

<https://doi.org/10.22974/jkda.2022.61.1.003>

투고일 : 2022. 11. 3

심사일 : 2022. 11. 22

게재확정일 : 2022. 12. 20

구강노쇠 임상진료지침

소종섭¹, 정희인², 김남희³, 고석민⁴, 이지나⁵, 김지훈⁶, 이정옥⁷, 강정현^{8*}

¹S&P 서울치과의원, ²연세대학교 치과대학 예방치과학교실, ³연세대학교 치위생학과
⁴퍼플치과의원, ⁵산치과의원, ⁶한일치과의원, ⁷e편한치과의원, ^{8*}아주대학교 의과대학 치과학교실


ORCID ID

Jong Seob So,  <https://orcid.org/0000-0002-1569-4039>

Hoi-In Jung,  <https://orcid.org/0000-0002-1978-6926>


Nam-Hee Kim,  <https://orcid.org/0000-0001-5463-0073>

Sok Min Ko,  <https://orcid.org/0000-0002-0612-3584>

Jina Lee Linton,  <https://orcid.org/0000-0003-3935-3367>

Jihoon Kim,  <https://orcid.org/0000-0003-0861-7833>

Jeongok Lee,  <https://orcid.org/0000-0001-9686-9808>

Jeong-Hyun Kang,  <https://orcid.org/0000-0001-7124-8693>

ABSTRACT

Clinical Practice Guidelines for Oral Frailty

Jong Seob So¹, Hoi-In Jung², Nam-Hee Kim³, Sok Min Ko⁴, Jina Lee Linton⁵, Jihoon Kim⁶,
Jeongok Lee⁷, Jeong-Hyun Kang^{8*}

¹S&P Seoul Private Dental Clinic, ²Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, Yonsei University College of Dentistry, ³Department of Dental Hygiene, Yonsei University, ⁴Purple Private Dental Clinic
⁵San Private Dental Clinic, ⁶Hanil Private Dental Clinic, ⁷e-Pyunhan Private Dental Clinic
^{8*}Ajou University Dental Hospital, Ajou University School of Medicine

The associations between lowered oral health status and frailty in elderly have been previously reported in many studies. Despite the increasing number of elderly populations in Korean society, there have been no attempt to develop clinical practice guideline and diagnostic criteria for oral frailty. Hence, this study reviewed the previous cohort studies and systematic reviews about oral frailty and proposed 15 recommendations as an oral frailty guideline for Korean elderly on the basis of the evidence-based methodology. This clinical practice guideline will provide overall guidance on the identification, diagnosis, and management of oral frailty in primary dental care setting and finally help to achieve healthy aging in elderly.

Key words : frailty, oral frailty, oral hypofunction, elderly, clinical practice guideline

Corresponding Author

Jeong-Hyun Kang, DDS, PhD

Ajou University School of Medicine

164, Worldcup-ro, Yeongtong-gu Suwon, Gyeonggi-do, 16499 Korea (ROK)

Tel : +82-31-219-7456 / E-mail : irene85@snu.ac.kr

ACKNOWLEDGEMENT 본 연구는 대한치과의사협회 치과의료정책연구원의 지원을 받아 수행되었음.

www.kci.go.kr

I. 서론

1. 노쇠와 구강노쇠

우리나라도 65세 이상의 고령 인구가 전체 인구의 14%를 상회하며 고령화 사회에서 고령 사회로 이미 접어들었으며 2025년에는 초고령 사회 진입 기준인 20%에 도달할 것으로 예상된다¹⁾. 고령 사회 진입에 따라 단순한 노화(aging)과는 별개의 노쇠(frailty)의 개념이 중요해지고 있다. 노쇠란 전반적인 신체적 기능 저하로 인하여 항상성을 유지할 수 있는 생리적인 예비능이 감소되어 외부적인 스트레스에 적절히 대응하지 못하고 그 결과로써 각종 질병에 대한 이환율 증가 및 장애, 의존, 낙상, 장기용양 및 사망률의 증가라는 부정적 건강 결과의 발생 위험이 높아지는 상태를 의미한다²⁾. 따라서 고령 인구의 증가는 단순히 생산연령인구의 감소만을 의미하는 것이 아니라 사회 전반적인 막대한 사회적, 의료적 부담 비용의 증가를 의미한다. 실제로 65세 이상의 노인 환자에 소요되는 의료비의 비중은 최근 전체 의료비의 40%를 상회하고 있어 노인 인구의 증가 문제는 이미 사회 전체의 문제이다³⁾.

따라서 이미 노쇠의 위험 인자를 예측하고 이를 조기에 발견하고 적절한 중재를 통해 노쇠의 속도를 조절하고자 하는 시도는 많이 이루어진 바 있다. 그 중에서도 구강관리의 중요성은 모두가 공감하지만 간과되기 쉬운 측면이 있다. 구강은 음식 섭취 및 소화의 시작점이며 적절한 구강관리 및 치과 치료는 바람직한 영양 섭취의 첫걸음이라는 점에서 노쇠를 예방하고 진행 속도를 조절하기 위해서는 반드시 고려해야 할 중요성을 지닌다^{4,5)}. 단순히 영양 섭취라는 목표를 위해 구강건강의 의미를 지니기도 하지만 사회 활동, 인지 기능 조절, 심리학적 상태, 삶의 질 결정 등의 측면에서도 노인층에서의 구강관리는 의미를 가진다⁶⁻⁸⁾. 최근 많은 연구에서 고령자의 구강기능저하증(Oral hypofunction)과 구강노

쇠(Oral frailty)에 대한 개념이 도입되고 있고, 고령자의 구강건강 저하와 이로 인한 저영양 상태가 쇠약에서 영양이 필요한 의존적 노쇠 상태로 진행하게 하는 위험 인자 중 하나로 간주되고 있음이 보고된 바 있다^{9,10)}. 하지만 아직 우리나라의 상황에 걸맞은 표준화된 한국형 구강노쇠의 평가 도구 및 중재의 방법은 고안되어 있지 않은 실정이다.

2. 근거 기반의 구강노쇠 임상진료지침의 필요성

빠르게 진행하고 있는 고령화 추세 및 전신적, 신체적 노쇠와 구강노쇠의 관련성을 고려할 때 구강노쇠의 조기 진단 및 중재를 통해 고령자의 구강기능을 회복하고 전신 노쇠 진행을 예방할 필요성은 커지고 있지만 이를 진단하고 평가하여 적절한 중재를 시행하기 위한 표준화된 진료지침은 마련되어 있지 않다. 국내외에서 구강노쇠와 관련한 연구 결과들이 보고되고 있으나 이를 통합적인 관점에서 정리하고 고찰하여 일차 의료 현장에서 직접 적용할 수 있는 형태로는 개발되어 있지 않으므로 진료 현장에서 구강노쇠의 개념을 도입하여 조기 진단 및 중재를 시행하기에는 무리가 따른다.

본 지침은 국내 치과의원 및 요양병원 등의 1차 의료 현장에서 적용 가능한 구강노쇠 임상진료지침의 개발을 목적으로 하였다. 진료지침의 기본적인 목적은 과학적 근거에 입각한 정보 제공을 통해 진료와 관련한 의사와 환자 간의 의사결정에 도움을 주고자 하는 것이다. 본 구강노쇠 임상진료지침을 통해 구강노쇠의 선별 및 진단 필요성과 진단법과 중재법에 관하여 과학적 근거에 기반하여 권고사항을 명시하고자 하였다.

II. 본론

1. 진료지침 개발 과정

1) 개발 준비 단계

고령자 구강노쇠 임상진료지침은 치과의원 혹은 요양 병원, 방문진료 현장 등 지역사회 노인을 대상으로 하는 일차 치과의료 현장에서 구강노쇠에 관한 선별, 진단 및 그에 따른 적절한 중재를 시행하여 구강노쇠 및 전신적 노쇠의 예방 및 구강기능회복을 도모하는 것을 목적으로 하여 개발되었다. 핵심 임상 질문의 도출, 문헌 선별 및 평가, 권고안 도출 및 합의의 세 단계를 거쳐서 진행되었다.

진료지침 개발위원회는 대한노년치의학회 내에서 추천을 받은 전문가 8인으로 구성되었다. 논의를 거쳐 진료지침의 범위는 다음과 같이 결정되었다. 1) population: 지역사회에 거주하는 65세 이상의 노인 2) intervention: 구강노쇠의 진단 및 치료적 개입 3) professionals: 지역사회 1차 치과의료 현장을 담당하는 치과 의사 4) outcomes: 구강노쇠의 및 노쇠의 발생 예방 및 구강기능회복 5) Healthcare setting: 1차 치과 의료 현장 (PIPOH) (Table 1).

2) 핵심 임상질문 (key question) 도출

본 진료지침은 근거 중심 방법론 (Evidence based Methodology)을 기반으로 하여 개발되었다. 진료지침

의 개발범위를 고려하여 핵심 질문을 선정하였다. 본격적 문헌 검색에 앞서 핵심 임상질문 (key question)을 선정하기 위해 구강노쇠의 선별검사, 진단, 중재의 세 가지 측면에서 PICO (P: population, I: intervention, C: comparison, O: outcome)를 포함하는 핵심질문 9개를 구성하였고 (Table 2) 이를 바탕으로 문헌검색을 위한 keyword를 도출하였다 (Supplementary table 2).

3) 문헌 선별 및 평가

문헌 검색은 다음 기준을 바탕으로 이루어졌다. 1) 원저 (original article) 및 체계적 총설 (systemic review) 2) 65세 이상 노인을 대상으로 한 문헌 3) 노인의 구강상태 및 기능에 대한 평가가 포함된 문헌 4) 원저의 경우 횡적 연구 (cross-sectional study) 가 아닌 추적 연구 (longitudinal study)의 형태 5) 영어, 한국어, 일어로 작성된 문헌 6) 원문 확보가 가능한 문헌. 다음 기준을 가지고 2022년 03월까지 출판된 문헌을 대상으로 Pubmed와 SCOPUS 전자 데이터베이스를 이용하여 문헌 검색을 시행하였고 중복 문헌 제거 후 총 14084 개의 문헌이 검색되었다. 각 핵심 질문마다 2명 이상의 개발위원회 위원이 조를 이루어 독립적으로 제목 및 초록을 우선적으로 검토하여 검색된 문헌들이 선정 기준에 부합되는가를 판단하였고 두 위원의 의견 일치를 보이는 문헌에 관하여 원문 검토를 시행하였다. 원문 검토 결과 두 위원이 의견 일치를 보이는 문헌들에 한하여 질 평가를 시행하고 근거표를 작성하였다. 각 문헌들의 질 평가는

Table 1. 개발 진료지침의 범위

PIPOH	Scope
Population	지역사회에 거주하는 65세 이상의 노인
Intervention	구강노쇠의 진단 및 예방적 혹은 치료적 개입
Professionals/patients	지역사회 1차 치과의료 현장을 담당하는 치과 의사
Outcome	구강노쇠 및 노쇠의 발생 예방 및 구강기능회복
Healthcare setting	1차 치과 의료 현장

www.kci.go.kr

Table 2. 핵심질문 (key question) 목록

핵심질문 (key question) 목록
구강노쇠의 선별검사 및 진단
KQ1. 지역사회 노인에게 구강노쇠 의심군 선별검사를 수행하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?
KQ2. 선별검사 결과 구강노쇠 의심군으로 분류된 노인을 대상으로 구강기능평가를 수행하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?
구강노쇠의 중재
KQ3. 지역사회 구강노쇠 노인에게 구강기능 회복 관련 중재를 수행하는 것이 삶의 질 (quality of life) 향상에 효과적인가?
KQ4. 지역사회 구강노쇠 노인에게 설구순 운동을 시행하게 하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?
KQ5. 구강건조로 진단된 노인에게 중재(운동요법, 타액 분비를 촉진하는 마사지, 인공타액 처방)를 수행하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 (저작불편감 감소, 저영양 개선) 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?
KQ6. 구강건조로 진단된 유치악 노인환자에게 불소도포를 시행하는 것이 구강기능 향상에 효과적인가?
KQ7. (구강단계의) 삼킴장애가 있는 노인에게 운동요법을 시행하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?
KQ8. 저작장애(교합력, 설압저하)가 있는 노인에게 운동요법을 시행하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?
KQ9. 저작기능저하로 진단된 노인에게 대하여 치주, 치아우식, 구강위생, 의식 상태 등의 요인에 대하여 정기적인 검진과 관리(처치)를 수행하는 것이 구강노쇠와 전신적 노쇠의 합병증 예방 및 관리에 효과적인가?

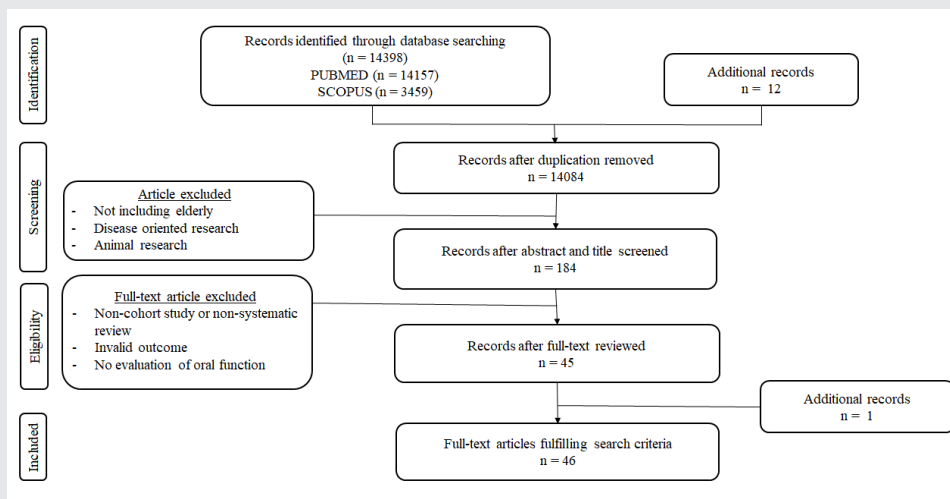


Figure 1. PRISMA flow chart for article search

무작위배정 비교 평가 (randomized controlled trial) 문헌의 경우 Risk of Bias (RoB) 2.0 version, 비무작위 배정 임상연구의 경우 Risk of Bias in Non-Randomized Studies-of Interventions (ROBINS-I), 체계적 총설의 경우 Assessing the Methodological Quality of Sys-

tematic Reviews 2 (AMSTAR 2) 도구를 사용하였다 (Figure 1).

