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing* 15(4): 428–437.
- Moon SE, Yang JJ, Choi YJ (2024). Care workers’ practices in oral healthcare for the elderly: mediating role of elderly oral healthcare education and behavioral needs. *Journal of Korean Society of Dental Hygiene* 24(1): 57–67.
- Narhi T, Meurman J, Ainamo A, Nevalainen J, Schmidt–Kaunisaho K, Siukosaari P, et al. (1992). Association between salivary flow rate and the use of systemic medication among 76–, 81–, and 86–year–old inhabitants in Helsinki, Finland. *Journal of Dental Research* 71(12): 1875–1880.
- Ohkubo C, Ikumi N, Sato Y, Shirai M, Umehara K, Ohashi I, et al. (2022). Maintenance issues of elderly patients requiring nursing care with implant treatments in dental visiting: position paper. *International Journal of Implant Dentistry* 8(1): 63.
- Osailan SM, Pramanik R, Shirlaw P, Proctor GB, Challacombe SJ (2012). Clinical assessment of oral dryness: development of a scoring system related to salivary flow and mucosal wetness. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral*

*Pathology and Oral Radiology* 114(5): 597–603.

Özsürekci C, Kara M, Güngör AE, Ayçiçek GŞ, Çalışkan H, Doğu BB, et al. (2022).

Relationship between chewing ability and malnutrition, sarcopenia, and frailty in older adults. *Nutrition in Clinical Practice* 37(6): 1409–1417.

Park HA, Pae Ar, Kwon YD, Hong SJ, Lee KC, Ryu JI (2024). Analysis of the utilization rate of claimed dental implants and related factors. *Journal of the Korean Dental Association* 62(10): 619–631.

Petersen PE, Baez RJ, World Health Organization (2013). Oral health surveys: basic methods – 5th edition. 5th ed. World Health Organization, Geneva.

Saarela RK, Hiltunen K, Kautiainen H, Roitto H–M, Mäntylä P, Pitkälä KH (2022).

Oral hygiene and health–related quality of life in institutionalized older people. *European Geriatric Medicine*: 1–8.

SAIJO M, TAKESHITA A, MATSUMOTO M, FUKAI T, IRIE K, KITA K, et al. (2021). Relationship between degree of independence in daily activities and denture wearing status of residents of special nursing homes for elderly persons. *Journal of Dental Health* 71(3): 147–152.

Sato Y, Kitagawa N, Isobe A (2020). Current consensus of dental implants in the elderly—what are the limitations? *Current Oral Health Reports* 7: 321–326.

Sato Y, Koyama S, Ohkubo C, Ogura S, Kamijo R, Sato S, et al. (2018). A preliminary report on dental implant condition among dependent elderly based on the survey among Japanese dental practitioners. *International Journal of Implant Dentistry* 4(1): 14.

Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga T, Miyazaki H, et al. (2001).

- Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *Journal of Dental Research* 80(1): 340–345.
- Shoae S, Heydari MH, Hessari H, Mehrdad N, Khalilazar L, Hatami B, et al. (2023). Development and initial validation of the comprehensive geriatric Oral health assessment tool. *Clinical and Experimental Dental Research* 9(5): 879–886.
- Simundic A–M (2012). Diagnostic Accuracy—Part 1: Basic Concepts: Sensitivity and Specificity, ROC Analysis, STARD Statement. *Point of Care* 11(1): 6–8.
- Statistics Korea (2023). Future Population Projections: 2022–2072.
- Storbeck T, Qian F, Marek C, Caplan D, Marchini L (2022). Dose-dependent association between xerostomia and number of medications among older adults. *Special Care in Dentistry* 42(3): 225–231.
- Thomas JM, Mecca MC, Niehoff KM, Mecca AP, Van Ness PH, Brienza R, et al. (2019). Development and Validation of a Polypharmacy Knowledge Assessment Instrument. *American Journal of Pharmaceutical Education* 83(5): 6435.
- Tran TD, Krausch–Hofmann S, Duyck J, de Almeida Mello J, De Lepeleire J, Declerck D, et al. (2018). Association between oral health and general health indicators in older adults. *Scientific Reports* 8(1): 8871.
- 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.

- Vandenbulcke PAI, de Almeida Mello J, Schoebrechts E, De Lepeleire J, Declercq A, Declerck D, et al. (2025). Oral health of nursing home residents in Flanders, Belgium, and its associated factors. *Scientific Reports* 15(1): 5463.
- Wårdh I, Jonsson M, Wikström M (2012). Attitudes to and knowledge about oral health care among nursing home personnel—an area in need of improvement. *Gerodontology* 29(2): e787–e792.
- Woo GJ, Lee HR, Kim YJ, Kim HJ, Park DY, Kim JB, et al. (2018). Data resource profile: oral examination of the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Korean Academy of Oral Health* 42(4): 101–108.
- World Health Organization (2020). Decade of Healthy Ageing: Plan of Action.
- Yanagisawa S, Nakano M, Goto T, Yoshioka M, Shirayama Y (2017). Development of an oral assessment sheet for evaluating older adults in nursing homes. *Research in Gerontological Nursing* 10(5): 234–239.
- Yang SB, Moon HS, Han DH, Lee HY, Chung MK (2008). Oral health status and treatment need of institutionalized elderly patients. *Journal of Korean Academy of Prosthodontics* 46(5): 455–469.
- Yoichi I, Jung HI, Lee ES, Kim BI (2024). Implications of Japan's 8020 Campaign and the Current Status of Oral Health in the Elderly of Korea and Japan. *Journal of the Korean Dental Association* 62(8): 517–527.
- Zenthöfer A, Rammelsberg P, Cabrera T, Hassel AJ (2014). Increasing dependency of older people in nursing homes is associated with need for dental treatments. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 10: 2285–

2290.

