

Diplomarbeit

**Möglichkeit zur Erkennung eines Risikos für  
Mangelernährung im niedergelassenen  
zahnärztlichen Bereich**

eingereicht von

**Clemens Alfred Johann Brunner**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der Zahnmedizin  
(Dr.<sup>(in)</sup> med. dent.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Innere Medizin**

unter der Anleitung von

Univ. Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> med. univ. Regina Roller-Wirnsberger MD, MME

und

Priv.-Doz.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Julia Traub

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, am 25.05.2025

Clemens Brunner eh.

## Danksagung

Ein großes und herzliches Dankeschön gilt zunächst meiner Betreuerin, Univ. Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Regina Roller-Wirnsberger, die mich mit ihrem Engagement und Einsatz für das wissenschaftliche Arbeiten begeistern konnte, mich stets mit größtmöglicher Hingabe unterstützte und förderte, sodass ich Erfahrungen sammeln durfte, von denen ich ein Leben lang profitieren werde.

Eingebunden in ihre Forschungsgruppe um Carolin Herzog, Bakk.phil. BSc MSc und Sonja Lindner-Rabl, BA MA, die mir in unzähligen Situationen mit Rat und Tat zur Seite standen und denen ich ebenfalls zu großem Dank verpflichtet bin, durfte ich lernen die systematischen Vorgehensweisen in der Wissenschaft anzuwenden.

Darüber hinaus gilt ein großes Dankeschön dem Zahnarzt Dr. Laurenz Maresch, der mit seiner zahnärztlichen Expertise und seiner Begeisterung für das Projekt die Entwicklung der klinischen Studie maßgeblich prägte und die Durchführung in seiner Praxis ermöglichte. Zudem möchte ich Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Anastassia Kossioni, einer der weltweit renommiertesten Alterszahnmedizinerinnen danken, die mir während ihres beruflichen Aufenthaltes in Graz richtungsweisende Impulse zum Gelingen dieser Arbeit gab. Für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung der klinischen Studie möchte ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dipl. Ing. Dr. Helmut Lackner sehr herzlich bedanken. Meiner Zweitbetreuerin Priv.-Doz.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Julia Traub möchte ich abschließend für die Unterstützung beim Verfassen der Arbeit danken.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Bedingt durch eine kontinuierlich steigende Lebenserwartung und alternde Bevölkerungsstruktur ist das Ziel der Prävention von Frailty und Pflegebedürftigkeit von hoher gesellschaftspolitischer Relevanz. Zu einer der zentralen evidenzbasierten Vorsorgemaßnahmen für Frailty und Pflegeabhängigkeit zählt die bedarfs- und bedürfnisgerechte Ernährung der alternden Bevölkerung. In diesem Zusammenhang ist das regelmäßige Screening und das frühzeitige Erkennen von Ernährungsdefiziten, im Sinne einer „Mangelernährung“, ein Kernelement zukünftiger Präventionsmaßnahmen für die medizinische Versorgung unserer älteren Bevölkerung. Diese sollte nach letzter Evidenz integriert zwischen verschiedenen medizinischen Berufsgruppen und sektorenübergreifend erfolgen.

**Ziel:** Ziel dieser Diplomarbeit war zu evaluieren, ob niedergelassene Zahnärzt\*innen ein Risiko für Mangelernährung bei zahnärztlichen Routinevisiten erkennen können. Basierend auf internationaler Evidenz, sollte auf deren Basis ein niederschwelliges Screening erarbeitet und getestet werden.

**Methode:** Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurde ein dreistufiges Vorgehen gewählt: Die aktuelle Evidenz zum Thema wurde anhand einer systematischen Literaturrecherche gemäß den PRISMA Guidelines für SCOPE Reviews gesammelt. Gesucht wurde nach Korrelationen zwischen der Mundgesundheit älterer Menschen und Mangelernährung inklusive möglicher Screening-Ansätze bei Zuhause lebenden Personen. Vergleichbar mit in der Ernährungsmedizin eingesetzten Screening-Instrumenten, wurde aufbauend auf der Evidenz in der Literatur ein Kurz- sowie Langfragebogen für das Screening auf ein Mangelernährungsrisiko in der zahnärztlichen Praxis entwickelt („Dental MST“ - Dental Malnutrition Screening Tool) und dieses in einer prospektiven Kohortenstudie im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich gegen den Goldstandard MNA<sup>®</sup> (Mini Nutritional Assessment<sup>®</sup>) zur Erkennung von Mangelernährung validiert. Ein Ethikvotum zur Durchführung der klinischen Studie wurde bei der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz eingeholt (EK-Nummer: 36-170 ex 23/24).

## **Ergebnisse:**

Literaturrecherche: Mittels der angewandten Suchstrategie und unter Anwendung des PRISMA Flussdiagramms wurden insgesamt 155 Treffer auf deren Relevanz geprüft und final 7 Studien eingeschlossen. Hierbei wurde kein bereits bestehendes und validiertes Screening-Instrument zur Erhebung eines Risikos für Mangelernährung bei niedergelassenen Zahnärzt\*innen gefunden. Die mundgesundheitsbezogenen Parameter der subjektiven Kaufähigkeit (2 Studien) und Mundtrockenheit (2 Studien) konnten als Risikofaktoren für Mangelernährung, mit konsistenten Studienergebnissen identifiziert werden.

Entwickeltes Screening-Instrument: Das Dental Malnutrition Screening Tool wurde in einer Kurzform (Dental MST-sf), mit je einer Frage zur subjektiv wahrgenommenen Kaufähigkeit und Mundtrockenheit, sowie in einer Langform (Dental MST) konzipiert, welche auf klinischen Beurteilungen der Kaufähigkeit, der Mundtrockenheit, der klinischen Frailty und des Zahnstatus beruht.

Klinische Studie: Insgesamt wurden gemäß Einschlusskriterien (number needed to screen) 113 Proband\*innen (Durchschnittsalter 74,0 Jahre, 44% Männer) im Zeitraum von Februar bis einschließlich Juli 2024 in die prospektive Kohortenanalyse eingeschlossen. Es zeigte sich, dass der Dental MST-sf und Dental MST mit dem MNA signifikant korrelierten ( $p < 0,01$ ), jedoch lediglich ein Bestimmtheitsmaß von 7,9% ( $r_s = 0,281$ ) und 7,1% ( $r_s = 0,267$ ) aufwiesen. Bei Betrachtung einzelner Parameter des Dental MST illustrierte eine Gegenüberstellung der klinisch beurteilten Kaufähigkeit und Mundtrockenheit mit der Klinischen Frailty Skala (CFS) eine hochsignifikante Korrelation von  $r_s = 0,700$  und daraus folgend ein Bestimmtheitsmaß von 49%.

**Conclusio:** Der Dental MST hat sich dem MNA gegenüber als nicht vergleichbar dargestellt. Vielmehr reflektierten die Ergebnisse ein Spiegelbild der Anthropometrie und Gesamtfunktionalität. Eine zahnärztliche Grunduntersuchung mit Beurteilung der Kaufähigkeit und Mundtrockenheit kann dabei helfen, Veränderungen der Gesamtfunktionalität (Frailty) von älteren Patient\*innen in der zahnärztlichen Praxis routinemäßig zu erkennen. Somit wäre die Basis geschaffen, die Zahnmedizin in Zukunft enger in die integrierte Versorgung älterer Menschen einzubinden.

## Abstract

**Background:** Due to the continuously increasing life expectancy and aging population structure, the goal of preventing frailty and long-term care dependency is of significant socio-political relevance. One of the central evidence-based preventive measures for frailty and care dependency is the needs- and demand-oriented nutrition of the aging population. In this context, regular screening and the early detection of nutritional deficiencies, in terms of "malnutrition," is a core element of future preventive measures for the medical care of our older population. According to the latest evidence, this should be carried out in an integrated manner among various medical professionals and across sectors.

**Objective:** The aim of this thesis was to evaluate whether dentists in private practice can recognize a risk for malnutrition during routine dental visits. Based on international evidence, a low-threshold screening tool should be developed and tested.

**Methods:** To answer the research question, a three-step approach was chosen: The current evidence on the topic was gathered through a systematic literature review according to the PRISMA Guidelines for SCOPE Reviews. The search focused on correlations between oral health in older adults and malnutrition, including possible screening approaches for community-dwelling elderly. Similar to screening instruments used in nutritional medicine, a short and long questionnaire based on the evidence in the literature to determine a risk for malnutrition in a dental practice ("Dental MST" - Dental Malnutrition Screening Tool) was developed and validated in a prospective cohort study in a private dental practice against the gold standard MNA© (Mini Nutritional Assessment©) for detecting malnutrition. An ethics approval for conducting the clinical study was obtained from the Ethics Committee of the Medical University of Graz (ethics approval number: 36-170 ex 23/24).

### **Results:**

Literature research: Using the applied search strategy and the PRISMA flow chart, a total of 155 results were assessed for relevance, and ultimately, 7 studies were included. No existing and validated screening instrument for assessing a risk of malnutrition for dentists in private practice was found. The oral health related

parameters of subjective chewing ability (2 studies) and dry mouth (2 studies) were identified as risk factors for malnutrition, with consistent study results.

Developed screening-tool: The Dental Malnutrition Screening Tool was designed in a short-form (Dental MST-sf), with one question each on self-perceived chewing ability and dry mouth, and in a long-form (Dental MST), which is based on clinical assessments of chewing ability, dry mouth, clinical frailty and dental status.

Clinical study: A total of 113 participants (mean age 74.0 years, 44% male) were included in the prospective cohort analysis from February to July 2024, according to the inclusion criteria (number needed to screen). It was found that the Dental MST-sf and Dental MST correlated significantly with the MNA ( $p < 0.01$ ) but only showed a coefficient of determination of 7.9% ( $r_s = 0.281$ ) and 7.1% ( $r_s = 0.267$ ), respectively. When looking at single parameters of the Dental MST, a comparison of the clinical assessed chewing ability and dry mouth with the Clinical Frailty Scale (CFS) showed a highly significant correlation of  $r_s = 0.700$ , resulting in a coefficient of determination of 49%.

**Conclusion:** The Dental MST was found to be not comparable to the MNA. Rather, the results reflected a mirror image of the anthropometry and overall functionality. A basic dental examination assessing chewing ability and dry mouth can help routinely identify changes in the overall functionality (frailty) of elderly patients in a private dental practice. Thus, a foundation has been established for integrating dentistry more closely into the integrated care of older adults in the future.

# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Eidesstattliche Erklärung.....  | 2  |
| Danksagung .....  | 3  |
| Zusammenfassung.....  | 4  |
| Abstract.....   | 6  |
| Inhaltsverzeichnis.....   | 8  |
| Abkürzungen und deren Erklärung.....  | 11 |
| Abbildungsverzeichnis.....  | 12 |
| Tabellenverzeichnis.....  | 13 |
| 1. Hintergrund.....   | 14 |
| 1.1 Demographische Entwicklung und Lebenserwartung .....                                | 14 |
| 1.2 Gesundes Altern .....   | 14 |
| 1.3 Mangelernährung.....  | 15 |
| 1.3.1 Definition und Einteilung.....  | 15 |
| 1.3.2 Prävalenz und Konsequenzen von Mangelernährungszuständen .....                    | 16 |
| 1.3.3 Screening zur Erkennung von Mangelernährung .....                                 | 17 |
| 1.3.3.1 MNA <sup>®</sup> .....  | 17 |
| 1.3.4 Diagnostik und Management.....  | 18 |
| 1.4 Frailty .....   | 20 |
| 1.4.1 Klinische Frailty Skala .....   | 20 |
| 1.5 Orale Frailty .....   | 21 |
| 1.5.1 Oralgeriatrisches Assessment.....   | 22 |
| 1.6 Die Zahnmedizin als Bestandteil einer integrierten Patient*innenversorgung<br>..... | 22 |
| 1.6.1 Parodontitis .....  | 23 |
| 1.6.2 Mangelernährung in der Zahnmedizin.....   | 23 |

|  |    |
|--|----|
| 2. Zielsetzung.....  | 25 |
| 3. Arbeitshypothese der Diplomarbeit .....                           | 26 |
| 3.1 Haupthypothese.....  | 26 |
| 3.2 Nebenhypothese.....  | 26 |
| 4. Material und Methoden.....  | 27 |
| 4.1 Literaturrecherche.....  | 27 |
| 4.1.1 Datenquellen und Suchstrategie .....                           | 27 |
| 4.1.2 Einschlusskriterien .....                                      | 27 |
| 4.1.3 Ziel .....   | 27 |
| 4.2 Entwicklung Screening-Instrument für klinische Studie .....      | 28 |
| 4.2.1 Hintergrund .....  | 28 |
| 4.2.2 Rahmenbedingungen des Screening-Instruments .....              | 28 |
| 4.3 Validierung.....   | 29 |
| 4.4 Statistische Grundlagen.....                                     | 29 |
| 4.5 Durchführung klinische Studie .....                              | 31 |
| 4.5.1 Design .....   | 31 |
| 4.5.2 Studienpopulation, Ein- und Ausschlusskriterien .....          | 31 |
| 4.5.3 Rekrutierung.....  | 32 |
| 4.5.4 Datenerhebung – Ablauf der Studie .....                        | 33 |
| 4.5.5 Datenmanagement.....   | 35 |
| 4.5.6 Datenschutz, Vertraulichkeit und Einverständniserklärung ..... | 36 |
| 5. Ergebnisse .....  | 38 |
| 5.1 Literaturrecherche.....  | 38 |
| 5.1.1 Studiencharakteristiken .....                                  | 40 |
| 5.1.2 Korrelationen zwischen Mundgesundheit und Mangelernährung..... | 40 |
| 5.2 Entwickeltes Screening-Tool: Dental MST-sf, Dental MST .....     | 46 |
| 5.2.1 Dental MST-sf .....  | 46 |

|  |    |
|--|----|
| 5.2.2 Dental MST .....   | 46 |
| 5.3 Klinische Studie .....   | 47 |
| 5.3.1 Charakteristika der Studienteilnehmer*innen .....  | 47 |
| 5.3.2 Dental MST-sf und Dental MST .....   | 49 |
| 5.3.2.1 Klinische Frailty Skala (CFS).....   | 52 |
| 5.3.2.2 Zahnstatus .....   | 53 |
| 5.3.3 MNA <sup>©</sup> -SF und MNA <sup>©</sup> .....  | 54 |
| 5.3.4 Korrelationen zwischen Dental MST-sf/MST und MNA <sup>©</sup> -SF/MNA <sup>©</sup> ..... | 55 |
| 5.3.5 Korrelationen zwischen Einzelparameter Dental MST-sf/MST und CFS<br>.....                | 56 |
| 6. Diskussion .....  | 57 |
| 7. Conclusio.....  | 65 |
| 8. Stärken, Limitationen, Ausblick .....   | 67 |
| 9. Literaturverzeichnis .....  | 69 |
| 10. Anhänge.....   | 78 |
| 10.1 CFS.....  | 78 |
| 10.2 Erhebungsbogen klinische Studie.....  | 79 |
| 10.3 MNA <sup>©</sup> und MNA <sup>©</sup> -SF .....   | 84 |
| 10.4 Plakat.....   | 85 |
| 10.5 Einwilligungserklärung .....  | 86 |
| 10.6 Ethikvotum .....  | 87 |
| 10.7 Informationsblatt Ärzt*innen für Allgemein- und Familienmedizin .....                     | 89 |
| 10.8 Informationsblatt gesunde Ernährung im Alter .....  | 90 |