4) 권고안 도출 및 문헌 평가와 권고 등급의 결정

문헌 선별 및 평가 결과 46개의 논문이 선정되었고

(supplementary table 1) 각 핵심 질문에 해당하는 내용을 바탕으로 16 개 권고안의 초안을 도출하였다. 본 지침의 근거 수준과 권고 등급은 대한의학회에서 제시한 근거 수준 등급과 기준과 권고의 등급화 기준, SIGN과 NICE에서 제시하는 등급 체계를 통합하고 여기에 임상 환경에서의 권고안의 편익 및 위해를 고려하여 결정되었다. 근거 수준은 다음의 A, B, C, D 네 단계로 분류하였다 (Table 3). 각각 A: 1개 이상의 무작위 배정 비교 평가 혹은 메타 분석이나 체계적 문헌 고찰을 포함, B: 1개 이상의 잘 수행된 환자-대조군 연구 혹은 코호트 연구와 같은 비무작위 임상 연구를 포함, C: 단면적 관찰연구, 증례 보고와 같은 낮은 수준의 관련 근거만 있는 경우, D: 권고 도출의 근거가 미비하나 전문가의 의견 상 권고안에 포함될 필요가 있다고 판단하는 경우로 하였다. 권고 등급은 I: 권고함, IIa: 고려함, IIb: 고려할 수 있음, III: 권고되지 않음의 4단계로 구분하여 제시하였다 (Table 4).

5) 권고안 채택을 위한 합의

최종 권고안을 채택하기 위하여 노인치의학 및 구강내과학, 치과보철학, 예방치의학, 치주과학, 구강악안면외과학 등의 각 치과 분과와 치위생학 분야에서 대표성과 전문성을 두루 갖춘 패널 7인을 엄선하여 총 2라운드 의 델파이 합의 과정을 거쳤다. 각 패널들은 부교수급 이상의 교원들로 약 20년 가량의 현장 경험이 있는 전문가로 엄선하였다. 1라운드 진행을 위해 각 패널들을 대상으로 이메일을 통해 관련 자료를 공유하여 의견을 취합하고 동의 여부 조사 설문을 시행하였다. 패널들 간의 합의의 기준은 The RAND/UCLA Appropriateness Method User's Manual (2001)을 참고하였다¹¹⁾. 설문 결과 9점 척도를 기준으로 75% 이상의 패널들의 응답 기준이 1-3점에 해당하면 '동의하지 않음 (disagreement)', 4-6점은 '병존 (ambivalence)', 7-9점은 '동의 (agreement)'로 간주하였다. 1라운드에서 총 16개 권고안 문항 중 15개에 관한 합의를 이루었고 나머지 1개의 문항

은 추가 의견을 반영한 수정 후 다른 권고안 문항과 통합하였다. 수정 후 2라운드가 진행되었으며 2라운드에서 모든 문항에 대한 패널 합의가 이루어져 델파이 합의 과정이 완료되었다.

합의를 거친 권고안 문항들은 진료지침 개발 위원회 내에서 초안 집필이 이루어졌고 국어학자의 자문을 거쳐 수정 진행 후 초안이 확정되어 위원회 내에서 최종적 검토 작업을 거친 후 완성되었다.

2. 권고안

위의 개발 과정을 통해 다음과 같은 총 15개의 권고안 (구강노쇠의 선별 검사 및 진단: 6개, 구강노쇠의 중재: 9개)이 도출되었다 (Table 5).

1) 구강노쇠의 선별검사 및 진단

i. 구강노쇠의 선별 검사와 노쇠

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 선별검사 및 진단		
1. 65세 이상의 노인에게 구강노쇠에 관한 선별 검사 시행을 권고한다.	A	I
2. 선별 검사 상 구강노쇠가 의심되는 노인의 경우 구강노쇠에 관한 진단 및 중재 시행을 권고한다.	A	I
3. 선별 검사 상 구강노쇠가 의심되는 노인의 경우 노쇠에 관한 전문가적 진단 의뢰를 권고한다.	A	IIa
4. 선별 검사 상 구강노쇠가 의심되는 노인의 경우 사회적 고립에 관한 평가 의뢰를 고려한다.	B	IIa

노인의 구강기능을 적절히 평가하는 것은 저작, 삼킴 기능과 같은 구강기능이 저하됨을 진단하고 중재를 통해 이를 회복하는 것뿐 아니라 전노쇠 단계에서 노쇠 단계로 진행할 노인을 조기 선별하고 적절한 중재를 수행하여 노쇠로의 진행을 방지할 수 있다는 측면에서도 매우 중요하다¹²⁾. 노인의 저작 기능과 신체 활동, 보행 능력과의 관계에 관해서는 이미 보고된 바 있으며^{6,13)} 치주 질환

Table 3. 권고안의 근거 수준

근거 수준	정의
A	1개 이상의 무작위 배정 비교 평가 혹은 메타 분석이나 체계적 문헌 고찰을 포함
B	1개 이상의 잘 수행된 환자-대조군 연구 혹은 코호트 연구와 같은 비무작위 임상 연구를 포함
C	단면적 관찰연구, 증례 보고와 같은 낮은 수준의 관련 근거만 있는 경우
D	권고 도출의 근거가 미비하나 전문가의 의견 상 권고안에 포함될 필요가 있다고 판단하는 경우

Table 4. 권고안의 권고 등급

권고등급	정의	권고의 표기
I	근거 수준과 편향이 명백하고, 진료 현장에서의 활용도가 높은 경우	권고함
IIa	근거수준과 편향이 신뢰할 만하고, 진료 현장에서 활용도가 높거나 보통인 경우	고려함
IIb	근거수준과 편향을 신뢰할 수 없으나, 진료 현장에서의 활용도가 높거나 보통인 경우	고려할 수 있음
III	근거수준을 신뢰할 수 없고, 위대한 결과를 초래할 수 있으며 진료 현장에서의 활용도가 낮은 경우	권고하지 않음

Table 5. 권고안 목록

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 선별검사 및 진단		
1. 65세 이상의 노인에게 구강노쇠에 관한 선별 검사 시행을 권고한다.	A	I
2. 선별 검사 상 구강노쇠가 의심되는 노인의 경우 구강노쇠에 관한 진단 및 중재 시행을 권고한다.	A	I
3. 선별 검사 상 구강노쇠가 의심되는 노인의 경우 노쇠에 관한 전문가적 진단 의뢰를 권고한다.	A	IIa
4. 선별 검사 상 구강노쇠가 의심되는 노인의 경우 사회적 고립에 관한 평가 의뢰를 고려한다.	B	IIa
5. 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 구강기능 회복을 위한 적극적 중재를 권고한다.	A	IIa
6. 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 노쇠 및 그 합병증의 관리 및 예방에 관한 전문가적 진단 의뢰를 고려한다.	A	IIa
구강노쇠의 중재		
7. 65세 이상의 노인의 삶의 질 증진을 위해서 적극적 구강노쇠 진단 및 구강기능 회복을 위한 교육과 중재를 권고한다.	A	I
8. 구강노쇠로 진단된 노인에게 구강위생관리, 구강기능 회복을 위한 중재와 함께 적극적으로 구강관리교육 및 동기부여 상담을 제공할 것을 고려할 수 있다.	C	IIb
9. 구강노쇠로 진단된 노인에게 저작근 운동, 타액선 마사지 및 설구순 운동을 시행할 것을 고려한다.	A	IIa
10. 저작 기능저하로 진단된 노인의 경우, 구강기능회복을 통한 노쇠의 합병증 예방을 위해, 교합이 되는 치아 개수 증대 및 교합력 증강 등의 적극적 치과 치료와 관리를 받게 할 것을 고려한다.	B	IIa
11. 저작 기능저하가 관찰되는 노인에게 저작근 운동, 설구순 운동, 타액선 마사지를 권고한다.	A	I
12. 삼킴 기능저하, 구강건조가 관찰되는 노인의 경우 설구순 운동을 시행할 것을 고려한다.	B	IIa
13. 구강건조가 관찰되는 노인에게 치아 우식 예방을 위해 불소치약 사용 및 정기적 전문가 불소도포를 받을 것을 권고한다.	C	I
14. 구강건조가 관찰되는 노인에게 구강 내 불편감 감소를 위해 타액 대체제를 처방하거나 타액선 마사지를 권고한다.	A	I
15. 65세 이상의 노인에게 정기적 치과 검진을 통한 치주 관리 및 틀니 관리, 치아 및 치근 우식에 관한 관리를 권고한다.	A	I

환, 잔존치 개수 등도 저작 능력과 더불어 장기적으로 노쇠의 발생에 영향을 미친다고 알려져 있다⁹⁾. 노인의 구강 건강은 비단 신체적 노쇠의 위험 요인일 뿐 아니라 노인의 사회 생활 및 사회적 고립과도 연관이 있다⁶⁾. 따라서 적극적 구강노쇠의 진단을 통해 조기 중재를 제공할 수 있다면 전노쇠 단계의 노인을 선별하여 중재를 통해 노쇠로의 진행을 예방할 수 있으며 신체적 노쇠뿐 아니라 사회적 노쇠의 진행을 예방하는 데에도 도움이 될 수 있다. 주목할 만한 것은 본격적 구강노쇠의 평가를 시행하지 않더라도 환자 본인, 혹은 간병인이나 보호자가 작성하는 설문 의 형식으로 진행한 간이 검사의 결과도 구강노쇠의 발생을 예측하는 데 효과적이라는 것이다¹⁰⁾. 65세 이상의 노인 모두에게 구강노쇠 진단 검사를 권고하는 것이 현실적으로 어렵다면 선별검사를 먼저 시행하여 여기에서 구강노쇠 의심군으로 진단된 노인의 경우 구강노쇠 진단과 중재를 시행할 것을 권고한다. 결론적으로 본 지침에서는 65세 이상 노인에게 설문 의 간이 구강노쇠 선별 검사를 시행하고 그 결과 구강노쇠가 의심되는 경우 구강노쇠, 신체적 노쇠, 및 사회적 고립에 대한 전문가 평가를 의뢰할 것을 권고한다.

ii. 구강노쇠의 진단과 구강기능회복 및 노쇠의 예방

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 선별검사 및 진단		
5. 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 구강 기능 회복을 위한 적극적 중재를 권고한다.	A	Ila
6. 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 노쇠 및 그 합병증의 관리 및 예방에 관한 전문적 진단 의뢰를 고려한다.	A	Ila

노인의 불량한 구강 건강 상태는 근감소증, 전신 노쇠 발생 및 사망의 위험 요인이 될 수 있다는 여러 보고가 이루어진 바 있다. 삼킴 기능 장애가 있거나 입술, 점막, 혀, 치주, 치아, 의치, 타액 상태를 종합적으로 평가한 노인의 구강건강상태 평가 점수가 낮은 노인은 그렇지 않

은 노인에 비해 사망률이 높았으며 잔존치 개수 감소, 최대 교합력의 저하도 노인의 사망률 증가의 주요 위험 인자로 알려져 있다^{4~16)}. 개별적인 구강 건강 평가 항목들과 노인의 사망률 증가와의 관계에 관해서도 보고되어 있지만 노인의 포괄적 구강평가 결과인 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 1년 후 노쇠의 주요 위험 인자 중 하나인 근감소증, 신체적 노쇠 및 사망의 위험이 더 증가한다는 문헌도 있다¹⁷⁾. Tanaka는 45 개월의 추적 관찰 기간 동안 전신 노쇠의 예측 인자가 될 수 있는 구강 평가 항목(6가지 1) 자연 치아의 수 2) 저작 능력 3) 발음 능력 4) 설압 5) 거친 음식 섭취 시의 주관적 어려움 6) 삼킴의 주관적 어려움)를 제시하였으며 이 중 3가지 이상에 해당할 경우 구강노쇠로 진단한다고 발표하였다¹⁷⁾. 여기에서 제시된 기준으로 평가하였을 때 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 추적 관찰 기간 이후 신체적 노쇠, 근감소증, 장애, 사망의 위험이 대조군에 비해 유의미하게 증가함이 관찰되었다¹⁷⁾. 생존율뿐 아니라 전신 노쇠의 발생 위험을 예측할 수 있다는 측면에서도 노인의 구강 건강은 의미를 가진다. 저작력, 치주염 유무, 잔존치 및 기능 치아의 개수, 의치 사용 유무는 노쇠 및 그 합병증으로 알려져 있는 저영양, 낙상, 인지기능장애, 보행 및 균형 장애 발생의 주요 위험 인자이다^{5,8,17~22)}. 저작력 회복, 치주 질환 관리, 잔존치 개수 증대를 위한 중재는 구강기능 회복뿐 아니라 노쇠의 진행을 예방한다는 측면에서 의미가 있다⁹⁾. 따라서 구강노쇠로 진단된 노인의 경우 구강 기능 회복을 위한 적극적 중재를 권고하며 더 나아가 전신 노쇠 및 그 합병증 발생 예방을 위하여 전신적 노쇠에 대한 진단과 처치를 받을 수 있도록 노인의학 전문가에게 진료를 의뢰할 것을 고려한다.

2) 구강노쇠의 중재

i. 구강노쇠의 중재 및 교육과 동기 부여

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 중재		
7. 65세 이상의 노인의 삶의 질 증진을 위해서 적극적 구강노쇠 진단 및 구강기능 회복을 위한 교육과 중재를 권고한다.	A	I
8. 구강노쇠로 진단된 노인에게 구강위생 관리, 구강기능 회복을 위한 중재와 함께 적극적으로 구강관리교육 및 동기부여 상담을 제공할 것을 고려할 수 있다.	C	IIb
9. 구강노쇠로 진단된 노인에게 저작근 운동, 타액선 마사지 및 설구순 운동을 시행할 것을 고려한다.	A	IIa

구강노쇠를 진단하고 중재하는 것은 노인의 구강기능을 회복하는 데에만 의미가 있는 것이 아니라 전신 노쇠를 예방하며 더 나아가 노인의 삶의 질을 증진시킨다는 측면에서도 의미가 있다. 구강노쇠를 조절하기 위한 중재는 한 가지 중재가 한 가지 종류의 구강기능을 회복하는 데에만 의미가 있는 것이 아니라 복합적 효과를 지닌다. 65세 이상의 노인에게 볼, 입술, 혀, 턱, 목 등 호흡과 삼킴 관련 근육들을 포함하는 설구순 운동을 시행했을 경우 단순히 삼킴 장애에만 효과를 보이는 것이 아니라 저작 기능 저하, 구강건조 증상의 개선에도 효과적이다^{15,23~26)}. 또한 설구순 운동은 설압 상승, 삼킴 기능장애, 발음 기능과 같은 구강 기능의 개선뿐 아니라 인지기능 개선, 영양상태 개선, 체성분 상태 개선, 골절 위험도 감소 등의 전신 노쇠 위험도 감소에도 영향을 끼칠 수 있다^{27~32)}. 설구순 운동뿐 아니라 타액선 마사지를 포함하는 타액선 자극 운동을 주기적으로 시행하였을 때 구강 건조로 인한 불편감 개선뿐 아니라 저작 기능, 삼킴 기능, 발음 기능의 개선과 삶의 질을 향상 시키는 데에도 의미가 있다는 보고도 있다^{23,24,33~35)}.