Zuluaga DJM, Ferreira J, Gil-Montoya JA, Willumsen T (2012). Oral health in institutionalised elderly people in Oslo, Norway and its relationship with dependence and cognitive impairment. *Gerodontology* 29(2): e420–e426.

국민건강보험공단 (2024). 2023 노인장기요양보험 통계연보.

노인복지법. (2023). 법제처, Republic of Korea.

노인장기요양보험법. (2024). 법제처, Republic of Korea.

보건복지부 (2024). 요양보호사 양성 표준 교재.

의료·요양 등 지역 돌봄의 통합지원에 관한 법률. (2024). 법제처, Republic of Korea.

## ABSTRACT

### **Development of integrated oral health assessment tool for dependent older adults and oral health status of residents in long-term care facilities**

With rapid aging in South Korea, it is projected that by 2050, over 40% of the population will be aged 65 or older. This intensified aging trend leads to a growing population of dependent older adults who require long-term care. These dependent older adults are unable to adequately perform oral self-care, and limited access to professional dental care makes them particularly vulnerable to poor oral health outcomes. However, existing national oral health assessment systems are primarily designed around independent older adults and thus fail to accurately capture the oral health conditions of dependent individuals. Therefore, this study aimed to develop a clinically oriented assessment tool enabling dentists to systematically evaluate the oral health status of dependent older adults, and to verify its applicability and validity in actual care settings.

Initially, a literature review was conducted to analyze existing oral health assessment tools and construct appropriate evaluation items. The review revealed that many existing tools lacked structural consistency or contained heterogeneous elements within a single item, limiting their practical applicability for dentists in long-term care settings and hindering their use as effective monitoring indicators. Furthermore, considering that oral health is closely related to functional capacity, there was a clear necessity for developing a multidimensional assessment approach, encompassing not only oral conditions but also barriers affecting oral self-care performance.

Reflecting these needs, a practice-oriented evaluation framework was established based on the oral care assessment form proposed by the Japanese Society of Gerodontology (JSG), including oral function, oral health status, and barriers to oral care. During development, the ‘ability to eat’ item from the Korean Oral Frailty Screening Questionnaire replaced the masticatory function item, and additional assessments were incorporated from existing tools, such as pain and denture-related items from the Oral Health Assessment Tool (OHAT), and oral dryness assessment from the Revised Oral Assessment Guide (ROAG). The resulting Integrated Oral Health Assessment Tool (IOHAT) combined a questionnaire and a clinical examination chart, designed to comprehensively evaluate various domains including oral self-care capacity, care-related barriers, dentition and prosthesis conditions, oral hygiene, and oral functions. Additionally, it incorporated specific items to monitor the increasing population of implant users, thus enhancing its utility as a comprehensive oral health monitoring tool for dependent older adults.

Two separate analyses were conducted to validate the practical applicability of IOHAT. First, oral health statuses of 560 dependent older adults residing in long-term care facilities were compared with those of 1,473 independent older adults from the community-based Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). The main indicators for comparison were the number of remaining teeth, prevalence of having 20 or more teeth, and edentulism. Second, using data collected from 548 dependent older adults in long-term care facilities, participants were categorized into two groups based on their long-term care dependency grades: severe care dependency (grades 1–2) and moderate care dependency (grades 3–4). Differences between groups were analyzed using chi-square tests, independent t-tests, and logistic regression analysis, with oral examination results as independent variables and care dependency groups as dependent variables. All statistical analyses were performed using SPSS (version 28.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA) with a significance level set at 0.05.

The first analysis revealed that dependent older adults had approximately twice the rates of edentulism and a significantly lower proportion of individuals retaining 20 or more teeth compared



to their independent counterparts. These differences remained statistically significant after adjusting for age and sex. Specifically, the adjusted odds of being a dependent older adult were 48% lower in individuals possessing 20 or more teeth compared to those with fewer teeth ( $P < 0.001$ ). The second analysis showed significant differences in oral health conditions between the severe and moderate care dependency groups. The severe group had, on average, 0.8 more retained roots ( $P < 0.05$ ) and significantly higher rates of denture non-use ( $P < 0.01$ ), halitosis ( $P < 0.05$ ), plaque/calculus accumulation ( $P < 0.01$ ), and presence of food debris ( $P < 0.001$ ). Significant group differences were also observed in barriers to oral care ( $P < 0.001$ ). These findings align with previous research showing poorer oral health among individuals with higher care dependency, thus demonstrating the sensitivity of IOHAT in reflecting oral health conditions in actual care environments.

Furthermore, real-world application of IOHAT revealed clinical problems in approximately 15% of implant users. Notably, cases included severe dependency individuals presenting with numerous retained roots despite appearing to have adequate oral hygiene, as well as moderate dependency individuals showing poor oral hygiene despite performing self-care. These examples indicate that IOHAT is effective for the early identification of residents requiring professional dental referrals or interventions.

In conclusion, IOHAT is a validated clinical assessment tool capable of comprehensively evaluating oral health conditions of dependent older adults. It supports dentists in identifying high-risk residents, developing individualized oral care plans, and providing critical clinical data for external dental referrals. IOHAT can be efficiently applied in bedside settings typical of long-term care facilities. Expanded national implementation could generate essential indicators for oral health policy, significantly contributing to improving older adults' oral health.

---

**Key words:** Dependent older adults, Long-term care facilities, Oral health assessment tool, Oral health status indicators, Dental professional intervention