## Abkürzungen und deren Erklärung

|                  |  |
|------------------|--|
| ASPEN            | American Society for Parenteral and Enteral Nutrition                                |
| BMI              | Body Mass Index  |
| BS               | Belastungsstufe  |
| CFS              | Clinical Frailty Scale   |
| CODS             | Clinical Oral Dryness Scale  |
| COPD             | Chronic Obstructive Pulmonary Disease  |
| COVID-19         | Corona Virus Disease-2019  |
| Dental MST       | Dental Malnutrition Screening Tool long-form   |
| Dental MST-sf    | Dental Malnutrition Screening Tool short-form  |
| DMFT             | Decayed-Missing-Filled-Teeth   |
| ESPEN            | European Society for Clinical Nutrition and Metabolism                               |
| FDI              | World Dental Federation  |
| FELANPE          | Latin American Federation of Nutritional Therapy, Clinical Nutrition, and Metabolism |
| FTUs             | Functional-Teeth-Units   |
| GCP              | Good Clinical Practise   |
| GLIM             | Global Leadership Initiative on Malnutrition   |
| GMS              | Graz Malnutrition Screening Tool   |
| HNO              | Hals-Nasen-Ohren Heilkunde   |
| Med. Uni Graz    | Medizinische Universität Graz  |
| MeSH             | Medical Subject Headings   |
| MNA <sup>®</sup> | Mini-Nutritional-Assessment  |
| OECD             | Organization for Economic Co-operation and Development                               |
| OHIP-G 14        | Oral Health Impact Profile, Kurzversion 14 Fragen                                    |
| PEM              | Protein Energie Mangelernährung  |
| PENSA            | Parenteral and Enteral Nutrition Society of Asia                                     |
| PICO             | Patient/Population-Intervention-Comparison-Outcome                                   |
| PRISMA           | Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses                   |
| SCI              | Science-Citation-Index   |
| SCOPE            | Scientific Committee on Problems of the Environment                                  |
| UKIM             | Universitätsklinik für Innere Medizin  |
| WHO              | World Health Organization  |

# Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| ABBILDUNG 1: FORMEN DER MANGELERNÄHRUNG.....                                 | 16 |
| ABBILDUNG 2: PRISMA 2020 FLUSSDIAGRAMM .....                                 | 39 |
| ABBILDUNG 3: ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN MUNDGESUNDHEIT UND MANGELERNÄHRUNG ..... | 43 |
| ABBILDUNG 4: POPULATIONSPYRAMIDE.....  | 47 |
| ABBILDUNG 5: ERGEBNISSE DENTAL MST-SF.....                                   | 50 |
| ABBILDUNG 6: ERGEBNISSE DENTAL MST.....                                      | 51 |
| ABBILDUNG 7: ERGEBNISSE KLINISCHE FRAILTY SKALA .....                        | 53 |
| ABBILDUNG 8A: ERGEBNISSE MNA-SF, ABBILDUNG 8B: ERGEBNISSE MNA .....          | 55 |
| ABBILDUNG 9: KORRELATION MST FRAGE 1+2 MIT CFS .....                         | 56 |

# Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| TABELLE 1: STUDIENCHARAKTERISTIKA.....   | 44 |
| TABELLE 2: ÜBERSICHT STUDIENPOPULATION .....                                     | 49 |
| TABELLE 3: KREUZTABELLE MIT VERGLEICH SUBJEKTIVE UND OBJEKTIVE BEURTEILUNG ..... | 52 |
| TABELLE 4: ZAHNSTATUS .....  | 54 |

# 1. Hintergrund

## 1.1 Demographische Entwicklung und Lebenserwartung

In der Bevölkerungsstruktur der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union kommt es in den kommenden Jahrzehnten zu erheblichen Veränderungen in Richtung einer steigenden individuellen Lebenserwartung und älter werdenden Bevölkerung. In Zahlen bedeutet dies eine Steigerung des Anteils an Menschen älter als 65 Jahre von 21,3% (2023) auf 32,5% (2100). (Eurostat, 2024) In Österreich sind diese Entwicklungen rascher als in anderen EU-Mitgliedsstaaten. Hier nimmt der Anteil der über 65-Jährigen von 19,5% (2023) auf 26,6% bereits 2040 zu. (Statistik-Austria, 2023b). Die Lebenserwartung in Österreich steigt ebenfalls signifikant an. So lag diese 1963 bei 66,4 Jahren bei Männern und 72,7 Jahren bei Frauen, 2022 aber bereits bei 79,0 (Männer) bzw. 83,8 Jahren (Frauen). (Statistik-Austria, 2024b)

Die Ursachen für die zunehmende Lebenserwartung in den letzten Jahrzehnten sind multifaktoriell. Die medizinische Versorgung und das Gesundheitswesen in ihrer Gesamtheit stellt einen wichtigen Bestandteil in dieser Entwicklung dar. Weitere Faktoren sind der individuelle Lebensstil (Alkohol, Rauchen, Ernährung, körperliche Aktivität, etc.), finanzielle Voraussetzungen, Bildungslevel sowie Arbeits- und Lebensbedingungen, die ineinandergreifen und die Gesundheit nachweislich beeinflussen. (OECD, 2017) Analysen zufolge steigert eine 10%ige Erhöhung der individuellen Gesundheitsausgaben und ein um 10% gesünderer Lebensstil die Lebenserwartung um 6,1 Monate. (James et al., 2017)

## 1.2 Gesundes Altern

Die zunehmende Lebenserwartung ist nicht automatisch einhergehend mit einem längeren Leben in Gesundheit. (OECD, 2023) Unter „gesundem Altern“ versteht man nicht zwingend das Fehlen jeglicher Erkrankungen, sondern den Erhalt und die Verbesserung von funktionellen Fähigkeiten, die ein Wohlbefinden im Alter ermöglichen. (WHO, 2015) Denn mit zunehmendem Lebensalter kommt es physiologisch zu Veränderungen auf zellulärer und molekularer Ebene, die bei Erreichen einer spezifischen Schwelle der Veränderungen mit einem erhöhten Risiko von chronischen Erkrankungen einhergehen. (Kirkwood, 2005)

Vor dem Hintergrund, dass in Österreich der Anteil der +65-Jährigen, die im Alltag auf externe Hilfe angewiesen sind, in den letzten 5 Jahren signifikant von 12,8% auf

17,9% (Männer) und 19,2% auf 25,7% (Frauen) gestiegen ist (Woldemariam et al., 2024) und dass in Europa 15-35% der +75-Jährigen auf externe Hilfe angewiesen sind, ist es die große Herausforderung gesundes Altern zu fördern, um Pflegebedürftigkeit hinten anzuhalten. Dies impliziert, dass der Fokus einer innovativen medizinischen Versorgung älterer Menschen auf den Erhalt und Maximierung der individuellen funktionellen Reserven („Resilienz“) gerichtet ist. Um diesen Shift im Gesundheitssystem hin auf die Bevölkerungsbedürfnisse zu meistern, bedarf es einer zeitnahen und evidenzbasierten Transformation des aktuellen Leistungsangebots. Hierfür bedarf es nachweislich einer verstärkt interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Fachgebieten sowie einer Fokusverschiebung, weg von der Behandlung einzelner Erkrankungen und Symptomkomplexen, hin zu einer integrierten Versorgung nach den Bedürfnissen und Rechten der älteren Menschen. (Pilotto et al., 2023) Dies hat zum Ziel, eine möglichst gute Funktion zu erhalten bzw. diese nach Möglichkeit wiederherzustellen, um möglichst vielen älteren Menschen ein selbstbestimmtes Leben zu ermöglichen. (Beard et al., 2016, WHO, 2017)

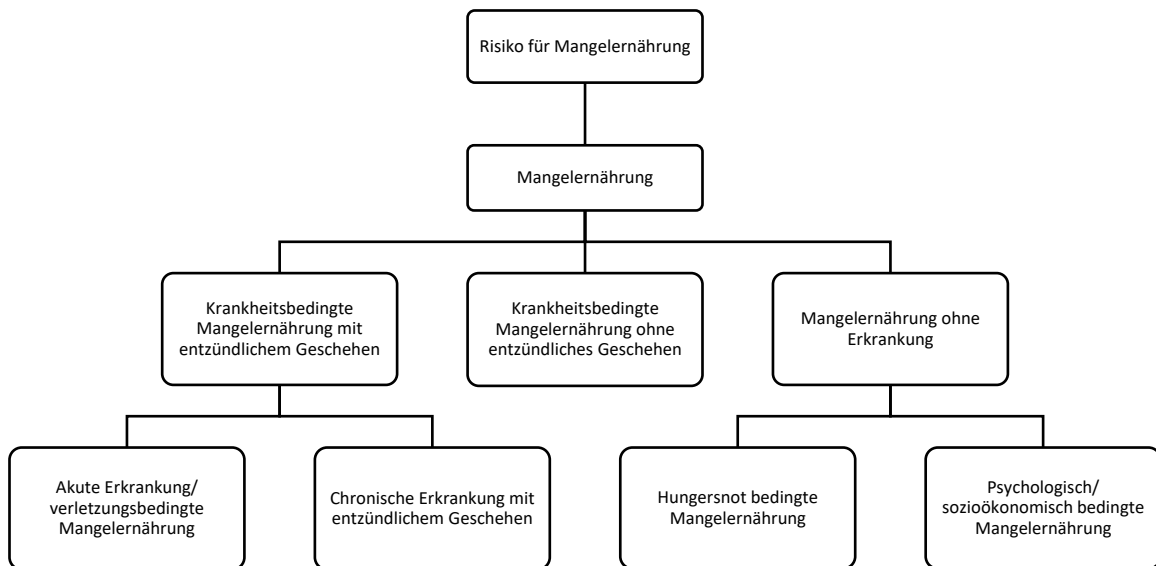
### **1.3 Mangelernährung**

#### **1.3.1 Definition und Einteilung**

Die Ernährung stellt eine wichtige Basis für den Erhalt funktioneller Fähigkeiten und eine Voraussetzung für ein selbstbestimmtes Leben und Wohlbefinden im Alter dar. (Volkert et al., 2013) Das Syndrom der Mangelernährung betrifft viele ältere Menschen, da Komorbiditäten und altersphysiologische Veränderungen Ernährungsdefizite begünstigen. (Dent et al., 2023) Hierzu zählen beispielsweise Appetitverlust, Geschmacksveränderungen, Demenz, Nebenwirkungen von Medikamenten, Schluckstörungen und soziale Aspekte wie Einsamkeit. (Verwijs et al., 2020) Die Europäische Fachgesellschaft für Klinische Ernährung (ESPEN, European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) definiert Mangelernährung als den Zustand unzureichender Zufuhr/Aufnahme von Nahrung, der zu veränderter Körperzusammensetzung mit messbaren Verschlechterungen physischer und psychischer Funktionen einhergeht. (Volkert et al., 2022) Hierbei werden drei Formen der Mangelernährung unterschieden, welche Rückschlüsse auf die Entstehung ermöglichen: 1.) die krankheitsbedingte Mangelernährung mit entzündlichem Geschehen, die charakteristischerweise durch einen kachektischen

Phänotyp gekennzeichnet ist, 2.) die krankheitsbedingte Mangelernährung ohne entzündliches Geschehen und 3.) die Mangelernährung der keine Erkrankung, sondern ein fehlendes Nahrungsangebot oder eine psychologische/sozioökonomische Ursache zugrunde liegt. (Cederholm et al., 2017) Das Konzept der ESPEN wird in nachfolgender Darstellung (Abbildung 1) illustriert.

Abbildung 1: Formen der Mangelernährung



In Abbildung 1 sind die ätiologisch bedingten Formen der Mangelernährung sowie die Vorstufe zur Mangelernährung graphisch dargestellt. Adaptiert nach (Cederholm et al., 2017)

Ein Ernährungsdefizit kann einerseits die Makronährstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) betreffen, in diesem Fall spricht man von einer „Protein-Energy-Malnutrition“ (PEM), andererseits auch können die Mikronährstoffe (Spurenelemente und Vitamine) betroffen sein. Zudem ist auch eine Kombination aus beiden Zustandsbildern möglich (Baugreet et al., 2017)

### 1.3.2 Prävalenz und Konsequenzen von Mangelernährungszuständen

In der älteren Bevölkerung Europas (>65a) ist die Prävalenz einer Mangelernährung bzw. eines Mangelernährungs-Risikos im Vergleich zur jüngeren Bevölkerung steigend und variiert stark je nach Lebenssituation. In Europa liegt demnach die Gesamtprävalenz der Mangelernährung bei 22,6%, in Betreuungseinrichtungen bei 28%, in Krankenhäusern bei 17,5% und bei Zuhause lebenden bei 8,5%. Inkludiert man in diese Prävalenzen auch das „Risiko für eine Mangelernährung“, so sind

gesamt 48,4% aller >65-jährigen Europäer\*innen vom Thema betroffen und 32,7% der Zuhause lebenden älteren Bevölkerung. (Leij-Halfwerk et al., 2019)

Die Konsequenzen einer Mangelernährung bei älteren Menschen sind vielfältig, stellen einen unabhängigen Risikofaktor für erhöhte Sterblichkeit und für Komplikationen bei Erkrankungen dar und können in einem verlängerten Spitalsaufenthalt resultieren. (Correia and Waitzberg, 2003) Daten einer longitudinalen Studie mit einem 14-jährigen Follow-Up zeigen, dass Mangelernährung ein signifikanter Risikofaktor für Frailty, Sarkopenie, Pflegeabhängigkeit und für erhöhte Mortalität ist. (Yeung et al., 2021)

### **1.3.3 Screening zur Erkennung von Mangelernährung**

#### **1.3.3.1 MNA<sup>®</sup>**

Der MNA<sup>®</sup> (Mini Nutritional Assessment<sup>®</sup>) wurde 1994 von Vellas et al erstmals publiziert. Es dient der Identifikation der Mangelernährung bei älteren Menschen und wird bei Zuhause lebenden Menschen, in Krankenhäusern und in Pflegeeinrichtungen zur Erkennung eines Risikos oder dem Vorliegen einer Mangelernährung weit verbreitet eingesetzt. (Guigoz and Vellas, 2021) Dieser kann in weniger als 10 Minuten durchgeführt werden und besteht aus anthropometrischen Messungen, Fragen über Lebensstil, Medikationen und Mobilität, sowie Fragen die Ernährung betreffend und die Wahrnehmung über die eigene Gesundheit. (Vellas B, 1994, Vellas et al., 1999)