지역사회 거주 노인에게, 잇솔질 교육, 설구순 운동, 타액선 마사지, 치실질 교육 등을 내용으로 하는 구강건강 중재 방법을 교육하였을 경우 타액분비율 증대 및 구강

관련 삶의 질 (Oral health related quality of life)의 증진을 기대할 수 있다는 보고가 있다⁷⁾. 여기에서 주목할 것은 단순히 노인의 구강관리를 위한 중재만 시행했을 때보다 중재와 함께 구강관리교육 및 정기적 치과검진과 구강관리의 중요성에 관한 동기부여 상담을 제공하였을 경우 구강관련 삶의 질 증진과 자기 효능감 향상에 더 효과적이라는 점이다³⁶⁾. 또한 치과의사나 치위생사가 직접 중재를 수행하지 않고 구강노쇠로 진단된 노인에게 구강관리 방법에 관한 교육을 리플렛을 통해 제공하였을 때에도 유의미한 구강 기능의 향상을 기대할 수 있다³⁷⁾.

ii. 저작 기능저하의 중재

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 중재		
10. 저작 기능저하로 진단된 노인의 경우, 구강기능회복을 통한 노쇠의 합병증 예방을 위해, 교합이 되는 치아 개수 증대 및 교합력 증강 등의 적극적인 치과 치료와 관리를 받게 할 것을 고려한다.	B	IIa
11. 저작 기능저하가 관찰되는 노인에게 저작근 운동, 설구순 운동, 타액선 마사지를 권고한다.	A	I

저작 기능을 결정하는 최대 교합압과 잔존치 개수의 저하는 노쇠 발생과 사망률 증가의 주요 위험 요인 중 하나이다^{4,5,9,15,19,21,22)}. 따라서 저작 기능 저하가 관찰되는 노인에게 적절한 중재를 통해 이를 회복시키는 것은 매우 중요하다. 저작근을 강화하기 위한 주기적 저작 운동 요법의 시행, 잔존치 개수 증대를 위한 적극적 치과 치료와 관리는 저작 기능 향상에 직접적 영향을 준다^{9,33,34,38~40)}. 이들뿐 아니라 주기적 설구순 운동, 타액선 자극 운동, 타액선 마사지 역시 간접적으로 저작 기능을 회복하는데 도움이 된다고 알려져 있다^{23,33,34)}. 반대로 저작 운동은 교합압 증대뿐 아니라 타액 분비량 개선과 구강 건조감을 개선하는 데에도 효과적이다³⁹⁾. 본 지침에서는 저작 기능 저하로 진단된 노인들에게 적절한 치주 치료 및 치아 우식 치료를 포함하는 적극적 치과 치료와 설구

순 운동, 교합력 증강을 위한 저작 운동, 타액선 마사지 등을 통해 저작 기능을 회복하기 위한 노력을 적극적으로 시행할 것을 권고한다.

iii. 삼킴 기능 저하의 중재

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 중재		
12. 삼킴 기능저하, 구강건조가 관찰되는 노인의 경우 설구순 운동을 시행할 것을 고려한다.	B	Ila

노인을 대상으로 한 표정근, 혀, 타액선 자극 운동은 저작 및 삼킴 기능과 관련한 구강기능의 개선과 주관적, 객관적 구강 건조감의 개선에 효과적이다. 표정 및 발음에 관련되는 근육들과 혀를 복합적으로 자극하는 형태나 혀만 자극하는 형태의 두 가지 종류의 운동 요법 모두 설압 개선과 삼킴 기능 개선에 효과적이다^{23,24,26,32~35,41~44}. 또한 여기에 타액선 마사지, 타액선 자극 운동을 병행하였을 경우 구강 건조감을 개선하는 데에도 영향이 있었으며 간접적으로는 삼킴 기능 개선에도 의미 있는 결과를 얻을 수 있었다^{23,24,33~35}. 본 지침의 범위에서 다루는 삼킴 기능은 구강기에 국한된 것이므로 삼킴 기능 장애의 심도가 높은 노인 환자에게는 다학제적 치료를 권유할 수 있다.

iv. 구강건조의 중재

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 중재		
13. 구강건조가 관찰되는 노인에게 치아 우식 예방을 위해 불소치약 사용 및 정기적 전문가 불소도포를 받을 것을 권고한다.	C	I
14. 구강건조가 관찰되는 노인에게 구강 내 불편감 감소를 위해 타액 대체제를 처방하거나 타액선 마사지를 권고한다.	A	I

노화에 따른 타액선의 기능 저하로 인한 타액 분비의 감소는 구강 건조로 인한 주관적 불편감을 야기하는 것

뿐 아니라 치아 우식 위험도를 높이고 삼킴 기능을 저하시킬 수 있는 위험성도 내포하고 있다. 이를 적절히 관리하기 위해서는 타액 분비량 증대를 위한 타액선 마사지, 운동요법의 실시와 타액 효소가 포함된 타액 대체제의 처방, 우식 위험도를 낮추기 위한 불소 치약 사용 및 전문가 불소 도포가 도움이 될 수 있다^{45~47}. 하지만 여기에는 이견이 있다. 0.068%의 Profylin fluoride gel을 주기적으로 도포하거나 주기적 불소도포를 포함하는 구강관리 프로그램을 시행하였을 때 대조군에 비해 큰 차이를 보이지 않았다는 무작위 배정 연구 결과들도 있다^{48,49}. 하지만 고농도의 불소를 함유하는 전문가 불소도포를 수행하였을 경우에는 치근우식 예방에 효과적인 것으로 보인다. 5% fluoride가 포함된 바니시 (varnish)를 처방하거나 2800 ppm 이상의 불소치약과 불소 바니시를 주기적으로 적용하였을 때 우식 위험도가 높은 노인의 경우 유의미하게 치근 우식 예방 효과가 나타남을 확인할 수 있었다^{50,51}. 더 나아가 1450 ppm 불소 함유 치약을 사용했을 때보다 5000 ppm 불소 함유 치약이 치근 우식 예방에 더 효과적이었다⁵². 현재 우리나라의 경우 5000 ppm 고농도 불소 함유 치약은 시판되고 있지 않으며 2014년 식품의약품안전청에서 불소 치약의 최대 불소함량 기준을 기존의 1000 ppm에서 1500 ppm으로 상향조정하여 2019년부터는 1450 ppm의 불소를 함유한 치약의 시중 유통이 가능하게 되었다. 미국치과의사협회에서는 노인의 치근우식 예방을 위하여 1.23% (12300 ppm)의 불소를 함유하는 젤 형태 산성불화인산염 (acidulated phosphate fluoride) 또는 2.26% (22600 ppm)의 불소를 함유하는 불소 바니시를 권장한다⁵³. 삼킴 장애가 있을 수 있는 노인에게는 용액이나 젤 형태의 전문가 불소도포 방법은 흡인 (aspiration)을 유발할 가능성이 있으므로 1450 ppm 불소 함유 치약을 권장하되 바니시 형태의 고농도 불소 도포를 주기적을 병행하는 것이 치근 우식을 예방할 수 있으므로 잔존치개수 증대에 효과적일 것으로 보인다.

v. 정기적 치과 검진의 필요성

권고안	근거수준	권고등급
구강노쇠의 중재		
15. 65세 이상의 노인에게 정기적 치과 검진을 통한 치주 관리 및 틀니 관리, 치아 및 치근 우식에 관한 관리를 권고한다.	A	I

주기적 치과 검진 및 구강관리를 받는 노인은 그렇지 않은 노인에 비해 사망률 및 장기요양 이환율이 현저히 낮으며 더 나아가 치매 발생률도 낮아진다^{8,54)}. 구강 노쇠에 이미 접어든 노인뿐 아니라 구강노쇠로 진단되지는 않은 65세 이상의 노인들에게도 운동 요법, 저작근 운동 요법, 불소 도포, 구강 위생 교육 등의 예방적 중재도 의미가 있겠으나 적극적 치과치료가 매우 중요하다. 정기적 치과 검진과 적극적 치과 치료를 통하여 치주 상태 개선, 치아 우식 진행 방지, 틀니 관리 등을 시도할 수 있으며 그 결과 잔존치 개수를 늘리고 저작 기능과 삼킴 기능 및 다른 구강 기능의 향상 역시 기대해 볼 수 있다.

III. 결론

노인 인구의 증가는 이미 우리나라의 사회 경제적 구조 변화를 야기하고 있다. 건강 노화에 대한 관심이 증대되고 있으므로 치의학계에서도 이에 관한 적극적 대비가 필요하다. 노인의 구강건강과 전신 건강과의 관계, 구강노쇠에 관한 연구는 2010년대 중반에 들어서야 본격적으로 시행되었고 따라서 국내외적으로도 여기에 관한 많은 근거들이 축적되어 있지 않다. 본 진료지침이 일차 의료 현장에서 한국형 구강노쇠의 진단, 예방, 치료법의 길잡이가 되기를 기대하며 관련 의료 환경이 마련될 수 있는 단초가 되기를 바라며 후속 연구를 통한 보완이 지속적으로 이루어지기를 또한 희망한다. 또한 고령자의 구강노쇠에 관한 조기 진단, 평가 및 중재를 통해 노쇠 예방, 노인의 삶의 질 증진을 기대하고 장기적으로는 의료비 감소 및 사회적 비용의 감소로 이어지기를 기대한다.

Supplementary table 1. List of articles for final evaluation

저자	제목	연도	서지
Abbas H, Aida J, Kiuchi S, Kondo K, Osaka K.	Oral status and homebound status: A 6-year bidirectional exploratory prospective cohort study	2021	Oral Dis. Online ahead of print.
Castrejón-Pérez RC, Jiménez-Corona A, Bernabé E, Villa-Romero AR, Arrivé E, Dartigues JF, Gutiérrez-Robledo LM, Borges-Yáñez SA	Oral Disease and 3-Year Incidence of Frailty in Mexican Older Adults	2017	J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2017;1:72: 951-957.
Chen, Hsiu-Hsien, Po-Yen Lin, Ching-Kai Lin, Ping-Yi Lin, and Lin-Yang Chi	Effects of Oral Exercise on Tongue Pressure in Taiwanese Older Adults in Community Day Care Centers	2022	J Dent Sci. 2022;17: 338-44.
Daniels B, McNally M, Matthews D, Sketris I, Hayden JA	Management of Xerostomia in Older Adults: A Systematic Review.	2013	J Pharm Technol. 2013;29: 13-22.
Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP.	A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents.	2013	Caries Res. 2013;47: 391-398.
Hägglund P, Hägg M, Wester P, Levring Jäghagen E.	Effects of oral neuromuscular training on swallowing dysfunction among older people in intermediate care—a cluster randomised, controlled trial	2019	Age Ageing. 2019;48: 533-540.
Hägglund P, Koistinen S, Olai L, Ståhlhake K, Wester P, Levring Jäghagen E.	Older people with swallowing dysfunction and poor oral health are at greater risk of early death	2019	Community Dent Oral Epidemiol. 2019;47: 494-501.
Hakeem FF, Bernabé E, Sabbah W.	Association between oral health and frailty: A systematic review of longitudinal studies.	2019	Gerodontology. 2019;36: 205-215.
Hasegawa Y, Sakuramoto-Sadakane A, Nagai K, Tamaoka J, Oshitani M, Ono T, Sawada T, Shinmura K, Kishimoto H.	Does Oral Hypofunction Promote Social Withdrawal in the Older Adults? A Longitudinal Survey of Elderly Subjects in Rural Japan	2020	Int J Environ Res Public Health. 2020;17: 8904.
Hatanaka Y, Furuya J, Sato Y, Taue R, Uchida Y, Shichita T, Osawa T.	Regular Oral Health Management Improved Oral Function of Outpatients with Oral Hypofunction in Dental Hospital: A Longitudinal Study.	2022	Int J Environ Res Public Health. 2022;19: 2154.
Ibayashi H, Fujino Y, Pham TM, Matsuda S.	Intervention study of exercise program for oral function in healthy elderly people.	2008	Tohoku J Exp Med. 2008;215: 237-245.
Iinuma T, Arai Y, Takayama M, Abe Y, Ito T, Kondo Y, Hirose N, Gionhaku N.	Association between maximum occlusal force and 3-year all-cause mortality in community-dwelling elderly people	2016	BMC Oral Health. 2016;16: 82.
Iwao-Kawamura Y, Shigeishi H, Uchida S, Kawano S, Maehara T, Sugiyama M, Ohta K.	Changes in Physical and Oral Function after a Long-Term Care Prevention Program in Community-Dwelling Japanese Older Adults: A 12-Month Follow-Up Study.	2021	Healthcare (Basel). 2021;9: 719.
Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shiobe M, Inagaki H, Edahiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S	A Two-Year Longitudinal Study of the Association between Oral Frailty and Deteriorating Nutritional Status among Community-Dwelling Older Adults	2020	Int J Environ Res Public Health. 2020;18: 213.

저자	제목	연도	서지
Iwasaki M, Yoshihara A, Sato M, Minagawa K, Shimada M, Nishimuta M, Ansai T, Yoshitake Y, Miyazaki H.	Dentition status and frailty in community-dwelling older adults: A 5-year prospective cohort study.	2018	Geriatr Gerontol Int. 2018;18: 256-262.
Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, Sato M, Minagawa K, Shimada M, Nishimuta M, Ansai T, Yoshitake Y, Ono T, Miyazaki H.	A 5-year longitudinal study of association of maximum bite force with development of frailty in community-dwelling older adults	2018	J Oral Rehabil. 2018;45: 17-24.
Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, Sato M, Taylor GW, Ansai T, Ono T, Miyazaki H.	Maximum bite force at age 70 years predicts all-cause mortality during the following 13 years in Japanese men	2016	J Oral Rehabil. 2016;43: 565-74
Iyota K, Mizutani S, Kishimoto H, Oku S, Tani A, Yatsugi H, Chu T, Liu X, Kashiwazaki H.	Effect of Isometric Tongue Lifting Exercise on Oral Function, Physical Function, and Body Composition in Community-Dwelling Older Individuals: A Pilot Study.	2022	Gerontology. 2022;68: 644-654.
Iyota K, Mizutani S, Kishimoto H, Oku S, Tani A, Yatsugi H, Chu T, Liu X, Kashiwazaki H.	Effect of Isometric Tongue Lifting Exercise on Oral Function, Physical Function, and Body Composition in Community-Dwelling Older Individuals: A Pilot Study.	2022	Gerontology. 2022;68: 644-654.
Kim HJ, Lee JY, Lee ES, Jung HJ, Ahn HJ, Jung HI, Kim BI.	Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults.	2021	Aging Clin Exp Res. 2021;33: 1023-1031.
Kim HJ, Lee JY, Lee ES, Jung HJ, Ahn HJ, Kim BI.	Improvements in oral functions of elderly after simple oral exercise.	2019	Clin Interv Aging. 2019;14: 915-924.
Kim MJ, Hong JY, Lee G, Yoon T, Hwang SH, Kim HH, Jung Y, Park JS.	Effects of chewing exercises on the occlusal force and masseter muscle thickness in community-dwelling Koreans aged 65 years and older: A randomised assessor-blind trial.	2020	J Oral Rehabil. 2020;47: 1103-1109.
Kito, N., Koichiro Matsuo, K. Ogawa, A. Izumi, M. Kishima, M. Itoda, and Y. Masuda.	Positive Effects of "Textured Lunches" Gatherings and Oral Exercises Combined with Physical Exercises on Oral and Physical Function in Older Individuals: A Cluster Randomized Controlled Trial	2019	J Nutr Health Aging. 2019;23: 669-76.
Komulainen K., Ylöstalo P., Syrjälä A.-M., Ruoppi P., Knuuttila M., Sulkava R., Hartikainen S.	Oral health intervention among community-dwelling older people: A randomised 2-year intervention study.	2013	Gerodontology. 2013;32: 62-72.
López-Jornet M. P., García-Teresa G., Viñas M., Vinuesa T.	Clinical and antimicrobial evaluation of a mouthwash and toothpaste for xerostomia: a randomized, double-blind, crossover study.	2011	J Dent. 2011;39: 757-763.
Matsubara C, Shirobe M, Furuya J, Watanabe Y, Motokawa K, Edahiro A, Ohara Y, Awata S, Kim H, Fujiwara Y, Obuchi S, Hirano H, Minakuchi S	Effect of oral health intervention on cognitive decline in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial.	2021	Arch Gerontol Geriatr. 2021;92: 104267.

저자	제목	연도	서지
Nakagawa K, Matsuo K, Takagi D, Morita Y, Ooka T, Hironaka S, Mukai Y.	Effects of gum chewing exercises on saliva secretion and occlusal force in community-dwelling elderly individuals: A pilot study.	2017	Geriatr Gerontol Int. 2017;17: 48-53.
Namiki C, Hara K, Tohara H, Kobayashi K, Chantaramanee A, Nakagawa K, Saitou T, Yamaguchi K, Yoshimi K, Nakane A, Minakuchi S.	Tongue-pressure resistance training improves tongue and suprahyoid muscle functions simultaneously.	2019	Clin Interv Aging. 2019;14: 601-608.
Okura M, Ogita M, Arai H.	Are Self-Reported Masticatory Ability and Regular Dental Care Related to Mortality	2020	J Nutr Health Aging. 2020;24: 262-268.
Papas A, He T, Martuscelli G, Singh M, Bartizek RD, Biesbrock AR.	Comparative efficacy of stabilized stannous fluoride/sodium hexametaphosphate dentifrice and sodium fluoride/triclosan/ copolymer dentifrice for the prevention of periodontitis in xerostomic	2007	J Periodontol 2007;78: 1505-1514.
Park JS, Lee SH, Jung SH, Choi JB, Jung YJ.	Tongue strengthening exercise is effective in improving the oropharyngeal muscles associated with swallowing in community-dwelling older adults in South Korea	2019	Medicine (Baltimore). 2019;98: e17304.
Park JW, Oh CH, Choi BU, Hong HJ, Park JH, Kim TY, Cho YJ	Effect of Progressive Head Extension Swallowing Exercise on Lingual Strength in the Elderly: A Randomized Controlled Trial.	2021	J Clin Med. 2021;10: 3419.
Park T, Kim Y.	Effects of tongue pressing effortful swallow in older healthy individuals	2016	Arch Gerontol Geriatr. 2016;66: 127-133.
Park JS, Oh DH, Chang MY.	Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial	2017	Gerodontology. 2017;34: 121-128.
Patel R, Fitzgerald R, Warburton F, Robertson C, Pitts NB, Gallagher JE.	Refocusing dental care: A risk-based preventative oral health programme for dentate older people in UK care homes	2022	Gerodontology. 2022;39: 131-138.
Persson A, Lingstrom P, Bergdahl M, Claesson R, van Dijken JW.	Buffering effect of a prophylactic gel on dental plaque in institutionalized elderly.	2007	Gerodontology. 2007;24:98-104.
Seo K, Kim H-N	Effects of oral health programmes on xerostomia in community-dwelling elderly: A systematic review and meta-analysis.	2020	Int J Dent Hygiene. 2020;18: 52-61.
Seo K, Kim H-N	Effects of oral health programmes on xerostomia in community-dwelling elderly: A systematic review and meta-analysis.	2020	Int J Dent Hygiene. 2020;18: 52-61.
Wu SJ, Shieh SH, Lai YJ, Shih YT, Hwu YJ.	Effects of an Eating Ability Promotion Program for Community-Dwelling Older Adults	2020	J Am Med Dir Assoc 2020;21: 1336-1340 e1.
Sleibi A, Tappuni AR, Baysan A.	Reversal of Root Caries with Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate and Fluoride Varnish in Xerostomia.	2021	Caries Res. 2021;55: 475-484.

저자	제목	연도	서지
Szynkiewicz, Sarah H, Erin Kamarunas, Teresa Drulia, Christina V Nobriga, Lindsay Griffin, and Cynthia R O'Donoghue.	A Randomized Controlled Trial Comparing Physical and Mental Lingual Exercise for Healthy Older Adults	2020	Dysphagia. 2021;36: 474-482.
Takano S, Yamaguchi K, Nakagawa K, Yoshimi K, Nakane A, Okumura T, Tohara H.	Effect of isometric exercises on the masseter muscle in older adults with missing dentition: a randomized controlled trial	2021	Sci Rep. 2021;11: 7285.
Tanaka T, Hirano H, Ohara Y, Nishimoto M, Iijima K.	Oral Frailty Index-8 in the risk assessment of new-onset oral frailty and functional disability among community-dwelling older adults	2021	Arch Gerontol Geriatr. 2021;94: 104340.
Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, Kikutani T, Watanabe Y, Ohara Y, Furuya H, Tetsuo T, Akishita M, Iijima K.	Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly	2018	J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2018;73: 1661-1667.
Tellez M, Myers Virtue S, Neckritz S, Lim S, Bhoopathi V, Hernandez M, Shearer B, Ismail A.	Randomised clinical trial of a motivational interviewing intervention to improve oral health education amongst older adults in Philadelphia: 12-month evaluation of non-clinical outcomes	2020	Gerodontology. 2020;37: 279-287.
Yamamoto T, Kondo K, Misawa J, Hirai H, Nakade M, Aida J, Kondo N, Kawachi I, Hirata Y.	Dental status and incident falls among older Japanese: a prospective cohort study	2012	BMJ Open. 2012;2: e001262.

Supplementary table 2-1. Strategies for electronic search for KQ1

Database	No	Query	Results
PubMed	8	#7 NOT (("Middle Aged"[mesh] OR "Young Adult"[mesh]) NOT "Aged"[mesh])	952
	7	#6 NOT (("Adolescent"[mesh] OR "Child"[mesh] OR "Infant"[mesh]) NOT "Adult"[mesh])	958
	6	#5 NOT ("Animals"[mesh] NOT "Humans"[mesh])	962
	5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	962
	4	((("Oral Health"[MeSH Terms] OR "oral function"[Title/Abstract] OR "oral hypofunction"[Title/Abstract] OR "oral dysfunction"[Title/Abstract] OR "oral frailt"[Title/Abstract] OR "oral health"[Title/Abstract] OR "dental function"[Title/Abstract] OR "dental hypofunction"[Title/Abstract] OR "dental dysfunction"[Title/Abstract] OR "dental frailt"[Title/Abstract] OR "dental health"[Title/Abstract] OR "geriatric syndrome"[Title/Abstract]) OR ("Xerostomia"[MeSH Terms] OR "xerostom"[Title/Abstract] OR "hyposaliva"[Title/Abstract] OR "asialia"[Title/Abstract] OR "dry mouth"[Title/Abstract] OR "mouth dry"[Title/Abstract] OR "oral dry"[Title/Abstract] OR "decreased saliva"[Title/Abstract] OR "saliva decreas"[Title/Abstract] OR ("Mastication"[MeSH Terms] OR "mastication"[Title/Abstract] OR "masticatory"[Title/Abstract] OR "chewing"[Title/Abstract] OR ("Deglutition Disorders"[MeSH Terms] OR "Deglutition"[MeSH Terms] OR "deglutition"[Title/Abstract] OR "swallow"[Title/Abstract] OR "dysphagia"[Title/Abstract] OR "aphagopraxia"[Title/Abstract]) OR ("Malnutrition"[MeSH Terms] OR "nutrition"[Title/Abstract] OR "nourishment"[Title/Abstract] OR "feeding"[Title/Abstract] OR "undernutrition"[Title/Abstract] OR "undernourishment"[Title/Abstract] OR "underfeeding"[Title/Abstract] OR "malnutrition"[Title/Abstract] OR "malnourishment"[Title/Abstract] OR ("Frailty"[MeSH Terms] OR "hypofunction"[Title/Abstract] OR "frailt"[Title/Abstract] OR "frailness"[Title/Abstract] OR "debilit"[Title/Abstract] OR "complication"[Title/Abstract] OR "geriatric syndrome"[Title/Abstract] OR ("Life Expectancy"[MeSH Terms] OR "Longevity"[MeSH Terms] OR "life expectanc"[Title/Abstract] OR "life extension"[Title/Abstract] OR "lifespan"[Title/Abstract] OR "life span"[Title/Abstract] OR "length of life"[Title/Abstract] OR "life length"[Title/Abstract] OR "Longevity"[Title/Abstract] OR ("Mortality"[MeSH Terms] OR "Survival"[MeSH Terms] OR "Morbidity"[MeSH Terms] OR "mortalit"[Title/Abstract] OR "fatality rate"[Title/Abstract] OR "death rate"[Title/Abstract] OR "surviv"[Title/Abstract] OR "morbidity"[Title/Abstract]))	4,532,579
	3	((("Mouth"[MeSH Terms] OR "Oral Medicine"[MeSH Terms] OR "oral"[Title/Abstract] OR "Mouth"[Title/Abstract] OR "dental"[Title/Abstract]) AND ("Surveys and Questionnaires"[MeSH Terms] OR "Geriatric Assessment"[MeSH Terms] OR "Symptom Assessment"[MeSH Terms] OR "Risk Assessment"[MeSH Terms] OR "screening test"[Title/Abstract] OR "index 8"[Title/Abstract] OR ("OFI-8"[Title/Abstract] OR "OFI8"[Title/Abstract]) AND "oral"[Title/Abstract]) OR "survey"[Title/Abstract] OR "questionnaire"[Title/Abstract] OR "participat"[Title/Abstract] OR "respondent"[Title/Abstract] OR "nonrespondent"[Title/Abstract] OR "evaluation"[Title/Abstract] OR "assessment"[Title/Abstract] OR "examination"[Title/Abstract] OR "measurement"[Title/Abstract]))	294,347
	2	((("community"[Title/Abstract] AND "dwell"[Title/Abstract]) OR "community-living"[Title/Abstract] OR "home dwell"[Title/Abstract] OR "community-based"[Title/Abstract])	104,163
	1	("Aged"[MeSH Terms] OR ("elderly"[Title/Abstract] OR "aged"[Title/Abstract]) AND ("65"[Title/Abstract] OR "sixty-five"[Title/Abstract])) OR "old person"[Title/Abstract] OR "old people"[Title/Abstract] OR "old adult"[Title/Abstract] OR "older person"[Title/Abstract] OR "older people"[Title/Abstract] OR "older adult"[Title/Abstract])	3,473,343

Database	No	Query	Results
SCOPUS	5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	574
	4	TITLE-ABS-KEY (("oral function*" OR "oral hypofunction*" OR "oral dysfunction*" OR "oral frailt*" OR "oral health" OR "dental function*" OR "dental hypofunction*" OR "dental dysfunction*" OR "dental frailt*" OR "dental health" OR "geriatric syndrome*") OR ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*") OR ("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing") OR ("deglutition*" OR "swallow*" OR "dysphagia*" OR "aphagopraxia*") OR ("nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "undernutrition*" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*") OR ("hypofunction*" OR "frailt*" OR "frailness" OR "debilit*" OR "complication*" OR "geriatric syndrome*") OR ("life expectanc*" OR "life extension*" OR "lifespan*" OR "lifespan*" OR "length of life" OR "life length" OR "Longevity") OR ("mortalit*" OR "fatality rate*" OR "death rate*" OR "surviv*" OR "morbidity*"))	7,069,123
	3	TITLE-ABS-KEY (("oral" OR "Mouth" OR "dental") AND ("screening test*" OR "index 8" OR ("OFI-8" OR "OFI8") AND "oral") OR "survey*" OR "questionnaire*" OR "participat*" OR "respondent*" OR "nonrespondent*" OR "evaluation*" OR "assessment*" OR "examination*" OR "measurement*"))	546,137
	2	TITLE-ABS-KEY (("community" AND "dwell*") OR "community-living" OR "home dwell*" OR "community-based")	156,429
	1	TITLE-ABS-KEY ((("elderly" OR "aged") W/3 ("65" OR "sixty-five")) OR "old person*" OR "old people*" OR "old adult*" OR "older person*" OR "older people*" OR "older adult*")	245,331