Der MNA<sup>®</sup> basiert auf einem Punkte-System mit dem Maximum von 30, ein Risiko für eine Mangelernährung liegt bei einer Punkteanzahl zwischen 17 und 23,5 vor und weniger als 17 Punkte definiert eine Mangelernährung. (Vellas et al., 2006) Es konnte gezeigt werden, dass bei unter 17 Punkten im Allgemeinen eine Protein-Energie Mangelernährung vorliegt. (Vellas et al., 2000) Im Jahr 2001 wurde als Weiterentwicklung von Rubenstein et al der MNA<sup>®</sup> in einer Kurzversion (MNA<sup>®</sup>-SF) publiziert. (Rubenstein et al., 2001) Diese Kurzform dient als Screening-Schnellverfahren und ist in 42 Sprachen verfügbar. Sollte bei der Durchführung ein Risiko für eine Mangelernährung festgestellt werden, so ist die Empfehlung ein Assessment mit dem MNA<sup>®</sup> in der Langversion durchzuführen. (Guigoz and Vellas, 2021)

Die Autoren des MNA<sup>®</sup>, Guigoz und Vellas veröffentlichten 2021, 25 Jahre nach Erstpublikation ein ausführliches Review über die Bedeutung des MNA<sup>®</sup> und dessen Anwendung in über 2000 wissenschaftlichen Arbeiten. Demnach liegt in der Zuhause lebenden älteren Bevölkerung bei 27% (MNA<sup>®</sup>-SF) bzw. 31% (MNA) ein Risiko für eine Mangelernährung vor und eine Mangelernährung liegt in 4% (MNA<sup>®</sup>-SF) bzw. 5% (MNA<sup>®</sup>) vor. (Guigoz and Vellas, 2021)

Betrachtet man die von Frailty betroffenen älteren Menschen, die entweder in häuslicher Pflege oder im ambulanten Setting im Krankenhaus sind, beträgt der Anteil der Mangelernährten 11% (MNA<sup>®</sup>) und der Anteil jener, die ein Risiko hierfür haben 40% laut MNA<sup>®</sup> in der Version von Guigoz und Vellas. (Guigoz and Vellas, 2021)

Vervollständigend sei erwähnt, dass bei hospitalisierten älteren Menschen sowie bei älteren Menschen in Pflegeeinrichtungen die Prävalenz höher liegt. So liegt bei Hospitalisierten in 22% (MNA<sup>®</sup>) eine Mangelernährung vor und in 44,5% (MNA<sup>®</sup>) ein Risiko hierfür. In Pflegeeinrichtungen liegt die Prävalenz für eine Mangelernährung bei 18% (MNA<sup>®</sup>) und für ein entsprechendes Risiko bei 48% (MNA<sup>®</sup>). (Guigoz and Vellas, 2021)

Darüber hinaus zeigten Guigoz und Vellas in ihrem Review, das Parameter aus 40 Studien inkludierte, dass die Sensitivität des MNA<sup>®</sup> auf Basis der eingeschlossenen Studien bei 80% und die Spezifität bei 68% liegt. Beim MNA<sup>®</sup>-SF liegt im Vergleich die Sensitivität bei 81% und die Spezifität bei 63% (auf Basis von gesamt 43 ins Review eingeschlossenen Studien). (Guigoz and Vellas, 2021)

#### **1.3.4 Diagnostik und Management**

Im Zusammenschluss renommiertester internationaler wissenschaftlicher Gesellschaften für Ernährung: ESPEN, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), Latin American Federation of Nutritional Therapy, Clinical Nutrition and Metabolism (FELANPE) und Parenteral and Enteral Nutrition Society of Asia (PENSA) wurde die Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) gegründet. Im Jahr 2018 veröffentlichte diese einen konsensbasierten Leitfaden für die Diagnostik der Mangelernährung. Demzufolge ist für die Erkennung einer Mangelernährung nach einem zweistufigen Verfahren vorzugehen:

- 1.) Bestimmung eines Risikos einer Mangelernährung mit einem validierten Screening-Instrument – es gibt keine Vorgaben, welches zu verwenden ist.
- 2.) bei positiver Risikoeinschätzung wird in einem zweiten Schritt ein ausführlicheres Assessment durchgeführt, um die Diagnose einer Mangelernährung stellen zu können.

Das Assessment muss folgende fünf phänotypische und ätiologische Kriterien umfassen: 1.) ungewollter Gewichtsverlust (Phänotyp), 2.) niedriger Body-Mass-Index (Phänotyp), 3.) reduzierte Muskelmasse (Phänotyp), 4.) reduzierte Nahrungsaufnahme (Ätiologie) und 5.) Erkrankung/entzündliches Geschehen (Ätiologie). Für die Diagnose der Mangelernährung ist mindestens ein phänotypischer und ein ätiologischer Faktor notwendig. (Cederholm et al., 2019)

Gemäß den „ESPEN Guidelines für klinische Ernährung und Hydratierung in der Geriatrie“ sollte mit 100% Konsensus bei allen älteren Menschen über 65 Jahren, unabhängig von spezifischen Diagnosen und Gewicht regelmäßig ein Screening für Mangelernährung durchgeführt werden. (Volkert et al., 2022)

Der MNA<sup>®</sup> erfüllt mit seinem zweistufigen Verfahren mit Screening (MNA<sup>®</sup>-SF) und Assessment (MNA<sup>®</sup>) das Leitschema der Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM). (Jensen et al., 2019) Zudem kann definiert nach den GLIM-Kriterien Mangelernährung mit dem MNA<sup>®</sup>-SF zu 98% erkannt werden. (Matsumoto et al., 2020)

Bei der Früherkennung von Mangelernährung, entsprechend den Empfehlungen der GLIM durch ein Screening-Tool, gibt es im intra- sowie extramuralen Bereich Versorgungslücken. (Roberts et al., 2021) Das Bewusstsein für die Notwendigkeit hier Lösungen zu finden ist vorhanden, jedoch sehen sich beispielsweise Ärzt\*innen für Allgemein- und Familienmedizin aufgrund hoher Arbeitsbelastung, Zeitdruck und fehlender Bezahlung oftmals nicht imstande, systematische Screenings durchzuführen und im Bedarfsfall die entsprechende Behandlung einzuleiten. Zudem gibt es teilweise von Seite der Patient\*innen eine fehlende Bereitschaft sich screenen zu lassen. (Avgerinou et al., 2020, Harris et al., 2019)

Für das Management bei Patient\*innen mit Mangelernährung oder einem entsprechenden Risiko gibt es folgende Stufenprinzipien: Primär sind vorliegende Krankheiten zu behandeln, um die Nahrungsaufnahme zu verbessern. Zudem sollte

eine ansprechende Atmosphäre geschaffen und die Mahlzeiten entsprechend den Bedürfnissen und Wünschen modifiziert werden. Bei Bedarf können die Lebensmittel auch mit zusätzlichen Nährstoffen angereichert werden. Die weiteren Stufen wären der Einsatz von Trink- und Zusatznahrungsmittel sowie die Ernährung über eine Sonde. (Löser, 2011)

## **1.4 Frailty**

Das geriatrische Syndrom Frailty beschreibt ein klinisches Zustandsbild, in dem Menschen aufgrund reduzierter physiologischer Reserve eine erhöhte Vulnerabilität und eine geringere Resilienz gegenüber Stress aufweisen. Dies bedeutet ein erhöhtes Risiko für Stürze, Infektionen, Delir und längere Spitalsaufenthalte, die oftmals zu dauerhafter Pflegebedürftigkeit und Immobilität führen. (Clegg et al., 2013) Es gibt zwei anerkannte Konzepte die Frailty zu definieren. (Morley et al., 2013) Nach der Definition von Fried liegt klinisch eine Frailty vor, wenn drei aus fünf der folgenden Zustände vorliegen: Gewichtsverlust, Antriebslosigkeit, geringe Aktivität, Schwäche und langsame Gehgeschwindigkeit. (Fried et al., 2001)

Nach Daten aus Irland kann davon ausgegangen werden, dass die Prävalenz für Frailty in der älteren, Zuhause lebenden Bevölkerung bei 17% liegt und der Anteil der Pre-Frailty als Vorstufe, abgeleitet von der Definition nach Fried 45% beträgt. (O’Caoimh et al., 2020) Dies sind wesentliche Daten, da bei frühzeitiger Erkennung von Veränderungen Richtung Funktionalitätsverlust und Frailty ein Komplexmanagement diese beherrschen und die Selbstversorgungsfähigkeit erhalten kann.

### **1.4.1 Klinische Frailty Skala**

Es gibt aktuell unterschiedliche validierte Verfahren, mit welchen das Vorliegen oder das Risiko für Frailty erfasst werden kann. Eines der häufig eingesetzten Instrumente ist die Clinical Frailty Scale (CFS). Mit dieser können Schweregrade funktioneller Defizite beurteilt und daraus folgend das Mortalitätsrisiko und notwendige Interventionen abgeschätzt werden. (Rockwood et al., 2005, Church et al., 2020) Patient\*innen werden anhand einer 9 Punkte-Skala von „Sehr fit“ bis „Terminal erkrankt“ eingestuft (deutsche Übersetzung, Deutsche Gesellschaft für Geriatrie). (Singler, 2020) Die Skala liegt im Anhang 10.1 bei.

## 1.5 Orale Frailty

Die Mundgesundheit ist nicht als isoliertes System zu verstehen, sondern gemäß der Definition der World Dental Federation (FDI) als zentraler Bestandteil physischer und psychischer Gesundheit zu betrachten. (World Dental Federation, 2018) Diese umfasst Wohlbefinden und Schmerzfreiheit bei allen Funktionen des oro-fazialen Systems. Dazu zählen unter anderen Kauen, Sprechen, Riechen, Schlucken und der Ausdruck von Emotionen durch Mimik. (Hescot, 2017) Die Mundgesundheit ist nicht nur immanenter Bestandteil der generellen Gesundheit, sondern hat auch psychologische, soziale und wirtschaftliche Auswirkungen, welche die Lebensqualität beeinflussen. (WHO, 2003)

Das Konzept der Oralen Frailty wurde erstmals in Japan 2013 beschrieben und ist seither Thema vieler wissenschaftlicher Untersuchungen. (Yang et al., 2024) Es wurde von der Japan Dental Association beschrieben als altersbedingte Veränderungen der oralen Strukturen und Einschränkungen dessen Funktionen (z.B. fehlende Zähne, inadäquate prothetische Versorgung, Kauprobleme, schlechte Mundhygiene), die zu Mangelernährung führen und in weiterer Folge eine Verschlechterung des physischen und mentalen Funktionszustandes bedeuten kann. (Watanabe et al., 2020b) Die Evidenz, dass Orale Frailty die klinische Gesamtfunktionalität (Frailty) und somit Morbidität und Mortalität maßgeblich negativ beeinflusst, konnte in Studien klar belegt werden. (Tanaka et al., 2018, Hakeem et al., 2019) Den negativen Einfluss der Oralen Frailty auf den Ernährungszustand bestätigt eine longitudinale Studie aus Japan, die nach einem 2-Jahre Follow-up bei Patient\*innen mit nachgewiesener Orale Frailty eine signifikante Verschlechterung des Ernährungszustandes feststellten. (Iwasaki et al., 2020)

Weitere Faktoren, die für die Orale Frailty eine Rolle spielen sind zunehmendes Alter, niedriges Bildungslevel, Komorbiditäten sowie wenig soziale Einbindung. (Yang et al., 2024)

Aufgrund zahlreicher Studien in den letzten Jahren gibt es mittlerweile eine moderate Evidenz, welche mundgesundheitsbezogenen Parameter in Bezug auf Frailty als besonders relevant einzustufen sind. Zu diesen zählen mit starker Assoziation die Anzahl der Zähne, reduzierte Kaufunktion, Kaubeschwerden, eine

verschlechterte allgemeine Mundgesundheit und verringerte Kaukräfte. (Dibello et al., 2021)

### **1.5.1 Oralgeriatrisches Assessment**

Dieses Instrument zur Beurteilung der zahnmedizinischen funktionellen Kapazität dient der Eruiierung der Belastbarkeit alter gebrechlicher Menschen bei der zahnärztlichen Behandlung. Hierbei wird die Belastbarkeit in Stufen eingeteilt. Es gibt vier Belastbarkeitsstufen (BS) von 1 (voll belastbar) bis 4 (nicht belastbar). Diese werden durch die Parameter Therapiefähigkeit, Mundhygienefähigkeit und Eigenverantwortung definiert und jeweils beurteilt mit „normal“ (→BS 1) – „leicht reduziert“ (→BS 2) – „stark reduziert“ (→BS 3) – „keine“ (BS→ 4). Die schlechteste Bewertung führt zur Einstufung in die jeweilige Belastungsstufe. Übertragen auf Therapiemöglichkeiten bedeutet dies beispielsweise, dass in BS 4 keine längeren Therapien möglich sind und der Fokus auf Reparaturen zu legen ist, während in BS 1 jegliche zahnmedizinische Behandlung möglich ist. (Nitschke, 2016)

## **1.6 Die Zahnmedizin als Bestandteil einer integrierten Patient\*innenversorgung**

Dieser Abschnitt der Diplomarbeit dient als Übersicht, welche Rolle die Zahnmedizin aktuell in der integrierten Patient\*innenversorgung einnimmt, mit genauerer Betrachtung der Parodontitis. Im Anschluss wird die mögliche Rolle der Zahnmedizin im Behandlungsfeld der Mangelernährung beschrieben.

Die Zahnmedizin nimmt aufgrund zahlreicher Wechselwirkungen der Mundgesundheit auf die Gesamtgesundheit eine wichtige Rolle in der interdisziplinären Patient\*innenversorgung älterer Menschen ein. (Tavares et al., 2014, de Almeida Mello et al., 2019) Im Speziellen sind negative Auswirkungen von dentogenen Entzündungsprozessen auf nicht-zahnmedizinische Erkrankungen und deren Therapien wissenschaftlich evident. Im intramuralen Setting des Universitätsklinikums Graz ist die Interdisziplinarität zwischen den verschiedenen klinischen Abteilungen in Bezug auf die Herdsuche gut etabliert. Zum einen sei hier die Bisphosphonat-Therapie bei Osteoporose oder malignen Tumoren mit Knochenmetastasen erwähnt, welche den Knochenstoffwechsel im Unterkiefer hemmt und bei dentalen Entzündungsherden die Wahrscheinlichkeit einer Osteonekrose deutlich erhöht. Aus diesem Grund ist eine Herdsuche und

gegebenenfalls Herdsanierung vor einer entsprechenden Therapie obligat. (Nicolatou-Galitis et al., 2019) Zum anderen sei die Fokussuche bei systemischen Entzündungsprozessen (bspw. Gehirnabszesse, Mediastinitis) unbekannter Ätiologie erwähnt, bei welcher es einer zahnmedizinischen Abklärung bedarf, um eine dentogene Genese auszuschließen. (Olivier et al., 2024, Soylu et al., 2019)

### **1.6.1 Parodontitis**

Die gesamtgesundheitliche Bedeutung von oraler Gesundheit lässt sich auch anhand von Entzündungsprozessen des Zahnhalteapparats illustrieren. Eine Parodontitis wird definiert als „chronische, multifaktorielle Entzündungskrankheit, assoziiert mit einem dysbiotischen Plaque-Biofilm und gekennzeichnet durch die fortschreitende Zerstörung des Zahnhalteapparates“. (Tonetti and Sanz, 2019) Insbesondere die Bedeutung der Parodontitis bei systemischen Erkrankungen ist Thema vieler wissenschaftlicher Untersuchungen und (Linden and Herzberg, 2013, Tonetti et al., 2018) Parodontitis ist ein unabhängiger Risikofaktor für Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes mellitus, chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD), obstruktive Schlafapnoe und COVID-19. (Sanz et al., 2020, Chapple and Genco, 2013, Herrera et al., 2023) Die Rolle der Zahnärzt\*innen ist einerseits, eine adäquate parodontale Therapie sicherzustellen und andererseits Patient\*innen über Risikofaktoren aufzuklären und bei entsprechender Kumulation von Risikofaktoren in interdisziplinärer Zusammenarbeit eine Abklärung bei dem\*der Ärzt\*in für Allgemein- und Familienmedizin in die Wege zu leiten. (Herrera et al., 2023)

### **1.6.2 Mangelernährung in der Zahnmedizin**

Stellen sich bei älteren Menschen kumulierte Defizite der Hart- und Weichgewebe in der Mundhöhle ein, ist das ein Risikofaktor für eine Mangelernährung und zugleich Hinweis auf eine Orale Frailty, welche wiederum die Entwicklung einer Frailty insgesamt begünstigt. (Algra et al., 2021, Dibello et al., 2021) Vor dem Hintergrund, dass beinahe die Hälfte der >65-Jährigen zumindest ein Risiko für eine Mangelernährung hat, könnte die Zahnmedizin, auch unter Anwendung entsprechender Screening-Instrumente, ein wichtiges Bindeglied in der integrierten Patient\*innenversorgung bei der Früherkennung von Mangelernährung in der älteren Bevölkerung sein. (Touger-Decker, 2003) Hierzu bedarf es enger Zusammenarbeit mit Ärzt\*innen für Allgemein- und Familienmedizin und auch anderen Fachdisziplinen, um Patient\*innen nachhaltig versorgen zu können.