Supplementary table 2-2. Strategies for electronic search for KQ2

Database	No	Query	Results
PubMed	8	#7 NOT (("Middle Aged"[mesh] OR "Young Adult"[mesh]) NOT "Aged"[mesh])	10,185
	7	#6 NOT (("Adolescent"[mesh] OR "Child"[mesh] OR "Infant"[mesh]) NOT "Adult"[mesh])	10,207
	6	#5 NOT ("Animals"[mesh] NOT "Humans"[mesh])	10,225
	5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	10,225
	4	((("Mastication"[MeSH Terms] OR "Bite Force"[MeSH Terms] OR "Masticatory Muscles"[MeSH Terms] OR "Masseter Muscle"[MeSH Terms] OR "mastication*[Title/Abstract] OR "masticatory"[Title/Abstract] OR "chewing"[Title/Abstract] OR "bite force*[Title/Abstract] OR "occlusal force*[Title/Abstract] OR "occlusal function*[Title/Abstract] OR "masseter muscle"[Title/Abstract] OR ("Tongue"[MeSH Terms] AND "Pressure"[MeSH Terms]) OR "tongue pressure*[Title/Abstract] OR "lingual pressure*[Title/Abstract] OR "tongue force*[Title/Abstract] OR "lingual force*[Title/Abstract] OR "lip force*[Title/Abstract] OR "tongue strength*[Title/Abstract] OR "lingual strength*[Title/Abstract] OR "tongue-lip motor"[Title/Abstract] OR ("Deglutition Disorders"[MeSH Terms] OR "Deglutition"[MeSH Terms] OR "deglutition*[Title/Abstract] OR "swallow*[Title/Abstract] OR "dysphagia*[Title/Abstract] OR "aphagopraxia*[Title/Abstract] OR ("Oral Hygiene"[MeSH Terms] OR "oral hygiene"[Title/Abstract] OR "dental hygiene"[Title/Abstract] OR "mouth hygiene"[Title/Abstract] OR "tooth hygiene"[Title/Abstract] OR ("Malnutrition"[MeSH Terms] OR "nutrition*[Title/Abstract] OR "nourishment*[Title/Abstract] OR "feeding"[Title/Abstract] OR "undernutrition*[Title/Abstract] OR "undernourishment*[Title/Abstract] OR "underfeeding"[Title/Abstract] OR "malnutrition*[Title/Abstract] OR "malnourishment*[Title/Abstract] OR ("Frailty"[MeSH Terms] OR "hypofunction*[Title/Abstract] OR "frailt*[Title/Abstract] OR "frailness"[Title/Abstract] OR "debilit*[Title/Abstract] OR "complication*[Title/Abstract] OR "geriatric syndrome*[Title/Abstract] OR ("Life Expectancy"[MeSH Terms] OR "Longevity"[MeSH Terms] OR "life expectanc*[Title/Abstract] OR "life extension*[Title/Abstract] OR "lifespan*[Title/Abstract] OR "life span*[Title/Abstract] OR "length of life"[Title/Abstract] OR "life length"[Title/Abstract] OR "Longevity"[Title/Abstract] OR ("Mortality"[MeSH Terms] OR "Survival"[MeSH Terms] OR "Morbidity"[MeSH Terms] OR "mortalit*[Title/Abstract] OR "fatality rate*[Title/Abstract] OR "death rate*[Title/Abstract] OR "surviv*[Title/Abstract] OR "morbidity*[Title/Abstract]))	4,516,500
	3	("Diagnosis"[MeSH Terms] OR "diagnosis, oral"[MeSH Terms] OR "Geriatric Assessment"[MeSH Terms] OR "Symptom Assessment"[MeSH Terms] OR "Risk Assessment"[MeSH Terms] OR "diagnos*[Title/Abstract] OR "evaluation*[Title/Abstract] OR "assessment*[Title/Abstract] OR "examination*[Title/Abstract] OR "measurement*[Title/Abstract])	12,811,624
	2	((("Mouth"[MeSH Terms] OR "Oral Medicine"[MeSH Terms] OR "oral"[Title/Abstract] OR "Mouth"[Title/Abstract] OR "dental"[Title/Abstract]) AND ("Frailty"[MeSH Terms] OR "hypofunction*[Title/Abstract] OR "dysfunction*[Title/Abstract] OR "frailt*[Title/Abstract] OR "frailness"[Title/Abstract] OR "debilit*[Title/Abstract] OR "complication*[Title/Abstract] OR "geriatric syndrome*[Title/Abstract])) OR ("OHF"[Title/Abstract] AND "oral"[Title/Abstract]))	74,171
	1	("Aged"[MeSH Terms] OR ("elderly"[Title/Abstract] OR "aged"[Title/Abstract]) AND ("65"[Title/Abstract] OR "sixty-five"[Title/Abstract])) OR "old person*[Title/Abstract] OR "old people*[Title/Abstract] OR "old adult*[Title/Abstract] OR "older person*[Title/Abstract] OR "older people*[Title/Abstract] OR "older adult*[Title/Abstract])	3,473,343

Database	No	Query	Results
SCOPUS	5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	912
	4	TITLE-ABS-KEY (("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "occlusal function*" OR "masseter muscle*" OR "tongue pressure*" OR "lingual pressure*" OR "tongue force*" OR "lingual force*" OR "lip force*" OR "tongue strength*" OR "lingual strength*" OR "tongue-lip motor") OR ("deglutition*" OR "swallow*" OR "dysphagia*" OR "aphagopraxia*") OR ("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene") OR ("nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "undernutrition*" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*") OR ("hypofunction*" OR "frailt*" OR "frailness" OR "debilit*" OR "complication*" OR "geriatric syndrome*") OR ("life expectanc*" OR "life extension*" OR "lifespan*" OR "life span*" OR "length of life" OR "life length" OR "Longevity") OR ("mortalit*" OR "fatality rate*" OR "death rate*" OR "surviv*" OR "morbidity*"))	7,029,461
	3	TITLE-ABS-KEY ("diagnos*" OR "evaluation*" OR "assessment*" OR "examination*" OR "measurement*")	17,385,262
	2	TITLE-ABS-KEY ((("oral" OR "Mouth" OR "dental") AND ("hypofunction*" OR "dysfunction*" OR "frailt*" OR "frailness" OR "debilit*" OR "complication*" OR "geriatric syndrome*")) OR ("OHF" AND "oral"))	163,793
	1	TITLE-ABS-KEY ((("elderly" OR "aged") W/3 ("65" OR "sixty-five")) OR "old person*" OR "old people*" OR "old adult*" OR "older person*" OR "older people*" OR "older adult*")	245,331

Supplementary table 2-3. Strategies for electronic search for KQ3

Database	No	Query	Results
	6	#1 AND (#2 OR #3) AND #4 AND #5	422
	5	"Quality of Life"[Mesh] OR "quality of life"[tiab] OR "life quality"[tiab] OR "HRQOL"[tiab] OR "HRQL"[tiab] OR "QOL"[tiab]	393,299
	4	("Exercise"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh] OR "Myofunctional Therapy"[Mesh] OR "exercis*"[tiab] OR "physical activit*"[tiab] OR "physical fitness"[tiab] OR "physical exertion*"[tiab] OR "physical intervention*"[tiab] OR "workout"[tiab] OR "work-out"[tiab] OR "strength*"[tiab] OR "training"[tiab] OR "myofunctional therap*"[tiab] OR "orofacial myotherap*"[tiab] OR "oral myotherap*"[tiab] OR "orofacial myolog*"[tiab] OR ((("Salivation"[Mesh] OR "Salivary Glands"[Mesh]) AND "Massage"[Mesh]) OR "salivary massag*"[tiab] OR "salivary gland massag*"[tiab] OR "gland massag*"[tiab] OR "saliva stimulat*"[tiab] OR "salivary stimulat*"[tiab] OR "salivary gland stimulat*"[tiab] OR ("Saliva, Artificial"[Mesh] OR "artificial saliva*"[tiab] OR "saliva substitute*"[tiab] OR "saliva orthana"[tiab]) OR (((("Oral Hygiene"[Mesh] OR "oral hygiene"[tiab] OR "dental hygiene"[tiab] OR "mouth hygiene"[tiab] OR "tooth hygiene"[tiab]) AND ("Health Education"[Mesh] OR "Health Promotion"[Mesh] OR "health education*"[tiab] OR "health promotion*"[tiab] OR "health campaign*"[tiab] OR "Program Evaluation"[Mesh] OR "program evaluation*"[tiab] OR "program effectiveness*"[tiab] OR "programme evaluation*"[tiab] OR "programme effectiveness*"[tiab])) OR "Health Education, Dental"[Mesh] OR "dental health education*"[tiab] OR "oral health education*"[tiab] OR "dental education*"[tiab] OR "oral education*"[tiab])	1,381,981
Pubmed	3	("Deglutition Disorders"[Mesh] OR "deglutition*"[tiab] OR "swallow*"[tiab] OR "dysphagia*"[tiab] OR "aphagopraxia*"[tiab] OR ("Mastication"[Mesh] OR "Bite Force"[Mesh] OR "Masticatory Muscles"[Mesh] OR "Masseter Muscle"[Mesh] OR "mastication*"[tiab] OR "masticatory"[tiab] OR "chewing"[tiab] OR "bite force*"[tiab] OR "occlusal force*"[tiab] OR "masseter muscle*"[tiab] OR ((("Tongue"[Mesh] AND "Pressure"[Mesh]) OR "tongue pressure*"[tiab] OR "lingual pressure*"[tiab] OR "tongue force*"[tiab] OR "lingual force*"[tiab] OR "tongue strength*"[tiab] OR "lingual strength*"[tiab]) OR "tongue-lip motor"[tiab] OR ((("Dentistry"[Mesh] OR "oral"[tiab] OR "dental"[tiab]) AND ((("Malnutrition"[Mesh] OR "nutrition*"[tiab] OR "nourishment*"[tiab] OR "feeding"[tiab] OR "undernutrition*"[tiab] OR "undernourishment*"[tiab] OR "underfeeding"[tiab] OR "malnutrition*"[tiab] OR "malnourishment*"[tiab]) OR ((("Frailty"[Mesh] OR "frailt*"[tiab] OR "frailness"[tiab] OR "debilit*"[tiab]) AND "complication*"[tiab]))) OR ("Xerostomia"[Mesh] OR "xerostom*"[tiab] OR "hyposaliva*"[tiab] OR "asialia*"[tiab] OR "dry mouth"[tiab] OR "mouth dry*"[tiab] OR "oral dry*"[tiab] OR "decreased saliva*"[tiab] OR "saliva decreas*"[tiab]) OR ("Oral Hygiene"[Mesh] OR "oral hygiene"[tiab] OR "dental hygiene"[tiab] OR "mouth hygiene"[tiab] OR "tooth hygiene"[tiab])	219,918
	2	"Oral Health"[Mesh] OR "oral function*"[tiab] OR "oral hypofunction*"[tiab] OR "oral frailty"[tiab] OR "oral health"[tiab] OR "dental function*"[tiab] OR "dental hypofunction*"[tiab] OR "dental frailty"[tiab] OR "dental health"[tiab]	43,889
	1	"Aged"[mesh] OR ((("elderly"[tiab] OR "aged"[tiab]) AND ("Mouth, Edentulous"[Mesh] OR "edent*"[tiab] OR "65"[tiab] OR "sixty-five"[tiab])) OR "old person*"[tiab] OR "old people*"[tiab] OR "old adult*"[tiab] OR "older person*"[tiab] OR "older people*"[tiab] OR "older adult*"[tiab]	3,452,821

Database	No	Query	Results
SCOPUS	6	#1 AND (#2 OR #3) AND #4 AND #5	274
	5	TITLE-ABS-KEY ("quality of life" OR "life quality" OR "HRQOL" OR "HRQL" OR "QOL")	609,345
	4	TITLE-ABS-KEY (("exercis*" OR "physical activit*" OR "physical fitness" OR "physical exertion*" OR "physical intervention*" OR "workout" OR "work-out" OR "strength*" OR "training" OR "myofunctional therap*" OR "orofacial myotherap*" OR "oral myotherap*" OR "orofacial myolog*") OR ("salivary massag*" OR "salivary gland massag*" OR "gland massag*" OR "saliva stimulat*" OR "salivary stimulat*" OR "salivary gland stimulat*") OR ("artificial saliva*" OR "saliva substitute*" OR "saliva orthana") OR (("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene") AND ("health education*" OR "health promotion*" OR "health campaign*" OR "program evaluation*" OR "program effectiv*" OR "programme evaluation*" OR "programme effectiv*")) OR "dental health education*" OR "oral health education*" OR "dental education*" OR "oral education*"))	4,260,751
	3	TITLE-ABS-KEY (("deglutition*" OR "swallow*" OR "dysphagia*" OR "aphagopraxia*") OR ("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "masseter muscle*") OR ("tongue pressure*" OR "lingual pressure*" OR "tongue force*" OR "lingual force*" OR "tongue strength*" OR "lingual strength*") OR "tongue-lip motor" OR (("oral" OR "dental") AND (("nutritio n*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "undernutrition*" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*") OR (("frailt*" OR "frailness" OR "debilit*") AND "complication*"))) OR ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*") OR ("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene"))	299,937
	2	TITLE-ABS-KEY (("oral" OR "dental") PRE/2 ("function*" OR "hypofunction*" OR "frailt*" OR "health"))	61,173
	1	TITLE-ABS-KEY ((("elderly" OR "aged") AND ("edent*" OR "65" OR "sixty-five")) OR (("old*" OR "elder*") W/1 ("person*" OR "people*" OR "adult*")))	473,030

Supplementary table 2-4. Strategies for electronic search for KQ4

Database	No	Query	Results
Pubmed	6	#1 AND #2 AND (#3 OR #4) AND #5	175
	5	"Exercise"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh] OR "Myofunctional Therapy"[Mesh] OR "exercis*" [tiab] OR "physical activit*" [tiab] OR "physical fitness" [tiab] OR "physical exertion*" [tiab] OR "physical intervention*" [tiab] OR "workout" [tiab] OR "work-out" [tiab] OR "strength*" [tiab] OR "training" [tiab] OR "myofunctional therap*" [tiab] OR "orofacial myotherap*" [tiab] OR "oral myotherap*" [tiab] OR "orofacial myolog*" [tiab]	1,365,898
	4	("Deglutition Disorders"[Mesh] OR "deglutition*" [tiab] OR "swallow*" [tiab] OR "dysphagia*" [tiab] OR "aphagopraxia*" [tiab]) OR ("Mastication"[Mesh] OR "Bite Force"[Mesh] OR "Masticatory Muscles"[Mesh] OR "Masseter Muscle"[Mesh] OR "mastication*" [tiab] OR "masticatory" [tiab] OR "chewing" [tiab] OR "bite force*" [tiab] OR "occlusal force*" [tiab] OR "masseter muscle*" [tiab]) OR ("Tongue"[Mesh] AND "Pressure"[Mesh]) OR "tongue pressure*" [tiab] OR "lingual pressure*" [tiab] OR "tongue force*" [tiab] OR "lingual force*" [tiab] OR "tongue strength*" [tiab] OR "lingual strength*" [tiab] OR "tongue-lip motor" [tiab] OR ("Dentistry"[Mesh] OR "oral" [tiab] OR "dental" [tiab]) AND ("Malnutrition"[Mesh] OR "nutrition*" [tiab] OR "nourishment*" [tiab] OR "feeding" [tiab] OR "undernutrition*" [tiab] OR "undernourishment*" [tiab] OR "underfeeding" [tiab] OR "malnutrition*" [tiab] OR "malnourishment*" [tiab]) OR ("Frailty"[Mesh] OR "frailt*" [tiab] OR "frailness" [tiab] OR "debilit*" [tiab]) AND "complication*" [tiab])) OR ("Xerostomia"[Mesh] OR "xerostom*" [tiab] OR "hyposaliva*" [tiab] OR "asialia*" [tiab] OR "dry mouth" [tiab] OR "mouth dry*" [tiab] OR "oral dry*" [tiab] OR "decreased saliva*" [tiab] OR "saliva decreas*" [tiab]) OR ("Oral Hygiene"[Mesh] OR "oral hygiene" [tiab] OR "dental hygiene" [tiab] OR "mouth hygiene" [tiab] OR "tooth hygiene" [tiab])	219,918
	3	"Oral Health"[Mesh] OR "oral function*" [tiab] OR "oral hypofunction*" [tiab] OR "oral frailty" [tiab] OR "oral health" [tiab] OR "dental function*" [tiab] OR "dental hypofunction*" [tiab] OR "dental frailty" [tiab] OR "dental health" [tiab]	43,889
	2	"community-dwell*" [tiab]	28,633
	1	"Aged" [mesh] OR ("elderly" [tiab] OR "aged" [tiab]) AND ("Mouth, Edentulous" [Mesh] OR "edent*" [tiab] OR "65" [tiab] OR "sixty-five" [tiab])) OR "old person*" [tiab] OR "old people*" [tiab] OR "old adult*" [tiab] OR "older person*" [tiab] OR "older people*" [tiab] OR "older adult*" [tiab]	3,452,821

Database	No	Query	Results
SCOPUS	6	#1 AND #2 AND (#3 OR #4) AND #5	182
	5	TITLE-ABS-KEY ("exercis*" OR "physical activit*" OR "physical fitness" OR "physical exertion*" OR "physical intervention*" OR "workout" OR "work-out" OR "strength*" OR "training" OR "myofunctional therap*" OR "orofacial myotherap*" OR "oral myotherap*" OR "orofacial myolog*")	4,228,724
	4	TITLE-ABS-KEY (("deglutition*" OR "swallow*" OR "dysphagia*" OR "aphagopraxia*") OR ("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "masseter muscle*") OR ("tongue pressure*" OR "lingual pressure*" OR "tongue force*" OR "lingual force*" OR "tongue strength*" OR "lingual strength*") OR "tongue-lip motor" OR (("oral" OR "dental") AND (("nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "undernutrition*" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*") OR (("frailt*" OR "frailness" OR "debilit*") AND "complication*"))) OR ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*") OR ("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene"))	299,937
	3	TITLE-ABS-KEY (("oral" OR "dental") PRE/2 ("function*" OR "hypofunction*" OR "frailt*" OR "health"))	61,173
	2	TITLE-ABS-KEY ("communit*" W/1 "dwell*")	32,230
	1	TITLE-ABS-KEY ((("elderly" OR "aged") AND ("edent*" OR "65" OR "sixty-five")) OR (("old*" OR "elder*") W/1 ("person*" OR "people*" OR "adult*")))	473,030

Supplementary table 2-5. Strategies for electronic search for KQ5

Database	No	Query	Results
	6	#1 AND #2 AND #3 AND (#4 OR #5)	301
		("Deglutition Disorders"[Mesh] OR "deglutition*" [tiab] OR "swallow*" [tiab] OR "dysphagia*" [tiab] OR "aphagopraxia*" [tiab]) OR ("Mastication"[Mesh] OR "Bite Force"[Mesh] OR "Masticatory Muscles"[Mesh] OR "Masseter Muscle"[Mesh] OR "mastication*" [tiab] OR "masticatory" [tiab] OR "chewing" [tiab] OR "bite force*" [tiab] OR "occlusal force*" [tiab] OR "masseter muscle*" [tiab]) OR ("Tongue"[Mesh] AND "Pressure"[Mesh]) OR "tongue pressure*" [tiab] OR "lingual pressure*" [tiab] OR "tongue force*" [tiab] OR "lingual force*" [tiab] OR "tongue strength*" [tiab] OR "lingual strength*" [tiab]) OR "tongue-lip motor" [tiab] OR	825,048
	5	("Malnutrition"[Mesh] OR "nutrition*" [tiab] OR "nourishment*" [tiab] OR "feeding" [tiab] OR "undernutrition*" [tiab] OR "undernourishment*" [tiab] OR "underfeeding" [tiab] OR "malnutrition*" [tiab] OR "malnourishment*" [tiab]) OR ("Frailty"[Mesh] OR "frailt*" [tiab] OR "frailness" [tiab] OR "debilit*" [tiab]) AND "complication*" [tiab] OR ("Xerostomia"[Mesh] OR "xerostom*" [tiab] OR "hyposaliva*" [tiab] OR "asialia*" [tiab] OR "dry mouth" [tiab] OR "mouth dry*" [tiab] OR "oral dry*" [tiab] OR "decreased saliva*" [tiab] OR "saliva decreas*" [tiab]) OR ("Oral Hygiene"[Mesh] OR "oral hygiene" [tiab] OR "dental hygiene" [tiab] OR "mouth hygiene" [tiab] OR "tooth hygiene" [tiab])	
	4	"Oral Health"[Mesh] OR "oral function*" [tiab] OR "oral hypofunction*" [tiab] OR "oral frailty" [tiab] OR "oral health" [tiab] OR "dental function*" [tiab] OR "dental hypofunction*" [tiab] OR "dental frailty" [tiab] OR "dental health" [tiab]	43,889
Pubmed		("Exercise"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh] OR "Myofunctional Therapy"[Mesh] OR "exercis*" [tiab] OR "physical activit*" [tiab] OR "physical fitness" [tiab] OR "physical exertion*" [tiab] OR "physical intervention*" [tiab] OR "workout" [tiab] OR "work-out" [tiab] OR "strength*" [tiab] OR "training" [tiab] OR "myofunctional therap*" [tiab] OR "orofacial myotherap*" [tiab] OR "oral myotherap*" [tiab] OR "orofacial myolog*" [tiab]) OR ((("Salivation"[Mesh] OR "Salivary Glands"[Mesh]) AND "Massage"[Mesh]) OR "salivary massag*" [tiab] OR "salivary gland massag*" [tiab] OR "gland massag*" [tiab] OR "saliva stimulat*" [tiab] OR "salivary stimulat*" [tiab] OR "salivary gland stimulat*" [tiab]) OR ("Saliva, Artificial"[Mesh] OR "artificial saliva*" [tiab] OR "saliva substitute*" [tiab] OR "saliva orthana" [tiab]) OR ((("Oral Hygiene"[Mesh] OR "oral hygiene" [tiab] OR "dental hygiene" [tiab] OR "mouth hygiene" [tiab] OR "tooth hygiene" [tiab]) AND ("Health Education"[Mesh] OR "Health Promotion"[Mesh] OR "health education*" [tiab] OR "health promotion*" [tiab] OR "health campaign*" [tiab] OR "Program Evaluation"[Mesh] OR "program evaluation*" [tiab] OR "program effectiv*" [tiab] OR "programme evaluation*" [tiab] OR "programme effectiv*" [tiab])) OR "Health Education, Dental"[Mesh] OR "dental health education*" [tiab] OR "oral health education*" [tiab] OR "dental education*" [tiab] OR "oral education*" [tiab])	1,381,981
	2	"Xerostomia"[Mesh] OR "xerostom*" [tiab] OR "hyposaliva*" [tiab] OR "asialia*" [tiab] OR "dry mouth" [tiab] OR "mouth dry*" [tiab] OR "oral dry*" [tiab] OR "decreased saliva*" [tiab] OR "saliva decreas*" [tiab]	25,158
	1	"Aged" [mesh] OR ("elderly" [tiab] OR "aged" [tiab]) AND ("Mouth, Edentulous"[Mesh] OR "edent*" [tiab] OR "65" [tiab] OR "sixty-five" [tiab]) OR "old person*" [tiab] OR "old people*" [tiab] OR "old adult*" [tiab] OR "older person*" [tiab] OR "older people*" [tiab] OR "older adult*" [tiab]	3,452,821

Database	No	Query	Results
SCOPUS	6	#1 AND #2 AND #3 AND (#4 OR #5)	196
	5	TITLE-ABS-KEY (("deglutition*" OR "swallow*" OR "dysphagia*" OR "aphagopraxia*") OR ("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "masseter muscle*") OR ("tongue pressure*" OR "lingual pressure*" OR "tongue force*" OR "lingual force*" OR "tongue strength*" OR "lingual strength*") OR "tongue-lip motor" OR ("nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "undernutrition*" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*") OR (("frailt*" OR "frailness" OR "debilit*") AND "complication*") OR ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*") OR ("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene"))	1,538,122
	4	TITLE-ABS-KEY (("oral" OR "dental") PRE/2 ("function*" OR "hypofunction*" OR "frailt*" OR "health"))	61,173
	3	TITLE-ABS-KEY (("exercis*" OR "physical activit*" OR "physical fitness" OR "physical exertion*" OR "physical intervention*" OR "workout" OR "work-out" OR "strength*" OR "training" OR "myofunctional therap*" OR "orofacial myotherap*" OR "oral myotherap*" OR "orofacial myolog*") OR ("salivary massag*" OR "salivary gland massag*" OR "gland massag*" OR "saliva stimulat*" OR "salivary stimulat*" OR "salivary gland stimulat*") OR ("artificial saliva*" OR "saliva substitute*" OR "saliva orthana") OR ((("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene") AND ("health education*" OR "health promotion*" OR "health campaign*" OR "program evaluation*" OR "program effectiv*" OR "programme evaluation*" OR "programme effectiv*"))) OR "dental health education*" OR "oral health education*" OR "dental education*" OR "oral education*"))	4,260,751
	2	TITLE-ABS-KEY ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*")	42,326
	1	TITLE-ABS-KEY ((("elderly" OR "aged") AND ("edent*" OR "65" OR "sixty-five")) OR (("old*" OR "elder*") W/1 ("person*" OR "people*" OR "adult*")))	473,030

Supplementary table 2-6. Strategies for electronic search for KQ6

Database	No	Query	Results
Pubmed	7	(#1 AND #2 AND #3 AND (#4 OR #5 OR #6)) NOT ("Mouth, Edentulous"[Mesh] OR "edent*" [ti] OR "toothless"[ti])	67
	6	"Dental Caries"[Mesh] OR "dental caries"[tiab] OR "dental decay"[tiab] OR "tooth caries"[tiab] OR "tooth decay"[tiab] OR "tooth fissure"[tiab] OR "cariou lesion*" [tiab] OR "cariou dentin*" [tiab] OR "cariou teeth"[tiab] OR "dental white spot*" [tiab] OR "white spot lesion*" [tiab] OR "dental fissure*" [tiab] OR "caries"[tiab] OR "cariogenesis"[tiab] OR "DMF Index"[Mesh] OR "DMF index*" [tiab] OR "DMF indices"[tiab] OR (("decay*" [tiab] AND "miss*" [tiab] AND "fill*" [tiab]) AND ("teeth"[tiab] OR "tooth"[tiab]))	67,195
	5	("Deglutition Disorders"[Mesh] OR "deglutition*" [tiab] OR "swallow*" [tiab] OR "dysphagia" [tiab] OR "aphagopraxia*" [tiab]) OR ("Mastication"[Mesh] OR "Bite Force"[Mesh] OR "Masticatory Muscles"[Mesh] OR "Masseter Muscle"[Mesh] OR "mastication*" [tiab] OR "masticatory" [tiab] OR "chewing" [tiab] OR "bite force*" [tiab] OR "occlusal force*" [tiab] OR "masseter muscle*" [tiab]) OR (("Tongue"[Mesh] AND "Pressure"[Mesh]) OR "tongue pressure*" [tiab] OR "lingual pressure*" [tiab] OR "tongue force*" [tiab] OR "lingual force*" [tiab] OR "tongue strength*" [tiab] OR "lingual strength*" [tiab]) OR "tongue-lip motor" [tiab] OR ("Dentistry"[Mesh] OR "oral" [tiab] OR "dental" [tiab]) AND (("Malnutrition"[Mesh] OR "nutrition*" [tiab] OR "nourishment*" [tiab] OR "feeding" [tiab] OR "undernutrition*" [tiab] OR "undernourishment*" [tiab] OR "underfeeding" [tiab] OR "malnutrition*" [tiab] OR "malnourishment*" [tiab]) OR ("Frailty"[Mesh] OR "frailt*" [tiab] OR "frailness" [tiab] OR "debilit*" [tiab]) AND "complication*" [tiab])) OR ("Xerostomia"[Mesh] OR "xerostom*" [tiab] OR "hyposaliva*" [tiab] OR "asialia*" [tiab] OR "dry mouth" [tiab] OR "mouth dry*" [tiab] OR "oral dry*" [tiab] OR "decreased saliva*" [tiab] OR "saliva decreas*" [tiab]) OR ("Oral Hygiene"[Mesh] OR "oral hygiene" [tiab] OR "dental hygiene" [tiab] OR "mouth hygiene" [tiab] OR "tooth hygiene" [tiab])	219,918
	4	"Oral Health"[Mesh] OR "oral function*" [tiab] OR "oral hypofunction*" [tiab] OR "oral frailty" [tiab] OR "oral health" [tiab] OR "dental function*" [tiab] OR "dental hypofunction*" [tiab] OR "dental frailty" [tiab] OR "dental health" [tiab]	43,889
	3	("Fluorides"[Mesh] OR "fluoride*" [tiab] OR "hydrofluoride*" [tiab])	64,432
	2	"Xerostomia"[Mesh] OR "xerostom*" [tiab] OR "hyposaliva*" [tiab] OR "asialia*" [tiab] OR "dry mouth" [tiab] OR "mouth dry*" [tiab] OR "oral dry*" [tiab] OR "decreased saliva*" [tiab] OR "saliva decreas*" [tiab]	25,158
	1	"Aged" [mesh] OR ("elderly" [tiab] OR "aged" [tiab]) AND ("65" [tiab] OR "sixty-five" [tiab]) OR "old person*" [tiab] OR "old people*" [tiab] OR "old adult*" [tiab] OR "older person*" [tiab] OR "older people*" [tiab] OR "older adult*" [tiab]	3,452,514