(Huettig et al., 2018, Holzinger et al., 2016) Diese Zusammenarbeit ist auch vor dem Hintergrund relevant, dass zwar ca. 80% der Männer und Frauen zwischen 75 und 79 Jahren zahnärztliche Leistungen in Anspruch nehmen, jedoch ab dem 80. Lebensjahr dieser relativ hohe Anteil auf ca. 50-60% ab dem 90. Lebensjahr sinkt. (Nitschke and Hahnel, 2021)

## 2. Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist in drei Abschnitten untergliedert:

Erstes Ziel war eine Korrelation zwischen Mangelernährung und Mundgesundheit inklusive möglicher Screening-Ansätze bei älteren zu Hause lebenden Menschen mittels einer systematischen Literaturrecherche zu identifizieren.

Darauf aufbauend war das zweite Ziel, entsprechend den Ergebnissen der Literaturrecherche ein Screening-Instrument zur Erkennung eines Risikos für Mangelernährung zu entwickeln, das bewusst kostengünstig und mit einem geringen Zeitaufwand konzipiert in jeder niedergelassenen Zahnarzt-Praxis routinemäßig zum Einsatz kommen kann.

Das dritte Ziel war eine Validierung dieses Screening-Instruments in einer klinischen Studie im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich gegen ein anerkanntes Verfahren zur Erkennung von Mangelernährung (Goldstandard MNA<sup>®</sup>) durchzuführen.

### **3. Arbeitshypothese der Diplomarbeit**

#### **3.1 Haupthypothese**

Es ist mit einem niederschweligen Screening möglich, zielgerichtet das Risiko für eine Mangelernährung bei Patient\*innen im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich zu erkennen.

#### **3.2 Nebenhypothese**

Zahnärzt\*innen im niedergelassenen Bereich kommt beim Screening älterer Menschen in Zukunft eine zentrale Rolle zu.

## **4. Material und Methoden**

### **4.1 Literaturrecherche**

Um die wissenschaftliche Fragestellung im Zuge dieser Diplomarbeit zu beantworten, wurde eine systematische Literaturrecherche gemäß den PRISMA Guidelines für SCOPE Reviews durchgeführt. (Tricco et al., 2018)

#### **4.1.1 Datenquellen und Suchstrategie**

Für die systematische Literaturrecherche wurden folgende wissenschaftliche Datenbanken durchsucht: PubMed, Embase, Medline, Cochrane Library und CINAHL. Hierbei wurden Publikationen berücksichtigt, welche bis zum Dezember 2022 veröffentlicht wurden und in deutscher oder englischer Sprache erschienen. Für die angewandte Suchstrategie wurden folgende Begriffe verwendet: "malnutrition" UND "older adults" ODER "elderly" ODER "65+" UND "screening" ODER "assessment" UND "dental office" ODER "dentistry" ODER "dentist". In der Datenbank PubMed sind zusätzlich Medical Subject Headings (MeSH) für die Literatursuche herangezogen worden. Zudem wurden die Referenzen der ausgewählten Studien durchsucht.

#### **4.1.2 Einschlusskriterien**

Aufgrund der niedrigen Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen zu dieser Fragestellung, wurden keine Einschränkungen bezüglich des Studiendesigns festgelegt. Für den Einschluss in die Diplomarbeit mussten die Publikationen folgende Kriterien erfüllen, die den PICO-Kriterien für evidenzbasierte Medizin entsprechen (Richardson et al., 1995): 1) Studienpopulation war 65 Jahre oder älter und lebte zu Hause und 2) Korrelationen zwischen der Mundgesundheit und dem Ernährungsstatus, bzw. entsprechende Screening-Methoden für die zahnärztliche Praxis wurden evaluiert.

#### **4.1.3 Ziel**

Das Ziel dieser systematischen Literaturrecherche war es, Korrelationen zwischen Mangelernährung und Mundgesundheit inklusive möglicher Screening-Ansätze entsprechend der beschriebenen Literaturrecherche bei älteren zu Hause lebenden Menschen zu identifizieren.

## **4.2 Entwicklung Screening-Instrument für klinische Studie**

### **4.2.1 Hintergrund**

Für die Erarbeitung eines Screening-Instruments zur Erkennung eines Risikos für Mangelernährung im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich wurde die zuvor durchgeführte Literaturrecherche als wissenschaftliche Grundlage verwendet. Hierbei konnten evidenzbasierte zahnmedizinische Parameter identifiziert werden, welche mit dem Auftreten eines Risikos für Mangelernährung in der Literatur als assoziiert beschrieben sind. Für die Entwicklung des Screening-Instruments wurden ausschließlich jene Parameter berücksichtigt, bei denen die Studienergebnisse der eingeschlossenen Studien konsistent sind. Parameter, bei denen die Studienergebnisse divergieren bzw. nur eine Publikation einen spezifischen Parameter untersucht, wurden für die aktuelle Arbeit nicht berücksichtigt.

Entsprechend den Qualitäten eines Screening-Instruments sollte das zu entwickelnde Tool niederschwellig konzipiert werden, das heißt, mit einem geringen Zeitaufwand und damit kostengünstig in der Praxis niedergelassener Zahnärzt\*innen, im Sinne des Public Health Ansatzes, implementierbar sein. Der Mehrwert eines solchen Screening-Instruments liegt demnach in der Niederschwelligkeit der Anwendung sowie effizienten Nutzung vorhandener Ressourcen. Dies gibt dem\*der Zahnärzt\*in die Möglichkeit 1.) seine\*n Patient\*in über ein mögliches Risiko über Ernährungsprobleme und damit verbunden einem vorzeitigen Alterungsprozess aufzuklären, 2.) eine Überweisung zum\*zur Ärzt\*in für Allgemein- und Familienmedizin oder einem\*einer Diätolog\*in zur weiteren Abklärung in die Wege zu leiten und 3.) Rückschlüsse auf die weitere zahnärztliche Behandlung in einem holistischen Versorgungskonzept ziehen zu können.

### **4.2.2 Rahmenbedingungen des Screening-Instruments**

Geplant war, entsprechend den Ergebnissen der hierfür durchgeführten systematischen Literaturrecherche jene Risikofaktoren der Mundgesundheit für die Entwicklung eines Screening Instruments heranzuziehen, welche evidenzbasiert das Vorliegen einer Mangelernährung, nach Kriterien wie im Vorkapitel beschrieben anzeigen, bzw. mit einem solchen laut wissenschaftlicher Evidenz korrelieren.

Der geplante Titel für das Screening-Instrument lautete: „Dental Malnutrition Screening Tool“, abgekürzt: „Dental MST“. Es war als Kurzform (Dental MST-sf) und Langform in Anlehnung an die Systematik des MNA angedacht.

Die Beantwortung der in das neue Screening Instrument potenziell zu inkludierenden Fragen sollte in ein Punktesystem eingebunden werden. Dieses System sollte auf Basis des Oral Health Impact Profile (OHIP-G 14), einem Fragebogen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (Slade, 1997) vergleichbar aufgebaut werden, um wissenschaftlich anerkannte Systemdeterminanten als Basis einzusetzen. Der von dem\*der Patient\*in genannte Schweregrad der einzuschließenden Einzelfaktoren der Mundgesundheit sollten gleichgewichtet mit jeweils 1-4 Punkten je nach Schweregrad der Ausprägung der Symptome und Veränderungen eingestuft werden. Final sollten die Einzelpunktebewertungen in einen summativen Gesamtscore (Gesamtpunktezahl) einfließen.

### **4.3 Validierung**

Die Validierung des Screening-Instruments Dental MST-sf und Dental MST zur Erkennung eines Risikos für Mangelernährung sowie der Beurteilung des Funktionszustands (Frailty) im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich erfolgte auf Basis evidenzbasierter Instrumente (siehe auch Kapitel 1.3.3.1).

Für den Nachweis des Vorliegens eines Risikos für Mangelernährung wurde in einer prospektiven Beobachtungsstudie verblindet ein MNA<sup>©</sup>-SF, sowie die Bewertung einer CFS nach Rekrutierung bei allen Teilnehmer\*innen durchgeführt. (Rubenstein et al., 2001, Rockwood et al., 2005) Da der „Dental MST“ in einer Kurzform als „Dental MST-sf“ und als Langform geplant war, wurde zur statistischen Validierung zusätzlich auch der MNA<sup>©</sup>-Langform gemäß der Vorschrift des MNA<sup>©</sup> bei allen Teilnehmer\*innen erhoben, die laut dem MNA<sup>©</sup>-SF zumindest ein Risiko für eine Mangelernährung aufwiesen. Fragebögen liegen im Anhang 10.3 bei.

### **4.4 Statistische Grundlagen**

Alle statistischen Analysen/ Auswertungen wurden mit Hilfe der Software SPSS<sup>™</sup> durchgeführt.

Die Fallzahlberechnung für die beschriebenen Endpunkte des Pilotprojekts wurden mittels Korrelationsanalyse unter Annahme eines Alpha-Fehler von 0.05 und eine Power von 0.8 unter Einbeziehung eines Konfidenzintervalls herangezogen. Mithilfe des Programmes R wurde somit eine Stichprobe von  $n = 112$  für  $r = 0.85$  (95% Konfidenzintervall) berechnet.

Der kontrollierte Vergleich des neu entwickelten Screening-Instruments zur Erkennung eines Mangelernährungsrisikos im niedergelassenen zahnärztlichen Setting gegenüber dem bei Menschen über 65 Jahren empfohlenen und angewendeten MNA<sup>®</sup>/ MNA<sup>®</sup>-SF (Goldstandard), sollte im Rahmen der Auswertung mittels des Spearman'schen Rangkorrelationskoeffizienten und des abgeleiteten Bestimmtheitsmaßes eine Aussage ermöglichen, inwieweit das neue Screening-Instrument eine Ersteinschätzung des Ernährungszustandes ermöglicht. Der Rangkorrelationskoeffizient  $r_s$  zeigt auf einer Skala von 0-1 an, ob zwischen zwei Variablen ein positiver linearer Zusammenhang besteht. Das Bestimmtheitsmaß  $B$  ist  $r_s$  zum Quadrat und gibt prozentuell Auskunft darüber, inwieweit die Streuung einer Variable durch die Streuung der anderen Variable erklärt werden kann.

Das Ziel der statistischen Auswertung war die Validierung des Dental MST-sf und Dental MST sowohl mit dem MNA<sup>®</sup> als auch mit dem MNA<sup>®</sup>-SF. Es galt zu ermitteln, welcher Gesamtscore beim Dental MST-sf und Dental MST erreicht werden muss, dass eine Korrelation zumindest mit einem Risiko für eine Mangelernährung gegeben ist. Zudem war von Relevanz zu erfahren, welche Unterpunkte des Dental MST-sf/Dental MST wie gut mit dem Goldstandard korrelieren und in welcher Relation die CFS (Clinical Frailty Scale) dazu steht.

Die Auswertung der deskriptiven Statistik inklusive der anthropometrischen Daten wurde mittels univariater Varianzanalyse durchgeführt, mit den Voraussetzungen einer metrischen Skala und einer Normalverteilung. Diese zeigt das Verhältnis zweier Varianzen (=Streuungen) an. Möchte man beispielsweise prüfen, ob sich Männer und Frauen hinsichtlich des Alters unterscheiden, kann man den F-Test anwenden: ( $F_{(1,111)} = 0,108$ ,  $p = 0,743$ ).  $F$  ist die Prüfgröße, die Werte in den Klammern stellen Freiheitsgrad und „Fehler“ dar. In diesem Beispiel ist der Wert  $F$  klein, die Streuung somit gering und dementsprechend gering auch das Signifikanzniveau  $p$ .

Waren diese Voraussetzungen nicht gegeben, wurde ein Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben verwendet. Kreuztabellen wurden mittels Chi-Quadrat-Test erstellt. Die Interrater-Reliabilität wurde mittels Cohens Kappa berechnet.

## **4.5 Durchführung klinische Studie**

Aufgrund des beabsichtigten Einsatzgebietes des Dental MST-sf im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich war es das Ziel, diese prospektive Beobachtungsstudie im niedergelassenen Bereich durchzuführen, um Daten im Sinne eines „Living Lab“ Ansatzes generieren zu können. Für die praktische Umsetzung ist der Rekrutierung der Proband\*innen eine umfassende Schulung der Assistent\*innen vorangegangen, um diese miteinbinden zu können.

### **4.5.1 Design**

Prospektive Beobachtungsstudie

### **4.5.2 Studienpopulation, Ein- und Ausschlusskriterien**

Die Studienpopulation für diese Validierungsstudie setzte sich aus Proband\*innen im Alter von  $\geq 65$  Jahren zusammen, da in der älteren Zuhause lebenden Bevölkerung die Prävalenz für ein Risiko einer Mangelernährung zwischen 31% und 36% liegt. (Guigoz and Vellas, 2021)

Zudem wurde eine Klinische Frailty Skala, die Clinical Frailty Scale (CFS) für die Bestimmung der Studienpopulation herangezogen. (Rockwood et al., 2005) Das Syndrom der Frailty steht in enger Korrelation mit Mangelernährung und ermöglicht daher eine Erstabschätzung, ob das Risiko einer Mangelernährung vorliegen könnte. (Wang et al., 2022) Für die Studie wurden jene Personen berücksichtigt, die gemäß dem CFS (Rockwood et al., 2005) als Score 2 (durchschnittlich aktiv) bis Score 6 (mittelgradig frail) zu klassifizieren waren. Score 1 (Sehr fit) wurde für die Studie nicht berücksichtigt, um die number needed to screen zu verkleinern. Score 7 (Ausgeprägt frail) wurde aufgrund der schwierigen klinischen Unterscheidung zu Score 6 (Mittelgradig frail) nicht berücksichtigt. Die Scores 8 (Extrem frail) und 9 (Terminal erkrankt) wurden aufgrund des fehlenden Mehrwertes für den\*die Patient\*in nicht berücksichtigt.

Alle Teilnehmer\*innen mussten am Tag der Datenerhebung einen routinemäßigen Behandlungstermin haben. Darüber hinaus mussten diese Zuhause leben, zeitlich, örtlich und persönlich orientiert sein, selbstständig und zielgerichtet kommunizieren

können, und eine Waage zur Bestimmung des BMI (Body Mass Index) ohne Sturzgefahr betreten können.

Akute Schmerzpatient\*innen, welche Schwellungen, Abszesse, Pulpitis, behandlungsbedürftige Entzündungen und starke Schmerzen unklarer Genese hatten, wurden von der Studie ausgeschlossen, weil diese nicht in der Lage gewesen wären verlässliche Angaben zu tätigen.

#### Einschlusskriterien:

- $\geq 65$  Jahre und Clinical Frailty Scale (CFS) Score 2-6
- Community Setting

#### Ausschlusskriterien:

- $< 65$  Jahre und Clinical Frailty Scale (CFS) Score  $< 2$  und  $> 6$
- Mangelnde Kommunikations- oder Einwilligungsfähigkeit
- Akute Schmerzpatient\*innen
- Akute Sturzgefahr beim Betreten der Waage laut Einschätzung des Studienteams

#### **4.5.3 Rekrutierung**

Bei Betreten der Ordination wurden Patient\*innen bereits durch ein Plakat (siehe Anhang 10.4) auf die laufende Studie der Med. Uni Graz hingewiesen. Patient\*innen älter als 65 Jahre wurden bei Anmeldung in der zahnärztlichen Praxis auf die Möglichkeit zur freiwilligen Teilnahme an der Beobachtungsstudie durch die zahnärztliche Assistentin aufmerksam gemacht. Bei Interesse erhielt der\*die Teilnehmer\*in, wenn keine der beschriebenen Ausschlusskriterien zutrafen, eine Studiennummer. Die Kontaktdaten wurden in einer Verblindungsliste notiert und im Anschluss der\*die Teilnehmer\*in in einen separaten Behandlungsraum für ein Aufklärungsgespräch während der Wartezeit aufgerufen. Es erfolgte bei diesem Gespräch die Informationsvermittlung über Ziele und Durchführung der Validierungsstudie, sowie die Beantwortung der studienbezüglichen Fragen der Proband\*innen durch den Studienarzt und den Diplomanden. Bei Einverständnis zur Teilnahme stimmten die Teilnehmer\*innen schriftlich durch Unterzeichnung der Einwilligungserklärung (siehe Anhang 10.5) in doppelter Ausfertigung zu. Ein Original der Einwilligungserklärung sowie eine Studienbeschreibung und ein

Formular mit den Kontaktdaten des Studienteams verblieb bei den Teilnehmer\*innen.

Die Rekrutierung wurde ab Bewilligung der Studie durch die Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz (siehe Anhang 10.6) für einen Zeitraum von 6 Monaten durchgeführt (Februar 2024 - einschl. Juli 2024).

Für die Teilnehmer\*innen bestand kein Gesundheitsrisiko an dieser Studie teilzunehmen.

Der Nutzen der Studie für die Teilnehmer\*innen lag in der Früherkennung eines Risikos für Mangelernährung (gemäß dem MNA<sup>®</sup>) bei den getesteten Personen und dem Zugang zu einer integrierten weiteren Versorgung über ihre Ärzt\*innen für Allgemein- und Familienmedizin.

#### **4.5.4 Datenerhebung - Ablauf der Studie**

Nach erfolgter schriftlicher Zustimmung zur Teilnahme an der Studie wurden die Proband\*innen im Anschluss in einem separaten Raum von dem Diplomanden durch den MNA<sup>®</sup>-SF sowie bei Bedarf den MNA<sup>®</sup> in Langform geleitet und alle Ergebnisse erfasst. Hierfür wurden Gewicht und Größe mittels einer geeichten Waage (Marsden<sup>®</sup> M-100) und die Extremitäten-Umfänge (Oberarm und Wade) mit einem Standardmaßband bestimmt.

Zudem wurden das Geburtsdatum, das Geschlecht und die Namen der laufenden Dauermedikationen des\*der Teilnehmer\*in erhoben und im Studienprotokoll erfasst. Außerdem wurde der funktionelle Zustand des\*der Teilnehmer\*in mittels Clinical Frailty Scale (CFS) vom Studienteam beurteilt und erfasst.

Zusätzlich wurden anschließend im Rahmen der Studie weitere relevante Variablen erhoben: Das Bildungsniveau wurde anhand einer Frage zur höchsten abgeschlossenen Ausbildung abgefragt, (Albert and Davia, 2010) eine Frage zur aktuellen Lebenssituation umfasste, ob es eine Partnerschaft/Ehe und einen gemeinsamen Haushalt gibt (Besora-Moreno et al., 2020) und die Anzahl der Medikamente wurde erhoben, (Kok et al., 2022) um die jeweiligen Ergebnisse mit den Charakteristika der Studienpopulation zu untermauern. Eine Anamnese der für Mangelernährung relevanten Grunderkrankungen erfolgt evidenzbasiert. (Roller et al., 2016) Der Erhebungsbogen ist gesamt im Anhang 10.2 abgebildet.

Räumlich und zeitlich unabhängig vom Mangelernährungs- und Frailtyscreening durch das Studienteam und ohne Vorwissen über die Ergebnisse des MNA<sup>®</sup>-SF und MNA<sup>®</sup> leitete der Zahnarzt die Proband\*innen durch den Dental MST-sf und Dental MST. Beginnend mit je einer Frage zur subjektiv wahrgenommenen Kaufähigkeit (El Osta et al., 2014, Syrjälä et al., 2013) wurden die Ergebnisse der Patient\*innen-Selbsteinschätzung notiert. Für die Befragung zur Mundtrockenheit (El Osta et al., 2014, Soini et al., 2003) wurde die Goldstandard-Frage des „Xerostomia Inventory“ (XI) nach Murray Thomson adaptiert. (Thomson, 2007)

Im Rahmen der Validierung der Langform des Dental MST erfolgte zusätzlich eine fachspezifische Beurteilung durch den Zahnarzt:

Die Gesamtbeurteilung der Kaufähigkeit (Frage Nr. 1) erfolgte anhand des Eichner-Index (Goldstandard, Klassifikation anhand natürlicher okkludierender Zahnpaare bei Prämolaren und Molaren). (Ikebe et al., 2010) In die Beurteilung zusätzlich miteinbezogen wurden einerseits abnehmbare prothetische Versorgungen anhand der Standardkriterien Passgenauigkeit (Retention, Friktion) und Kaustabilität. (Liang et al., 2015, Bousiou et al., 2022, Kern et al., 2022) Andererseits wurden auch festsitzende Implantat-prothetische Restaurationen für die Gesamteinschätzung der Kaufähigkeit berücksichtigt, welche nachweislich ebenso zur einer besseren Kaufähigkeit führen können. Hierbei wurde auf Retentionsverlust, Schraubenlockerung, Vorkontakte sowie Laterotrusions- und Balancekontakte geachtet. (Müller et al., 2012, Wolfart, 2023)

Die Gesamtbeurteilung der Mundtrockenheit (Frage Nr. 2) erfolgte unter Zuhilfenahme der ersten beiden (von zehn) Komponenten der „Clinical Oral Dryness Scale“ (CODS). Ein dentaler Mundspiegel wird hierbei an die bukkale Mukosa sowie die Zungenoberfläche angelegt. Haftet der Spiegel an der Schleimhaut, so ist dies ein Hinweis auf eine Hyposalivation. (Osailan et al., 2012)

Im Anschluss wurde die Frailty der Proband\*innen vom Zahnarzt bewertet (Frage Nr. 3; ident mit jener des Studienteams). Bei einer schwächeren Interrater-Reliabilität wie in vergleichbarer Literatur, wird für die statistische Auswertung die Beurteilung des Studienzahnarztes aufgrund der höheren Qualifikation herangezogen.

Die Beurteilung des Zahnstatus (Frage Nr. 4) wurde untergliedert in prothetische Versorgung, parodontaler Status und Bezahnung. Die klinische Evaluierung der prothetischen Versorgung erfolgte für die abnehmbare Prothetik ebenso anhand der Standardkriterien Passgenauigkeit (Retention, Friktion) und Kaustabilität. (Kern et al., 2022) Für festsitzende (Implantat-) Prothetik wurden die Standardkriterien Randschluss, Ästhetik, Retentionsverlust, Schraubenlockerung, Hygienefähigkeit, Abplatzungen, Vorkontakte sowie Laterotrusions- und Balancekontakte herangezogen. (Vidzis et al., 2012, Wolfart, 2023) Die Beurteilung des parodontalen Zustandes erfolgte röntgenologisch gemäß der Klassifikation der Parodontitis, wonach der Knochenabbau im Bezug zur Zahnwurzel entweder <15% oder 15%-33% oder >33% betrug. (Papapanou et al., 2018). Für die Evaluierung der Bezahnung wurde eine Vollbezahnung definiert als vollständige Zahnreihe von 6-6 (erster Molar bis erster Molar) in beiden Kiefern. Eine Vollbezahnung konnte sowohl durch natürliche Bezahnung als auch durch prothetischen Zahnersatz erreicht werden.

Nach der klinischen Untersuchung im Rahmen der Studie und im Anschluss an die zahnärztliche Behandlung wurden die Teilnehmer\*innen nochmals in den Studienraum gebeten. Sie wurden über die Ergebnisse detailliert mündlich informiert. Bei Feststellung einer Mangelernährung oder eines Risikos hierfür gemäß des MNA, wurden diese Teilnehmer\*innen aufgefordert die Ergebnisse beim nächsten Besuch mit ihrem\*ihrer Ärzt\*in für Allgemein- und Familienmedizin zu besprechen. Dazu wurde ihnen ein Informationsblatt für ihren\*ihre Ärzt\*in für Allgemein- und Familienmedizin (siehe Anhang 10.7) mitgegeben mit dem Ergebnis des MNA ergänzt und der Bitte, die weitere fachspezifische Betreuung zu übernehmen. Allen Teilnehmer\*innen wurde unabhängig des Ergebnisses eine Informationsbroschüre zur gesunden Ernährung im Alter (siehe Anhang 10.8) mitgegeben zusätzlich zur unterfertigten Einwilligungserklärung, dem Studieninformationsblatt und dem Kontaktblatt des Studienteams.

#### **4.5.5 Datenmanagement**

Die Studienprotokolle wurden im Studienbüro der Forschungsgruppe für Altersmedizin und lebenslange Gesundheit der Universitätsklinik für Innere Medizin für die Dauer der laufenden Studie verschlossen und für Dritte unzugänglich aufbewahrt. Die Verblindungsliste verblieb in der Studienordination und wurde

unzugänglich im Privatesafe bis zum Ende der laufenden Studie, respektive Datenauswertung durch das Studienteam der MedUniGraz aufbewahrt. Nach Abschluss der Studie wurden die papierbasierten Studienprotokolle in dem dafür vorgesehenen Bereich der UKIM (Versorgungstunnel) aufbewahrt. Da es keine Finanzierung für die Durchführung der Studie durch Dritte gab (Diplomarbeit) wurde die alternative Lagerung der Studienunterlagen über kommerzielle Anbieter\*innen nur als Exitstrategie bei fehlenden hausinternen Good Clinical Practice (GCP) konformen Lagerungsoptionen in Betracht gezogen.

#### **4.5.6 Datenschutz, Vertraulichkeit und Einverständniserklärung**

Die Studie wurde in Übereinstimmung mit dem Protokoll, den Grundsätzen der Deklaration von Helsinki und den Leitlinien für Good Clinical Practice (GCP) durchgeführt. Alle unmittelbar im Studienablauf beteiligten Personen wurden mittels GCP Training an der Medizinischen Universität Graz ausgebildet (inklusive Diplomand).

Eine Einverständniserklärung wurde den Patient\*innen vor dem Einschluss in die Studie zur Unterschrift vorgelegt. Eine Teilnahme an der Studie war dementsprechend erst nach Aufklärung gemäß den GCP-Richtlinien und schriftlicher Einwilligung durch den\*die Patient\*in möglich. Die Teilnahme konnte jederzeit, auch nach bereits erfolgter Unterschrift bzw. Einwilligung zur Teilnahme an der Studie, zurückgezogen werden und führte für den\*die Patient\*in zu keinerlei Beeinträchtigungen in der zahnärztlichen Behandlung.

Vertraulichkeit und Datenschutz der Patient\*innen wurde durch die Verwendung von Patienten\*innenidentifikationscodes gewährleistet. Die Identifikationscodes und die damit in Verbindung stehenden Patienten\*inneninformationen (personenbezogene Daten wie Name und Geburtsdatum) sind lediglich den berechtigten Studienmitarbeiter\*innen und dem Prinzipal Investigator der Studie bekannt und zugänglich (siehe Datenmanagement 4.5.5).

Die im Rahmen dieser Studie gewonnenen medizinischen Informationen über einzelne Patient\*innen wurden als vertraulich betrachtet und durften mit der folgend genannten Ausnahme nicht an Dritte weitergegeben werden. Behandlungsdaten konnten lediglich an den\*die behandelnde\*n Ärzt\*in für Allgemein- und

Familienmedizin oder an anderes medizinisches Personal, das für das Wohlergehen des\*der Patient\*in verantwortlich ist, weitergegeben werden.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Literaturrecherche

Im Zuge der Literaturrecherche konnten mittels der gewählten Suchstrategie 185 Publikationen gefunden werden. Nach dem Ausschluss der Duplikate ( $n = 30$ ) wurden die Abstracts von 155 Publikationen auf deren Relevanz überprüft und von diesen 94 als nicht relevant eingestuft und verworfen. Anschließend wurde bei den verbleibenden 61 Publikationen ein Volltext-Screening durchgeführt und weitere 54 als nicht relevant eingestuft und verworfen.

Diese 54 Publikationen konnten nicht weiter berücksichtigt werden, weil die jeweiligen Studienpopulationen nicht bzw. nicht ausschließlich zu Hause lebten ( $n = 23$ ), keine mundgesundheitsbezogenen Parameter bezüglich der Erkennung von Mangelernährung untersucht wurden ( $n = 14$ ), die Studienteilnehmer\*innen nicht  $\geq 65$  Jahre alt waren ( $n = 9$ ), das Alter unklar war ( $n = 3$ ), die Publikationen nicht SCI gelistet waren ( $n = 3$ ), nicht in englischer bzw. deutscher Sprache verfügbar waren ( $n = 2$ ) und eine Publikation ein weiteres Duplikat war ( $n = 1$ ).