Database	No	Query	Results
SCOPUS	8	(#1 AND #2 AND #3 AND (#4 OR #5 OR #6)) AND NOT #7	26
	7	TITLE ("edent*" OR "toothless") OR KEY ("edent*" OR "toothless")	16,886
	6	TITLE-ABS-KEY ("dental caries" OR "dental decay" OR "tooth caries" OR "tooth decay" OR "tooth fissure" OR "cariou lesion*" OR "cariou dentin*" OR "cariou teeth" OR "dental white spot*" OR "white spot lesion*" OR "dental fissure*" OR "caries" OR "cariogenesis" OR "DMF index*" OR "DMF indices" OR (("decay*" AND "miss*" AND "fill*") AND ("teeth" OR "tooth")))	81,787
	5	TITLE-ABS-KEY (("deglutition*" OR "swallow*" OR "dysphagia*" OR "aphagopraxia*") OR ("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "masseter muscle*") OR ("tongue pressure*" OR "lingual pressure*" OR "tongue force*" OR "lingual force*" OR "tongue strength*" OR "lingual strength*") OR "tongue-lip motor" OR (("oral" OR "dental") AND (("nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "undernutrition*" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*") OR (("frailt*" OR "frailness" OR "debilit*") AND "complication*")))) OR ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*") OR ("oral hygiene" OR "dental hygiene" OR "mouth hygiene" OR "tooth hygiene"))	299,937
	4	TITLE-ABS-KEY (("oral" OR "dental") PRE/2 ("function*" OR "hypofunction*" OR "frailt*" OR "health"))	61,173
	3	TITLE-ABS-KEY ("fluoride*" OR "hydrofluoride*")	176,436
	2	TITLE-ABS-KEY ("xerostom*" OR "hyposaliva*" OR "asialia*" OR "dry mouth" OR "mouth dry*" OR "oral dry*" OR "decreased saliva*" OR "saliva decreas*")	42,326
	1	TITLE-ABS-KEY ((("elderly" OR "aged") AND ("65" OR "sixty-five")) OR (("old*" OR "elder*") W/1 ("person*" OR "people*" OR "adult*")))	464,816

Supplementary table 2-7. Strategies for electronic search for KQ7

Database	No	Query	Results
Pubmed	5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	484
	4	"Oral Health"[mesh] OR "Xerostomia"[mesh] OR "Salivation"[mesh] OR "Mastication"[mesh] OR "Bite Force"[mesh] OR "Masticatory Muscles"[mesh] OR "Masseter Muscle"[mesh] OR ("Tongue"[tiab] AND "pressure"[mesh]) OR "Tongue"[mesh] OR "Malnutrition"[mesh] OR "Oral Health"[tiab] OR "oral function*"[tiab] OR "Xerostomia*"[tiab] OR "Hyposalivation*"[tiab] OR "Hypo-salivation*"[tiab] OR "Asialia*"[tiab] OR "Mouth Dryness"[tiab] OR "oral dryness"[tiab] OR "dry mouth"[tiab] OR "Salivation"[tiab] OR "saliva flow"[tiab] OR "saliva release"[tiab] OR "saliva secretion"[tiab] OR "salivary flow"[tiab] OR "salivary gland secretion"[tiab] OR "salivary secretion"[tiab] OR "Mastication"[tiab] OR "Chewing"[tiab] OR "masticatory apparatus"[tiab] OR "Bite Force*"[tiab] OR "Occlusal Force*"[tiab] OR "Masticatory Force*"[tiab] OR "Masticatory Muscle*"[tiab] OR "masticatory musculature"[tiab] OR "mastication muscle*"[tiab] OR "Masseter Muscle*"[tiab] OR "tongue pressure*"[tiab] OR "lingual pressure*"[tiab] OR "tongue force*"[tiab] OR "lingual force*"[tiab] OR "tongue strength*"[tiab] OR "lingual strength*"[tiab] OR "tongue movement"[tiab] OR "lingual movement"[tiab] OR "nutrition*"[tiab] OR "nourishment*"[tiab] OR "feeding"[tiab] OR "Undernutrition"[tiab] OR "undernourishment*"[tiab] OR "underfeeding"[tiab] OR "malnutrition*"[tiab] OR "Malnourishment*"[tiab]	760,728
	3	"Exercise"[mesh] OR "Exercise Therapy"[mesh] OR "Exercis*"[tiab] OR "Physical Activit*"[tiab] OR "workout"[tiab] OR "work-out"[tiab] OR "physical exertion*"[tiab] OR "strength*"[tiab] OR "training"[tiab]	1,347,757
	2	"Aged"[mesh] OR "Aged"[tiab] OR "Elder*"[tiab] OR "Older Adult*"[tiab] OR "Oldest Old"[tiab] OR "Centenarian*"[tiab] OR "Nonagenarian*"[tiab] OR "Octogenarian*"[tiab] OR "senior"[tiab]	3,909,389
	1	"Deglutition"[mesh] OR "Deglutition Disorders"[mesh] OR "Deglutition*"[tiab] OR "Swallow*"[tiab] OR "Dysphagia"[tiab] OR "aphagopraxia"[tiab]	97,074
SCOPUS		TITLE-ABS-KEY (("deglutition*" OR "swallow*" OR "Dysphagia" OR "aphagopraxia") AND ("Aged" OR "elder*" OR "older adult*" OR "Oldest Old" OR "centenarian*" OR "nonagenarian*" OR "octogenarian*" OR "senior") AND ("exercis*" OR "physical activit*" OR "workout" OR "work-out" OR "physical exertion*" OR "strength*" OR "training") AND ("Oral Health" OR "oral function*" OR "xerostomia*" OR "hyposalivation*" OR "hypo salivation*" OR "asialia*" OR "Mouth Dryness" OR "oral dryness" OR "dry mouth" OR "Salivation" OR "saliva flow" OR "saliva release" OR "saliva secretion" OR "salivary flow" OR "salivary gland secretion" OR "salivary secretion" OR "Mastication" OR "Chewing" OR "masticatory apparatus" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "masticatory force*" OR "masticatory muscle*" OR "masticatory musculature" OR "mastication muscle*" OR "masseter muscle*" OR (("tongue" OR "ligual") PRE/2 ("pressure*" OR "force*" OR "strength*" OR "movement")) OR "nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "Undernutrition" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*"))	834

Supplementary table 2-8. Strategies for electronic search for KQ8

Database	No	Query	Results
Pubmed	5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	326
	4	"Oral Health"[mesh] OR "Deglutition"[mesh] OR "Malnutrition"[mesh] OR "Oral Health"[tiab] OR "oral function*"[tiab] OR "Deglutition*"[tiab] OR "Swallow*"[tiab] OR "nutrition*"[tiab] OR "nourishment*"[tiab] OR "feeding"[tiab] OR "Undernutrition"[tiab] OR "undernourishment*"[tiab] OR "underfeeding"[tiab] OR "malnutrition*"[tiab] OR "Malnourishment*"[tiab]	706,489
	3	"Exercise"[mesh] OR "Exercise Therapy"[mesh] OR "Exercis*"[tiab] OR "Physical Activit*"[tiab] OR "workout"[tiab] OR "work-out"[tiab] OR "physical exertion*"[tiab] OR "strength*"[tiab] OR "training"[tiab]	1,347,757
	2	"Aged"[mesh] OR "Aged"[tiab] OR "Elder*"[tiab] OR "Older Adult*"[tiab] OR "Oldest Old"[tiab] OR "Centenarian*"[tiab] OR "Nonagenarian*"[tiab] OR "Octogenarian*"[tiab] OR "senior"[tiab]	3,909,389
	1	"Mastication"[mesh] OR "Bite Force"[mesh] OR "Masticatory Muscles"[mesh] OR "Masseter Muscle"[mesh] OR ("Tongue"[tiab] AND "pressure"[mesh]) OR "mastication*"[tiab] OR "masticatory"[tiab] OR "chewing"[tiab] OR "bite force*"[tiab] OR "occlusal force*"[tiab] OR "masseter muscle*"[tiab] OR "tongue pressure*"[tiab] OR "lingual pressure*"[tiab] OR "tongue force*"[tiab] OR "lingual force*"[tiab] OR "tongue strength*"[tiab] OR "lingual strength*"[tiab]	44,063
		TITLE-ABS-KEY (("mastication*" OR "masticatory" OR "chewing" OR "bite force*" OR "occlusal force*" OR "masseter muscle*" OR (("tongue" OR "ligual") PRE/2 ("pressure*" OR "force*" OR "strength*"))) AND ("Aged" OR "elder*" OR "older adult*" OR "Oldest Old" OR "centenarian*" OR "nonagenarian*" OR "octogenarian*" OR "senior") AND ("exercis*" OR "physical activit*" OR "workout" OR "work-out" OR "physical exertion*" OR "strength*" OR "training") AND ("Oral Health" OR "oral function*" OR "deglutition*" OR "swallow*" OR "nutrition*" OR "nourishment*" OR "feeding" OR "Undernutrition" OR "undernourishment*" OR "underfeeding" OR "malnutrition*" OR "malnourishment*"))	461
SCOPUS			

Supplementary table 2-9. Strategies for electronic search for KQ9

Database	No	Query	Results
	6	(((chewing difficulty[Title/Abstract] OR chewing dysfunction[Title/Abstract] OR masticatory difficulty[Title/Abstract] OR masticatory dysfunction[Title/Abstract] OR reduced occlusal force[Title/Abstract] OR reduced bite force[Title/Abstract] OR decreased tongue pressure[Title/Abstract] OR reduced tongue pressure[Title/Abstract]) OR (Mastication[Mesh Terms] OR Bite Force[Mesh])) AND (((periodontal examination[Title/ Abstract] OR caries examination[Title/Abstract] OR oral hygiene[Title/Abstract] OR denture examination[Title/Abstract] OR denture check up[Title/Abstract] OR dental examination[Title/Abstract] OR oral examination[Title/Abstract] OR dental check-up[Title/Abstract] OR oral check- up[Title/Abstract] OR oral care[Title/Abstract]) AND (regular[Title/Abstract]) OR (Diagnosis, Oral[Mesh Terms] OR Disease Management[Mesh Terms] OR Oral Hygiene[Mesh Terms] OR Therapeutics[Mesh Terms] OR Retention in Care[Mesh])))) AND ((Improving oral function[Title/Abstract] OR oral function[Title/Abstract] OR swallowing function[Title/Abstract] OR tongue strength[Title/Abstract] OR tongue strength endurance[Title/Abstract] OR oropharyngeal swallowing function[Title/Abstract] OR chewing function[Title/Abstract] OR masticatory function[Title/Abstract] OR masticatory muscle[Title/Abstract] OR Deglutition[Mesh] OR Mastication[Mesh]))	362
Pubmed	5	(((chewing difficulty[Title/Abstract] OR chewing dysfunction[Title/Abstract] OR masticatory difficulty[Title/Abstract] OR masticatory dysfunction[Title/Abstract] OR reduced occlusal force[Title/Abstract] OR reduced bite force[Title/Abstract] OR decreased tongue pressure[Title/Abstract] OR reduced tongue pressure[Title/Abstract]) OR (Mastication[Mesh Terms] OR Bite Force[Mesh])) AND (((periodontal examination[Title/ Abstract] OR caries examination[Title/Abstract] OR oral hygiene[Title/Abstract] OR denture examination[Title/Abstract] OR denture check up[Title/Abstract] OR dental examination[Title/Abstract] OR oral examination[Title/Abstract] OR dental check-up[Title/Abstract] OR oral check-up[Title/Abstract] OR oral care[Title/ Abstract]) AND (regular[Title/Abstract]) OR (Diagnosis, Oral[Mesh Terms] OR Disease Management[Mesh Terms] OR Oral Hygiene[Mesh Terms] OR Therapeutics[Mesh Terms] OR Retention in Care[Mesh])))) AND ((Improving oral function[Title/Abstract] OR oral function[Title/Abstract] OR swallowing function[Title/Abstract] OR tongue strength[Title/Abstract] OR tongue strength endurance[Title/Abstract] OR oropharyngeal swallowing function[Title/Abstract] OR chewing function[Title/Abstract] OR masticatory function[Title/Abstract] OR masticatory muscle[Title/Abstract] OR Deglutition[Mesh] OR Mastication[Mesh]))	384

Database	No	Query	Results
	4	((chewing difficulty[Title/Abstract] OR chewing dysfunction[Title/Abstract] OR masticatory difficulty[Title/Abstract] OR masticatory dysfunction[Title/Abstract] OR reduced occlusal force[Title/Abstract] OR reduced bite force[Title/Abstract] OR decreased tongue pressure[Title/Abstract] OR reduced tongue pressure[Title/Abstract]) OR (Mastication[Mesh Terms] OR Bite Force[Mesh])) AND (((periodontal examination[Title/Abstract] OR caries examination[Title/Abstract] OR oral hygiene[Title/Abstract] OR denture examination[Title/Abstract] OR denture check up[Title/Abstract] OR dental examination[Title/Abstract] OR oral examination[Title/Abstract] OR dental check-up[Title/Abstract] OR oral check-up[Title/Abstract] OR oral care[Title/Abstract]) AND (regular[Title/Abstract])) OR (Diagnosis, Oral[Mesh Terms] OR Disease Management[Mesh Terms] OR Oral Hygiene[Mesh Terms] OR Therapeutics[Mesh Terms] OR Retention in Care[Mesh])) AND ((Improving oral function[Title/Abstract] OR oral function[Title/Abstract] OR swallowing function[Title/Abstract] OR tongue strength[Title/Abstract] OR tongue strength endurance[Title/Abstract] OR oropharyngeal swallowing function[Title/Abstract] OR chewing function[Title/Abstract] OR masticatory function[Title/Abstract] OR masticatory muscle[Title/Abstract]) OR (Deglutition[Mesh] OR Mastication[Mesh]))	1,131
	3	(Improving oral function[Title/Abstract] OR oral function[Title/Abstract] OR swallowing function[Title/Abstract] OR tongue strength[Title/Abstract] OR tongue strength endurance[Title/Abstract] OR oropharyngeal swallowing function[Title/Abstract] OR chewing function[Title/Abstract] OR masticatory function[Title/Abstract] OR masticatory muscle[Title/Abstract]) OR (Deglutition[Mesh] OR Mastication[Mesh])	24,618
	2	Deglutition[Mesh] OR Mastication[Mesh]	20,365
	1	Improving oral function[Title/Abstract] OR oral function[Title/Abstract] OR swallowing function[Title/Abstract] OR tongue strength[Title/Abstract] OR tongue strength endurance[Title/Abstract] OR oropharyngeal swallowing function[Title/Abstract] OR chewing function[Title/Abstract] OR masticatory function[Title/Abstract] OR masticatory muscle[Title/Abstract]	6,379
		TITLE-ABS-KEY (chewing dysfunction[Title/Abstract] OR masticatory difficulty[Title/Abstract] OR masticatory dysfunction[Title/Abstract] OR reduced occlusal force[Title/Abstract] OR reduced bite force[Title/Abstract] OR decreased tongue pressure[Title/Abstract] OR reduced tongue pressure[Title/Abstract] OR (Mastication[Mesh Terms] OR Bite Force[Mesh])) AND (((periodontal examination[Title/Abstract] OR caries examination[Title/Abstract] OR oral hygiene[Title/Abstract] OR denture examination[Title/Abstract] OR denture check up[Title/Abstract] OR dental examination[Title/Abstract] OR oral examination[Title/Abstract] OR dental check-up[Title/Abstract] OR oral check-up[Title/Abstract] OR oral care[Title/Abstract]) AND (regular[Title/Abstract])) OR (Diagnosis, Oral[Mesh Terms] OR Disease Management[Mesh Terms] OR Oral Hygiene[Mesh Terms] OR Therapeutics[Mesh Terms] OR Retention in Care[Mesh])) AND ((Improving oral function[Title/Abstract] OR oral function[Title/Abstract] OR swallowing function[Title/Abstract] OR tongue strength[Title/Abstract] OR tongue strength endurance[Title/Abstract] OR oropharyngeal swallowing function[Title/Abstract] OR chewing function[Title/Abstract] OR masticatory function[Title/Abstract] OR masticatory muscle[Title/Abstract]) OR (Deglutition[Mesh] OR Mastication[Mesh]))	421
SCOPUS			