Mittels der angegebenen Suchstrategie wurden 6 Publikationen in diese Arbeit inkludiert. Im Anschluss sind die Referenzen der ausgewählten Publikationen ( $n = 321$ ) auf deren Relevanz überprüft worden und von diesen wurde bei 18 ein Volltext-Screening durchgeführt. Hierbei konnten 17 Publikationen nicht weiter berücksichtigt werden, weil keine mundgesundheitsbezogenen Parameter bezüglich der Erkennung von Mangelernährung untersucht wurden ( $n = 11$ ), die jeweiligen Studienpopulationen nicht bzw. nicht ausschließlich zu Hause lebten ( $n = 5$ ) und die Studienteilnehmer\*innen nicht  $\geq 65$  Jahre alt waren ( $n = 1$ ).

Durch das Screening der Referenzen konnte eine weitere Publikation in die Arbeit inkludiert werden. Somit haben final 7 Publikationen die Inklusionskriterien erfüllt. In Abbildung 1 zeigt das PRISMA Flussdiagramm (Page et al., 2021) den Selektionsprozess sowie die beschriebenen Exklusionsgründe.

Abbildung 2: PRISMA 2020 Flussdiagramm

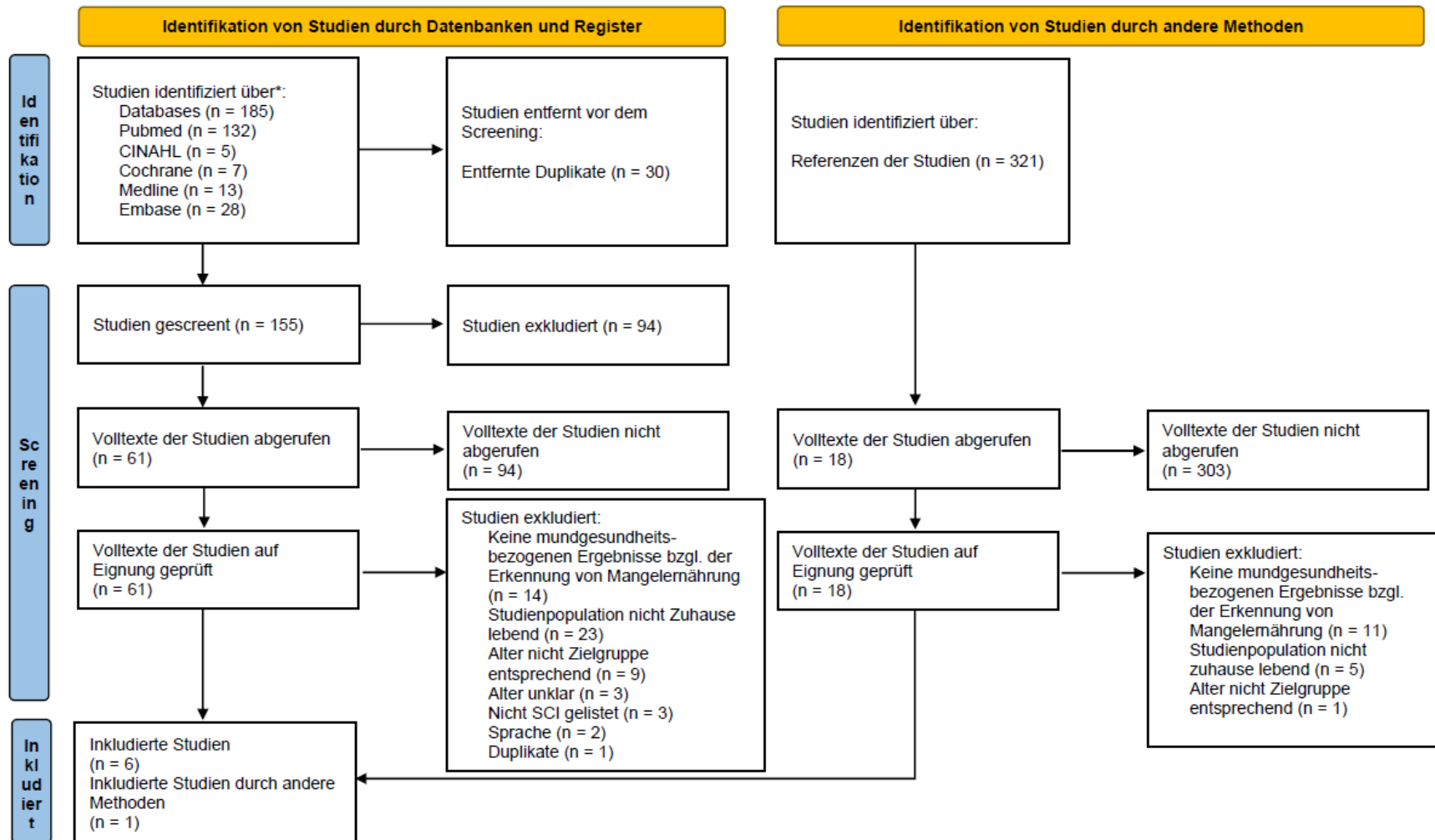


Abbildung 2 adaptiert nach (Page et al., 2021)

### **5.1.1 Studiencharakteristiken**

Die Studiendesigns der inkludierten Publikationen unterteilten sich in sechs Querschnittsstudien (Su et al., 2020, Takeuchi et al., 2014, El Osta et al., 2014, Syrjälä et al., 2013, Kikutani et al., 2013, Soini et al., 2003) und eine longitudinale Kohortenstudie. (Tsai and Chang, 2011) Durchgeführt wurden die den Publikationen zugrunde liegenden Studien in Japan (n = 3), (Su et al., 2020, Takeuchi et al., 2014, Kikutani et al., 2013) Finnland (n = 2), (Syrjälä et al., 2013, Soini et al., 2003) Taiwan (n = 1) (Tsai and Chang, 2011) und Libanon (n = 1). (El Osta et al., 2014) Die gesamte Studienpopulation umfasste 5059 Teilnehmer\*innen und bestand aus zu Hause lebenden Menschen  $\geq 65$  Jahre. Der Frauenanteil war in sechs der sieben inkludierten Publikationen höher, er betrug zwischen 60% und 78%. Alle Publikationen verwendeten den MNA<sup>®</sup> (n = 2) (Vellas et al., 1999) oder den MNA<sup>®</sup>-SF (n = 5) (Kaiser et al., 2009) zur Erkennung eines Risikos für Mangelernährung. Hierzu sind in Tabelle 1 die beschreibenden Studiencharakteristiken im Detail illustriert.

### **5.1.2 Korrelationen zwischen Mundgesundheit und Mangelernährung**

Um mögliche Zusammenhänge zwischen Mundgesundheit und Mangelernährung aufzuzeigen, wurde eine Vielzahl verschiedener Parameter in den einzelnen Publikationen untersucht. Diese waren Kaufähigkeit, (El Osta et al., 2014, Syrjälä et al., 2013, Soini et al., 2003) trockener Mund, (El Osta et al., 2014, Soini et al., 2003) prothetischer Zahnstatus, (Su et al., 2020, Takeuchi et al., 2014, El Osta et al., 2014, Syrjälä et al., 2013, Soini et al., 2003, Tsai and Chang, 2011) funktionelle Zahnpaare, (El Osta et al., 2014, Syrjälä et al., 2013) funktionelle Okklusion, (Kikutani et al., 2013) die Anzahl vorhandener Zähne, (Syrjälä et al., 2013, Kikutani et al., 2013) das Plaque-Volumen (Takeuchi et al., 2014) und der DMFT-Index (El Osta et al., 2014). Darüber hinaus wurden mögliche Korrelationen zwischen Schluckbeschwerden und Mangelernährung evaluiert, (Su et al., 2020, Takeuchi et al., 2014, Kikutani et al., 2013, Soini et al., 2003) welche interprofessionell durch Zusammenarbeit mit HNO-Fachärzt\*innen beurteilt werden müssten.

In zwei Publikationen konnte eine signifikante Korrelation zwischen selbstwahrgenommenen Kauproblemen und einem Risiko für Mangelernährung festgestellt werden (siehe Abbildung 3). (El Osta et al., 2014, Syrjälä et al., 2013) El Osta et al. unterteilten die Studienpopulation in zwei Gruppen, MNA<sup>®</sup>-Score  $\geq 24$  (n

= 116) und MNA<sup>®</sup>-Score  $\leq 24$  (n = 85). In der Gruppe MNA<sup>®</sup>-Score  $\leq 24$  gaben 69,4% (n = 59) an Kauprobleme zu haben, in der Gruppe MNA<sup>®</sup>-Score  $\geq 24$  waren es 42,2% (n = 49). (El Osta et al., 2014) Syrjälä et al. unterteilten die Proband\*innen in eine Gruppe mit MNA<sup>®</sup>-SF Score  $< 12$  (n = 21) sowie eine Gruppe mit MNA<sup>®</sup>-SF Score  $> 12$  (n = 136) und konnten einen signifikanten Zusammenhang mit selbstwahrgenommenen Kauproblemen feststellen (OR 1,8). (Syrjälä et al., 2013) Eine weitere Publikation illustrierte, dass Kauprobleme in Kombination mit Schluckbeschwerden mit einem Risiko für Mangelernährung assoziiert waren (p = 0,015). (Soini et al., 2003)

Zudem konnten zwei Publikationen eine signifikante Korrelation zwischen selbstwahrgenommener Mundtrockenheit und einem Risiko für Mangelernährung aufzeigen (siehe Abbildung 3). (El Osta et al., 2014, Soini et al., 2003) In der Publikation von El Osta et al. empfanden 84,7% der Gruppe MNA<sup>®</sup>  $\leq 24$  Mundtrockenheit, hingegen in der Gruppe MNA<sup>®</sup>  $\geq 24$  nur 57,8% (p < 0,0001). (El Osta et al., 2014) Soini et al. konnten unter 50 Proband\*innen den Einfluss von Mundtrockenheit auf das Risiko für Mangelernährung illustrieren (p = 0,049). (Soini et al., 2003)

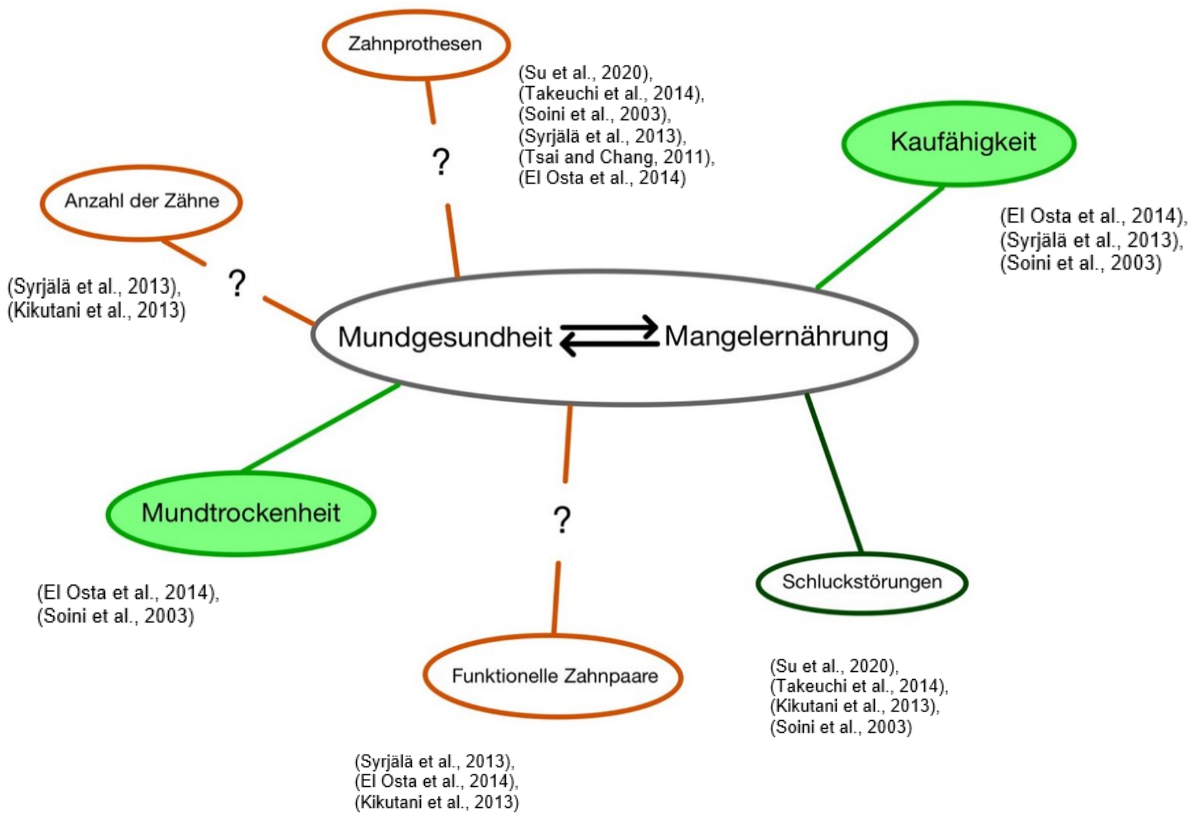
Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Schluckstörungen und einem Risiko für Mangelernährung konnte in drei Publikationen festgestellt werden. (Su et al., 2020, Takeuchi et al., 2014, Soini et al., 2003) Hierbei zeigte eine Publikation, dass abnormale Schluckgeräusche ausschließlich mit Mangelernährung assoziiert wurden (p = 0,002), gemäß dem MNA<sup>®</sup> jedoch nicht mit einem Risiko für Mangelernährung (p = 0,105). (Kikutani et al., 2013)

Weitere Ergebnisse zahnmedizinischer Parameter zeigten ein heterogeneres Bild: Bezüglich des prothetischen Zahnstatus konnte in drei Publikationen keine signifikante Korrelation mit einem Risiko für Mangelernährung festgestellt werden. (Takeuchi et al., 2014, El Osta et al., 2014, Soini et al., 2003) Su et al. konnten zeigen, dass das Tragen von Teilprothesen sich positiv auf den Ernährungszustand auswirkte (p = 0,007). (Su et al., 2020) Hierzu wurde in einer weiteren Publikation festgehalten, dass das Nichttragen (26%), sowie das Tragen von herausnehmbarem Zahnersatz (25,7%) im Vergleich zu einem fixen Zahnersatz (20,6%) mit einem höheren Risiko für Mangelernährung verbunden war (p < 0,005).

(Tsai and Chang, 2011) Zu einem ähnlichen Ergebnis kam eine Arbeit von Syrjälä et al, welche den protektiven Effekt für Mangelernährung von nicht-herausnehmbarem Zahnersatz beschrieb. (Syrjälä et al., 2013) Bei Parametern die Okklusion der Zahnreihen betreffend, zeigte eine Publikation eine signifikante Korrelation zwischen der Anzahl funktioneller Zahnpaare (FTUs)  $\leq 4$  und einem Risiko für Mangelernährung ( $p = 0,001$ ). (El Osta et al., 2014) Zudem illustrierte eine weitere Publikation einen Zusammenhang mit einer funktionell inadäquaten Okklusion (OR 3,19), sowie ein erhöhtes Risiko für Mangelernährung bei funktioneller Okklusion mit Teilprothesen/Vollprothese (OR 1,7). (Kikutani et al., 2013) Syrjälä et al jedoch konnten keine Assoziation mit der Anzahl okkludierender Prämolaren und Molaren feststellen (OR 0,9). (Syrjälä et al., 2013) Bezüglich des Einflusses der Anzahl vorhandener Zähne betreffend divergierten die Ergebnisse zweier Publikationen, welche diesen Parameter untersuchten. (Kikutani et al., 2013, Syrjälä et al., 2013) Hohes Plaque-Volumen war einer Studie zufolge ein Risikofaktor, (Takeuchi et al., 2014) die Ergebnisse des DMFT-Index (Karies-Index) jedoch zeigten keinen Zusammenhang mit einem Risiko für Mangelernährung. (El Osta et al., 2014)

Daraus resultierend konnten zwei relevante Parameter für die Entwicklung des Screening-Instrument herangezogen werden: 1.) Kaubeschwerden und 2.) Mundtrockenheit.

Abbildung 3: Zusammenhänge zwischen Mundgesundheit und Mangelernährung



© Clemens Brunner

In Abbildung 3 sind die beschriebenen Zusammenhänge graphisch dargestellt. Grün unterlegt sind die Parameter mit konsistenten Studienergebnissen. Dunkel umrandet ist jener konsistente Parameter, der interdisziplinär zu betrachten ist. Rot umrandet mit Fragezeichen sind die Parameter mit divergierenden Studienergebnissen.

Tabelle 1: Studiencharakteristika

| Autor (Jahr)          | Herkunftsland | Studiendesign      | Beurteilung der Mangelernährung | Studienpopulation                    | Geschlechterverhältnis | Assoziierte zahnmedizinische Parameter  | Primäre Ergebnisse   |
|-----------------------|---------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|--|
| Su et al (2020)       | Japan         | Querschnittsstudie | MNA <sup>©</sup> -SF            | Ältere Erwachsene ≥ 65 Jahre (n=294) | 71% Frauen             | Teilprothesen, multivariate Analyse OR 0.39 (0.20-0.77), p=0.007  | Tragen von Teilprothesen: unabhängig negative Assoziation mit einem Risiko für Mangelernährung                                     |
| Takeuchi et al (2014) | Japan         | Querschnittsstudie | MNA <sup>©</sup> -SF            | Ältere Erwachsene ≥ 65 Jahre (n=874) | 61% Frauen             | Niedriges Plaque-Volumen, multivariate Analyse 1.39 (0.97-2.01), p=0.075<br>Hohes Plaque-Volumen, multivariate Analyse 1.52 (1.03-2.24), p=0.037<br>Prothetischer Zahnstatus:<br>≥ 10 natürliche Zähne ohne Prothesen, p=0.476<br>< 10 natürliche Zähne mit Prothesen, p=0.814<br>< 10 natürliche Zähne ohne Prothesen, p=0.397 | Hohes Plaque-Volumen: assoziiert mit einem Risiko für Mangelernährung  |
| El Osta et al (2014)  | Libanon       | Querschnittsstudie | MNA <sup>©</sup>                | Ältere Erwachsene ≥ 65 Jahre (n=201) | 60% Frauen             | Wahrnehmung von Kauproblemen, p<0.0001<br>Wahrnehmung von Mundtrockenheit, multivariate Analyse OR 3.49 (1.66-7.34), p=0.001<br>Anzahl funktioneller Zahnpaare ≤ 4, multivariate Analyse OR 2.79 (1.49-5.22), p=0.001<br>Prothetischer Status, OR 1.13 (0.52-2.46), p=0.760<br>DMFT: OR 1.04 (0.942-1.140), p=0.461             | Wahrnehmung von Kauproblemen und Mundtrockenheit sowie ≤ 4 funktionelle Zahnpaare: assoziiert mit einem Risiko für Mangelernährung |

|                       |          |                              |                      |   |            |  |   |
|-----------------------|----------|------------------------------|----------------------|---|------------|--|---|
| Syrjälä et al (2013)  | Finnland | Querschnittsstudie           | MNA <sup>®</sup> -SF | Ältere Erwachsene ≥ 75 Jahre (n=157)              | 70% Frauen | Selbstbeurteilte Kaufähigkeit, bivariate Analyse OR 1.8 (0.5-5.9)<br>Kein herausnehmbarer Zahnersatz, OR 0.5 (0.2-1.2)<br>Anzahl vorhandener Zähne, OR 1.0 (0.9-1.0)<br>Anzahl okkludierender Paare von Prämolaren und Molaren, OR 0.9 (0.8-1.1) | Selbstbeurteilte Kaufähigkeit: assoziiert mit einem Risiko für Mangelernährung  |
| Kikutani et al (2013) | Japan    | Querschnittsstudie           | MNA <sup>®</sup> -SF | Gebrechliche ältere Erwachsene ≥ 65 Jahre (n=716) | 68% Frauen | Funktionell inadäquate Okklusion, OR 3.19 (1.44-7.08), p=0.04<br>Funktionelle Okklusion mit Zahnersatz, OR 1.70 (1.01-2.86), p=0.044<br>Anzahl fehlender Zähne, p<0.05<br>Anzahl verbliebener Zahnwurzeln, p<0.05                                | Verlust der funktionellen Okklusion mit natürlichen Zähnen, Anzahl der fehlenden Zähne: assoziiert mit einem Risiko für Mangelernährung |
| Tsai et al (2011)     | Taiwan   | Longitudinale Kohortenstudie | MNA <sup>®</sup> -SF | Ältere Erwachsene ≥ 65 Jahre (n=2766)             | 55% Männer | Kein/herausnehmbarer Zahnersatz verglichen mit feststehendem Zahnersatz, p<0.005   | Kein/herausnehmbarer Zahnersatz verglichen mit feststehendem Zahnersatz: assoziiert mit einem Risiko für Mangelernährung                |
| Soini et al (2003)    | Finnland | Querschnittsstudie           | MNA <sup>®</sup>     | Gebrechliche ältere Erwachsene ≥ 75 Jahre (n=51)  | 78% Frauen | Mundtrockenheit, p=0.049<br>Kau- und Schluckbeschwerden, p=0.015<br>Mundtrockenheit kombiniert mit Kau- und Schluckbeschwerden, p=0.002<br>Zahn-Status, nicht korreliert mit dem MNA <sup>®</sup>  | Mundtrockenheit, Kau- und Schluckbeschwerden: assoziiert mit einem Risiko für Mangelernährung   |

## **5.2 Entwickeltes Screening-Tool: Dental MST-sf, Dental MST**

### **5.2.1 Dental MST-sf**

Auf Grund der im Review generierten Evidenz zur Forschungsfrage besteht die Kurzform dieses Screening-Instruments aus zwei Fragen, welche subjektive Wahrnehmungen des\*der Patient\*in betreffen. Es ist als Score-System konzipiert, modifiziert nach OHIP-G 14 (Slade, 1997) und der Höchstwert liegt bei 8 Punkten:

1. Subjektive Kaubeschwerden: sehr oft (4 Punkte) bis nie (0 Punkte)
2. Subjektive Mundtrockenheit: sehr oft (4 Punkte) bis nie (0 Punkte)

### **5.2.2 Dental MST**

Das „Dental Malnutrition Screening Tool long-form“, abgekürzt „Dental MST“ umfasst neben dem Dental MST-sf auch eine umfassende fachspezifische Beurteilung des\*der Zahnärzt\*in. Diese gibt dem\*der Behandler\*in die Möglichkeit, dass sich neben subjektiven auch objektive Parameter im Ergebnis widerspiegeln. Die Durchführung des Dental MST ist mit einem höheren Zeitaufwand verbunden. Die Beurteilung für den Dental MST erfolgt ebenfalls anhand eines Score-Systems, modifiziert nach OHIP-G 14, (Slade, 1997) entsprechend der konkreten Fragestellung. Es gibt sechs Fragen, die maximale Punkteanzahl beträgt 24:

1. Kaufähigkeit: sehr schlecht (4 Punkte) bis sehr gut (0 Punkte)
2. Mundtrockenheit: sehr schlecht befeuchtet (4 Punkte) bis sehr gut befeuchtet (0 Punkte)
3. Frailty: mittelgradig frail (4 Punkte) bis durchschnittlich aktiv (0 Punkte)
4. Prothetische Versorgung (wenn vorhanden): insuffizient (4 Punkte) – mittel (2 Punkte) – suffizient (0 Punkte)
5. Parodontaler Zustand: schlecht (4 Punkte) – mittel (2 Punkte) – gut (0 Punkte)
6. Bezahnung: zahnlos (4 Punkte) – Teilbezahnung (2 Punkte) – Vollbezahnung (0 Punkte)

Der finale Erhebungsbogen der klinischen Studie liegt im Anhang 10.2 bei.

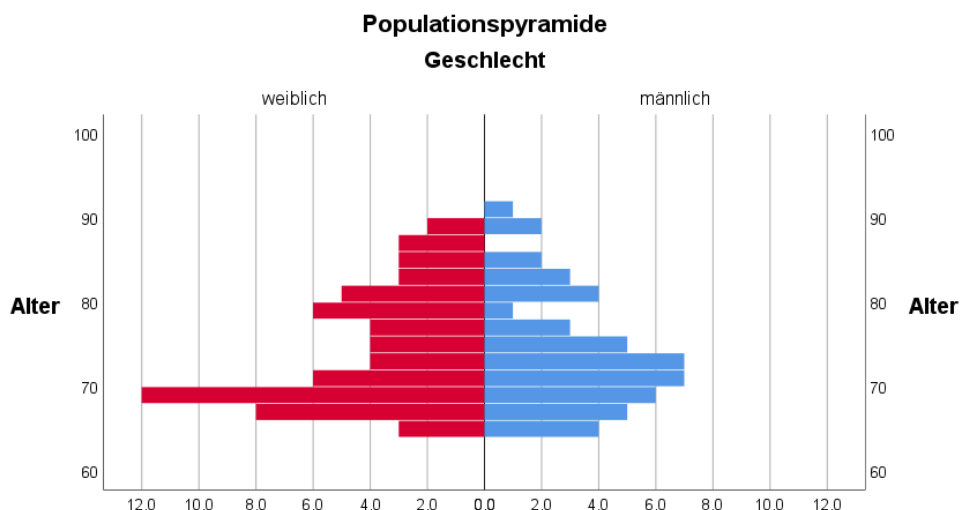
## 5.3 Klinische Studie

### 5.3.1 Charakteristika der Studienteilnehmer\*innen

Dank der Unterstützung von Dr. Laurenz Maresch, einem niedergelassenen Facharzt für Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde (Kassenordination) in Lannach, südlich von Graz, konnte das Ziel, diese prospektive Beobachtungsstudie im niedergelassenen Bereich, im Sinne eines „Living Lab“ Ansatz durchzuführen, umgesetzt werden.

Die Größe der Studienpopulation, welche entsprechend den Richtlinien des Studienprotokolls rekrutiert, befragt und untersucht wurde, umfasste gemäß statistischer Fallzahlberechnungen 113 Proband\*innen. Hiervon waren 63 (56%) der Proband\*innen weiblich und 50 (44%) männlich. Der Mittelwert lag gesamt bei 74,0 Jahren, das niedrigste Alter lag gemäß den Inklusionskriterien bei 65 Jahren und das höchste Alter bei 91 Jahren. Das Durchschnittsalter der Frauen betrug  $74,2 \pm 6,9$  Jahre und jenes der Männer  $73,8 \pm 6,8$  Jahre. Hinsichtlich des Alters unterschieden sich Männer und Frauen nicht ( $F_{(1,111)} = 0,108$ ,  $p = 0,743$ ). In Abbildung 4 ist eine Populationspyramide mit Aufteilung der Proband\*innen nach Geschlecht und Alter dargestellt.

Abbildung 4: Populationspyramide



Bezüglich des Gewichts der Kohorte lag der Durchschnittswert der Frauen bei  $70,5 \pm 16,3$ kg, jener der Männer bei  $88,7 \pm 12,9$ kg, demzufolge unterschieden sich hier die Geschlechter signifikant voneinander ( $F_{(1,111)} = 163,46$ ,  $p < 0,001$ ). Ein

Vergleich der Körpergröße beider Geschlechter zeigte bei Frauen einen Mittelwert von  $158,2 \pm 5,7$  cm und bei Männern einen Mittelwert von  $173,3 \pm 6,8$  cm, daraus folgend gab es auch hier einen signifikanten Unterschied der Geschlechter ( $F_{(1,111)} = 41,67$ ,  $p < 0,001$ ). Bei der Betrachtung des Body Mass Index (BMI) lag der Durchschnitt der Frauen bei  $28,2 \pm 6,4$  und jener der Männer bei  $29,5 \pm 3,9$ , daraus ergab sich kein signifikanter Unterschied im Vergleich der Geschlechter ( $F_{(1,111)} = 1,734$ ,  $p = 0,191$ ).

In der Studienpopulation wurden folgende Krankheiten bzw. Therapieformen in folgender Häufigkeit erfasst [Prozentsatz männlich, Prozentsatz weiblich]: Polypharmazie > 5 Medikamente [24%, 17%], maligne Systemerkrankung (ohne Chemo/ Radiotherapie) [8%, 5%], Chemo- u/o Radiotherapie [0%, 10%], Malabsorptionssyndrom [2%, 8%], Maldigestion [4%, 5%], und chronischer Alkoholabusus [2%, 2%].

Für die Anzahl der verschreibungspflichtigen Medikamente zeigten die Resultate, dass 46 Personen der Kohorte 0-1 Medikamente einnahmen, während 27 Personen und somit fast ein Viertel (23,9%) mindestens 5 Medikamente täglich benötigten.

Beinahe die Hälfte der Proband\*innen (52) hatten einen Pflichtschul- oder Lehrabschluss, hinzu kamen 30,1% mit einer berufsbildenden mittleren Schule ohne Matura und 23,9% mit abgeschlossener Matura oder Universitäts-/Hochschulabschluss.

Von den 113 Proband\*innen waren 73 verheiratet bzw. in einer Lebensgemeinschaft mit gemeinsamem Haushalt, hinzu kamen vier in einer Partnerschaft lebend ohne gemeinsamen Haushalt. Von den 36 Proband\*innen, die alleine lebten, waren 28 weiblich.