참 고 문 헌

1. Statistics Korea. Population status and prospects of the world and Korea 2019. Daejeon: Statistics Korea. 2019. "http://kostat.go.kr/assist/synap/preview/skin/doc.html?fn=synapview377226_2&rs=/assist/synap/preview".
2. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004;59: 255-63.
3. National health insurance service. Health Insurance Review and Assessment Service, National Health Insurance Service. National health insurance statistical yearbook. Wonju: 2019.
4. Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Ohara Y, Eda-hiro A, Kawai H, Fujiwara Y, Kim H, Ihara K, Obuchi S, Hirano H. Oral hypofunction and malnutrition among community-dwelling older adults: Evidence from the Otassha study. *Gerodontology*. 2022;39: 17-25.
5. Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Inagaki H, Eda-hiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S. A Two-Year Longitudinal Study of the Association between Oral Frailty and Deteriorating Nutritional Status among Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;18: 2013.
6. Abbas H, Aida J, Kiuchi S, Kondo K, Osaka K. Oral status and homebound status: A 6-year bidirectional exploratory prospective cohort study. *Oral Dis*. 2021.
7. Seo K, Kim HN. Effects of oral health programmes on xerostomia in community-dwelling elderly: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hyg*. 2020;18: 52-61.
8. Yamamoto T, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Aida J, Hirata Y. Association between self-reported dental health status and onset of dementia: a 4-year prospective cohort study of older Japanese adults from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES) Project. *Psychosom Med*. 2012;74: 241-248.
9. Hakeem FF, Bernabe E, Sabbah W. Association between oral health and frailty: A systematic review of longitudinal studies. *Gerodontology*. 2019;36: 205-215.
10. Tanaka T, Hirano H, Ohara Y, Nishimoto M, Iijima K. Oral Frailty Index-8 in the risk assessment of new-onset oral frailty and functional disability among community-dwelling older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2021;94: 104340.
11. Aguilar MD, Bernstein SJ, Burnand B, Fitch K, van het Loo M, Kahan JP, Lacalle JR, Lazaro P, MacDonnell J, Vader JP. The Rand/UCLA appropriateness method user's manual Santa Monica (CA): 2001.
12. 국립장수연구소센터. 식사 (영양) 및 구강기능에 주목한 노화 증후군의 개념 정립과 개호 예방에서 요개호 상황에 이르는 구강케어의 포괄적 대책의 구축에 대한 조사 연구 사업; 사업보고서. 2014.
13. Hasegawa Y, Sakuramoto-Sadakane A, Nagai K, Tamaoka J, Oshitani M, Ono T, Sawada T, Shinmura K, Kishimoto H. Does Oral Hypofunction Promote Social Withdrawal in the Older Adults? A Longitudinal Survey of Elderly Subjects in Rural Japan. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17: 8904.
14. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, Sato M, Taylor GW, Ansai T, Ono T, Miyazaki H. Maximum bite force at age 70 years predicts all-cause mortality during the following 13 years in Japanese men. *J Oral Rehabil*. 2016;43: 565-574.
15. Iinuma T, Arai Y, Takayama M, Abe Y, Ito T, Kondo Y, Hirose N, Gionhaku N. Association between maximum occlusal force and 3-year all-cause mortality in community-dwelling elderly people. *BMC Oral Health*. 2016;16: 82.
16. Hagglund P, Koistinen S, Olai L, Ståhlhake K, Wester P, Levring Jäghagen E. Older people with swallowing dysfunction and poor oral health are at greater risk of early death. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2019;47: 494-501.
17. Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, Kikutani T, Watanabe Y, Ohara Y, Furuya H, Tetsuo T, Akishita M, Iijima K. Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73: 1661-1667.
18. Yamamoto T, Kondo K, Misawa J, Hirai H, Nakade M, Aida J, Kondo N, Kawachi I, Hirata Y. Dental status and incident falls among older Japanese: a prospective cohort study. *BMJ Open*. 2012;2: e001262.
19. Velazquez-Olmedo LB, Borges-Yanez SA, Andrade Palos P, García-Peña C, Gutiérrez-Robledo LM, Sánchez-García S. Oral health condition and development of frailty over a 12-month period in community-dwelling older adults. *BMC Oral Health*. 2021;21: 355.
20. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, Sato M, Minagawa K, Shimada M, Nishimuta M, Ansai T, Yoshitake Y, Ono T, Miyazaki H. A 5-year longitudinal study of association of maximum bite force with development of frailty in community-dwelling older adults. *J Oral Rehabil*. 2018;45: 17-24.
21. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato M, Minagawa K, Shimada M, Nishimuta M, Ansai T, Yoshitake Y, Miyazaki H. Dentition status and frailty in community-dwelling older adults: A 5-year prospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int*. 2018;18: 256-262.
22. Castrejon-Perez RC, Jimenez-Corona A, Bernabe E, Villarromero AR, Arrivé E, Dartigues JF, Gutiérrez-Robledo LM, Borges-Yañez SA. Oral Disease and 3-Year Incidence of Frailty in Mexican Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017;72: 951-57.
23. Ibayashi H, Fujino Y, Pham TM, Matsuda S. Intervention study of exercise program for oral function in healthy elderly people.

참 고 문 헌

- Tohoku J Exp Med. 2008;215: 237-245.
24. Iwao-Kawamura Y, Shigeishi H, Uchida S, Kawano S, Maehara T, Sugiyama M, Ohta K. Changes in Physical and Oral Function after a Long-Term Care Prevention Program in Community-Dwelling Japanese Older Adults: A 12-Month Follow-Up Study. *Healthcare (Basel)*. 2021;9: 719.
 25. Kim HJ, Lee JY, Lee ES, Jung HJ, Ahn HJ, Kim BI. Improvements in oral functions of elderly after simple oral exercise. *Clin Interv*. 2019;14: 915-24.
 26. Iyota K, Mizutani S, Kishimoto H, Oku S, Tani A, Yatsugi H, Chu T, Liu X, Kashiwazaki H. Effect of Isometric Tongue Lifting Exercise on Oral Function, Physical Function, and Body Composition in Community-Dwelling Older Individuals: A Pilot Study. *Gerontology*. 2022;68: 644-654.
 27. Park JS, Lee SH, Jung SH, Choi JB, Jung YJ. Tongue strengthening exercise is effective in improving the oropharyngeal muscles associated with swallowing in community-dwelling older adults in South Korea: A randomized trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98: e17304.
 28. Szykiewicz SH, Kamarunas E, Drulia T, Nobriga CV, Griffin L, O'Donoghue CR. A Randomized Controlled Trial Comparing Physical and Mental Lingual Exercise for Healthy Older Adults. *Dysphagia*. 2021;36: 474-482.
 29. Kito N, Matsuo K, Ogawa K, Izumi A, Kishima M, Itoda M, Masuda Y. Positive Effects of "Textured Lunches" Gatherings and Oral Exercises Combined with Physical Exercises on Oral and Physical Function in Older Individuals: A Cluster Randomized Controlled Trial. *J Nutr Health Aging*. 2019;23: 669-76.
 30. Chen HH, Lin PY, Lin CK, Lin PY, Chi LY. Effects of oral exercise on tongue pressure in Taiwanese older adults in community day care centers. *J Dent Sci*. 2022;17: 338-344.
 31. Wu SJ, Shieh SH, Lai YJ, Shih YT, Hwu YJ. Effects of an Eating Ability Promotion Program for Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc* 2020;21: 1336-1340 e1.
 32. Park JS, Oh DH, Chang MY. Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial. *Gerodontology*. 2017;34: 121-128.
 33. Kim HJ, Lee JY, Lee ES, Jung HJ, Ahn HJ, Jung HI, Kim BI. Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2021;33: 1023-1031.
 34. Matsubara C, Shiroye M, Furuya J, Watanabe Y, Motokawa K, Eda Hiro A, Ohara Y, Awata S, Kim H, Fujiwara Y, Obuchi S, Hirano H, Minakuchi S. Effect of oral health intervention on cognitive decline in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2021;92: 104267.
 35. Ting CC, Ko EC, Chen CC, Chang WY, Tu HP, Chang CS. Effectiveness of an oral function intervention for older Taiwanese people. *Gerodontology*. 2019;36: 374-381.
 36. Tellez M, Myers Virtue S, Neckritz S, Lim S, Bhoopathi V, Hernandez M, Shearer B, Ismail A. Randomised clinical trial of a motivational interviewing intervention to improve oral health education amongst older adults in Philadelphia: 12-month evaluation of non-clinical outcomes. *Gerodontology*. 2020;37: 279-287.
 37. Hatanaka Y, Furuya J, Sato Y, Taue R, Uchida Y, Shichita T, Osawa T. Regular Oral Health Management Improved Oral Function of Outpatients with Oral Hypofunction in Dental Hospital: A Longitudinal Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19: 2154.
 38. Kim MJ, Hong JY, Lee G, Yoon T, Hwang SH, Kim HH, Jung Y, Park JS. Effects of chewing exercises on the occlusal force and masseter muscle thickness in community-dwelling Koreans aged 65 years and older: A randomised assessor-blind trial. *J Oral Rehabil*. 2020;47: 1103-1109.
 39. Nakagawa K, Matsuo K, Takagi D, Morita Y, Ooka T, Hironaka S, Mukai Y. Effects of gum chewing exercises on saliva secretion and occlusal force in community-dwelling elderly individuals: A pilot study. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17: 48-53.
 40. Takano S, Yamaguchi K, Nakagawa K, Yoshimi K, Nakane A, Okumura T, Tohara H. Effect of isometric exercises on the masseter muscle in older adults with missing dentition: a randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2021;11: 7285.
 41. Hagglund P, Hagg M, Wester P, Levring Jaghagen E. Effects of oral neuromuscular training on swallowing dysfunction among older people in intermediate care—a cluster randomised, controlled trial. *Age Ageing*. 2019;48: 533-540.
 42. Namiki C, Hara K, Tohara H, Kobayashi K, Chantaramanee A, Nakagawa K, Saitou T, Yamaguchi K, Yoshimi K, Nakane A, Minakuchi S. Tongue-pressure resistance training improves tongue and suprahyoid muscle functions simultaneously. *Clin Interv Aging*. 2019;14:601-08.
 43. Park JW, Oh CH, Choi BU, Hong HJ, Park JH, Kim TY, Cho YJ. Effect of Progressive Head Extension Swallowing Exercise on Lingual Strength in the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2021;10: 3419.
 44. Park T, Kim Y. Effects of tongue pressing effortful swallow in older healthy individuals. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;66: 127-133.
 45. Lopez-Jornet MP, Garcia-Teresa G, Vinas M, Vinuesa T. Clinical and antimicrobial evaluation of a mouthwash and toothpaste for xerostomia: a randomized, double-blind, crossover

참 고 문 헌

- study. J Dent. 2011;39: 757-763.
46. Papas A, He T, Martuscelli G, Singh M, Bartizek RD, Biesbrock AR. Comparative efficacy of stabilized stannous fluoride/sodium hexametaphosphate dentifrice and sodium fluoride/tri-closan/copolymer dentifrice for the prevention of periodontitis in xerostomic patients: a 2-year randomized clinical trial. J Periodontol 2007;78: 1505-1514.
 47. Daniels B, McNally M, Matthews D, Sketris I, Hayden JA. Management of xerostomia in older adults: A systematic review. J Pharm Technol. 2013;29: 13-22.
 48. Komulainen K, Ylostalo P, Syrjala AM, Ruoppi P, Knuuttila M, Sulkava R, Hartikainen S. Oral health intervention among community-dwelling older people: a randomised 2-year intervention study. Gerodontology. 2015;32: 62-72.
 49. Persson A, Lingstrom P, Bergdahl M, Claesson R, van Dijken JW. Buffering effect of a prophylactic gel on dental plaque in institutionalised elderly. Gerodontology. 2007;24: 98-104.
 50. Patel R, Fitzgerald R, Warburton F, Robertson C, Pitts NB, Gallagher JE. Refocusing dental care: A risk-based preventative oral health programme for dentate older people in UK care homes. Gerodontology. 2022;39: 131-138.
 51. Sleibi A, Tappuni AR, Baysan A. Reversal of Root Caries with Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate and Fluoride Varnish in Xerostomia. Caries Res. 2021;55: 475-484.
 52. Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP. A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. Caries Res 2013;47: 391-398.
 53. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, Beltrán-Aguilar ED, Donly KJ, Frese WA, Hujoel PP, Iafolla T, Kohn W, Kumar J, Levy SM, Tinanoff N, Wright JT, Zero D, Aravamudhan K, Frantsve-Hawley J, Meyer DM; American Dental Association Council on Scientific Affairs Expert Panel on Topical Fluoride Caries Preventive Agents. Topical fluoride for caries prevention: executive summary of the updated clinical recommendations and supporting systematic review. J Am Dent Assoc. 2013;144: 1279-1291.
 54. Okura M, Ogita M, Arai H. Are Self-Reported Masticatory Ability and Regular Dental Care Related to Mortality? J Nutr Health Aging. 2020;24: 262-268.