In Tabelle 2 ist eine Übersicht der anthropometrischen und epidemiologischen Daten dargestellt:

Tabelle 2: Übersicht Studienpopulation

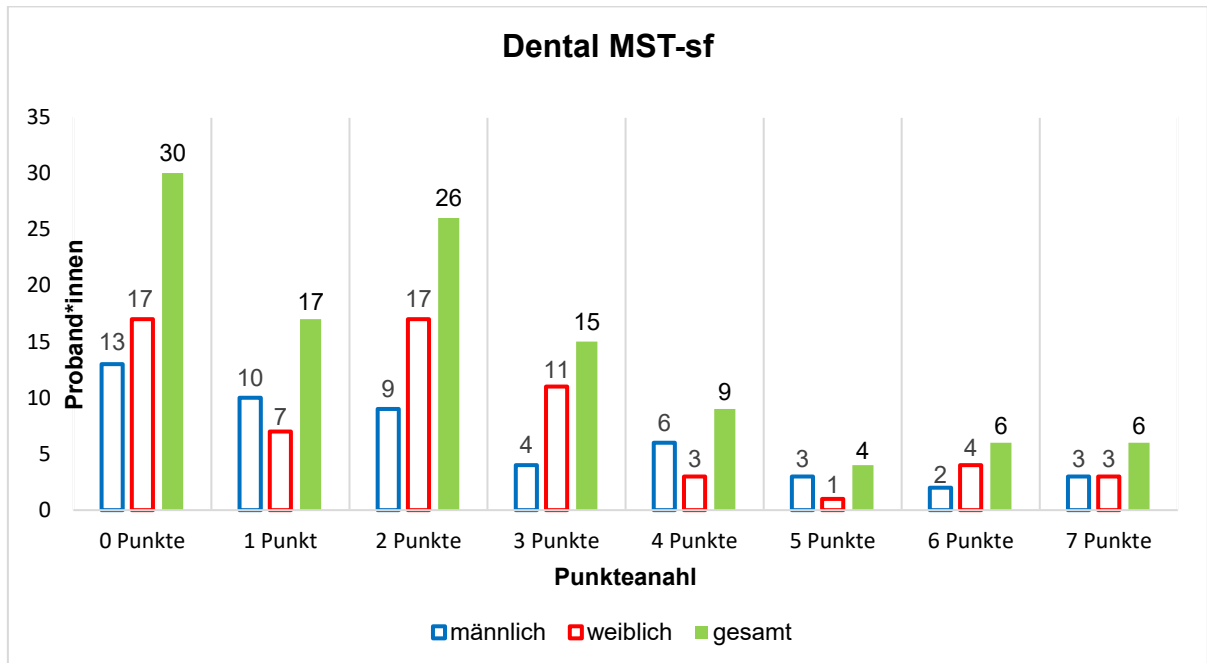
|                                | <i>Einzelparameter</i>                                  | <i>N</i>   | <i>Prozent</i> | <i>Minimum</i> | <i>Maximum</i> | <i>Mittelwert</i> |
|--------------------------------|---|------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
|                                |   | <i>m/w</i> | <i>m/w</i>     | <i>m/w</i>     | <i>m/w</i>     | <i>m/w</i>        |
| <i>Anthropometrische Daten</i> | Alter   | 50/63      | 44%/56%        | 65/65          | 91/89          | 74/74             |
|                                | Gewicht (kg)  | 50/63      | 44%/56%        | 69/34          | 129/119        | 89/71             |
|                                | Größe (cm)  | 50/63      | 44%/56%        | 153/146        | 186/170        | 173/158           |
|                                | BMI   | 50/63      | 44%/56%        | 21/13          | 41/46          | 30/28             |
| <i>Bildungslevel</i>           | Pflichtschulabschluss                                   | 6/12       | 12%/19%        |                |                |                   |
|                                | Lehrabschluss   | 18/16      | 36%/25%        |                |                |                   |
|                                | Berufsbildende mittlere Schule ohne Matura              | 13/21      | 26%/33%        |                |                |                   |
|                                | Allgemein- oder berufsbildende höhere Schule mit Matura | 7/7        | 14%/11%        |                |                |                   |
| <i>Lebenssituation</i>         | Universität/Hochschule                                  | 6/7        | 12%/11%        |                |                |                   |
|                                | Ledig/ ohne Partner*in lebend                           | 8/28       | 16%/44%        |                |                |                   |
|                                | in Partnerschaft ohne gemeinsamen Haushalt              | 3/1        | 6%/2%          |                |                |                   |
|                                | Ehe/ Lebensgemeinschaft mit gemeinsamem Haushalt        | 39/34      | 78%/54%        |                |                |                   |
| <i>Medikamente</i>             | 0-1 Medikamente   | 23/23      | 46%/37%        |                |                |                   |
|                                | 2-4 Medikamente   | 13/27      | 26%/43%        |                |                |                   |
|                                | ≥ 5 Medikamente   | 14/13      | 28%/21%        |                |                |                   |

### 5.3.2 Dental MST-sf und Dental MST

Die Ergebnisse für die zwei subjektiven Fragen nach Kaufähigkeit und Mundtrockenheit im Rahmen des Dental MST-sf zeigten folgende Punkteverteilung (siehe Abbildung 5). Das Maximum von 8 Punkten wurde von keinem der

Proband\*innen erreicht, während 30 (26,5%) Proband\*innen angaben, keinerlei Beschwerden zu haben (0 Punkte). Zumindest 4 Punkte erreichten 25 (22,1%) Proband\*innen. Einen Geschlechterunterschied gab es nicht ( $p = 0,967$ ).

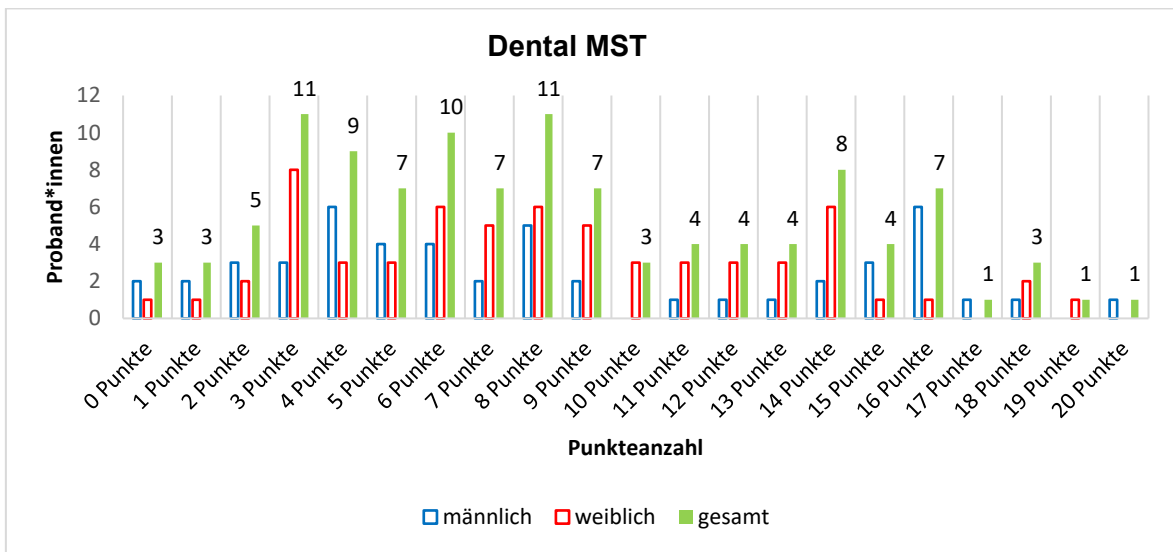
Abbildung 5: Ergebnisse Dental MST-sf



In Abbildung 5 sind die Ergebnisse des Dental MST-sf dargestellt. Der rote Balken zeigt die Anzahl der weiblichen, der blaue Balken die Anzahl der männlichen und der grüne Balken die Gesamtzahl der Proband\*innen, die eine gewisse Punkteanzahl aufwiesen.

Die Ergebnisse des Dental MST zeigten die folgende Punkteverteilung (siehe Abbildung 6). Der Wertebereich reicht von 0 bis 24 Punkte, wobei der höchste erreichte Punktwert in der Studienpopulation 20 war, welchen ein männlicher Proband erreichte. Zumindest 12 Punkte erreichten 33 (29,2%) der Proband\*innen. Einen Geschlechterunterschied gab es auch im Dental MST keinen ( $p = 0,772$ ).

Abbildung 6: Ergebnisse Dental MST



In Abbildung 6 sind die Ergebnisse des Dental MST dargestellt. Der rote Balken zeigt die Anzahl der weiblichen, der blaue Balken die Anzahl der männlichen und der grüne Balken die Gesamtzahl der Proband\*innen, die eine gewisse Punkteanzahl aufwiesen.

Bei Betrachtung eines möglichen Zusammenhanges zwischen der subjektiven Einschätzung der Proband\*innen (Dental MST-sf) und der äquivalenten objektiven Beurteilungen durch den Zahnarzt (Dental MST, Frage 1 und 2) ergab sich ein Bestimmtheitsmaß von 28,4% ( $r_s = 0,533$ ). Zu diesem Prozentsatz stimmte hier subjektive mit objektiver Beurteilung überein. Die Proband\*innen gaben zu einem großen Anteil (60,2%) subjektiv weniger Beschwerden an, als der Zahnarzt bei der klinischen Untersuchung feststellte (siehe Tabelle 3). Bei isoliertem Vergleich der subjektiv und objektiv beurteilten Kaufähigkeit lag das Bestimmtheitsmaß bei 36,5% ( $r_s = 0,604$ ) und bei isoliertem Vergleich der subjektiv und objektiv beurteilten Mundtrockenheit betrug das Bestimmtheitsmaß 6,1% ( $r_s = 0,247$ ).

Eine Gegenüberstellung des Dental MST-sf mit dem gesamten Dental MST zeigte folglich ebenfalls ein niedriges Bestimmtheitsmaß von 22,5% ( $r_s = 0,474$ ).

Tabelle 3: Kreuztabelle mit Vergleich subjektive und objektive Beurteilung

### MST-sf \* MST F1+F2 Kreuztabelle

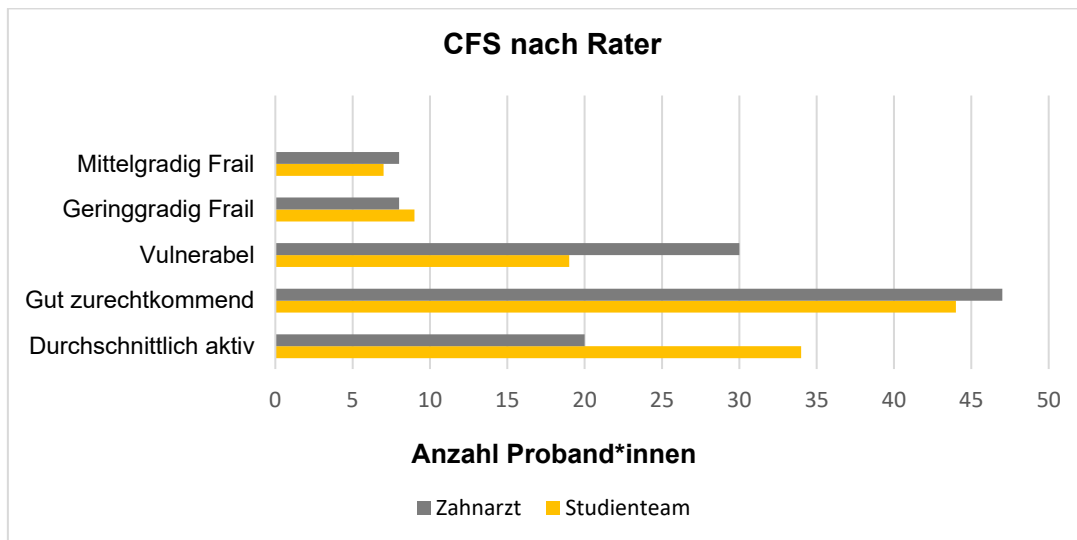
|                     |   | MST F1+F2 Punkteanzahl |    |    |    |    |   |   |     | Gesamt |
|---------------------|---|------------------------|----|----|----|----|---|---|-----|--------|
|                     |   | 0                      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7   |        |
| MST-sf Punkteanzahl | 0 | 4                      | 5  | 8  | 6  | 6  | 1 | 0 | 0   | 30     |
|                     | 1 | 3                      | 3  | 4  | 6  | 0  | 1 | 0 | 0   | 17     |
|                     | 2 | 0                      | 6  | 4  | 7  | 9  | 0 | 0 | 0   | 26     |
|                     | 3 | 0                      | 1  | 1  | 1  | 6  | 2 | 4 | 0   | 15     |
|                     | 4 | 0                      | 2  | 0  | 0  | 4  | 2 | 1 | 0   | 9      |
|                     | 5 | 0                      | 0  | 0  | 1  | 1  | 2 | 0 | 0   | 4      |
|                     | 6 | 0                      | 0  | 0  | 0  | 1  | 3 | 2 | 0   | 6      |
|                     | 7 | 0                      | 0  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 | 1   | 6      |
| Gesamt              | 7 | 17                     | 18 | 22 | 28 | 12 | 8 | 1 | 113 |        |

Tabelle 8 zeigt auf den x- und y-Achsen jeweils die erreichten Punkte beim MST-sf und MST Fragen 1+2. Die gelb markierten Felder zeigen jene Proband\*innen, bei welchen subjektive und klinische Beurteilung übereinstimmen. Die grünen Felder geben jene Fälle an, bei denen die objektive Beurteilung besser war als der subjektive Eindruck und die roten Felder zeigen die Fälle, bei denen die objektive Beurteilung schlechter war als der subjektive Eindruck.

#### 5.3.2.1 Klinische Frailty Skala (CFS)

Die Auswertung der Ergebnisse der Beurteilungen mittels CFS zeigte, dass gut zwei Drittel (59,3%) der Proband\*innen als „Durchschnittlich aktiv“ bzw. „Gut zurechtkommend“ beurteilt wurden, während der Anteil der als „Geringgradig frail“ und „Mittelgradig frail“ eingestuften Proband\*innen bei 14,2% lag. Der Anteil der Vulnerablen umfasste 26,5%.

Abbildung 7: Ergebnisse Klinische Frailty Skala



Vergleicht man die Erhebung der CFS des Zahnarztes mit jener vom Studienteam, so fällt auf, dass der Zahnarzt etwas konservativer beurteilte, da beide Beurteilungen nur mit  $r_s = 0,807$  miteinander korrelierten. Beispielsweise beurteilte das Studienteam 14 Proband\*innen mit „Durchschnittlich aktiv“, welche vom Zahnarzt „nur“ als „Gut zurechtkommend“ einstuft wurden. Für weitere Berechnungen mit der CFS in dieser Arbeit wurde die Erhebung durch den Arzt als Grundlage verwendet.

### 5.3.2.2 Zahnstatus

Die Resultate der prothetischen Beurteilungen zeigten, dass 68 Proband\*innen, dies entsprach 64,2% der prothetisch versorgten Kohorte, über eine suffiziente Versorgung verfügten. Dem gegenüber standen 28,3% mit einer mittelmäßigen Versorgung und 7,5% hatten eine insuffiziente Versorgung. Es gab keine unterschiedliche Verteilung von Männern und Frauen (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,522$ ).

Die Auswertungen bzgl. des parodontalen Zustandsbildes der Proband\*innen illustrierten einen guten parodontalen Zustand bei 15,9%, einen mittleren parodontalen Zustand bei rund der Hälfte der Proband\*innen (52,2%) und einen schlechten parodontalen Zustand bei knapp einem Drittel der Untersuchten (31,9%). Es gab keine unterschiedliche Verteilung von Männern zu Frauen (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,678$ ).

Die Ergebnisse, die Bezahnung der Studienkohorte betreffend zeigten eine Vollbezahnung bei gut zwei Drittel (67,3%) und eine Teilbezahnung bei knapp

einem Drittel (32,7%). Eine Zahnlosigkeit lag bei keinem der Proband\*innen vor. Es gab keine unterschiedliche Verteilung von Männern zu Frauen (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,881$ ).

Tabelle 4: Zahnstatus

| Charakteristika      | Einzelparameter               | männlich | weiblich | Gesamt | Gesamt in % |
|----------------------|-------------------------------|----------|----------|--------|-------------|
| Prothetischer Status | Keine prothetische Versorgung | 4        | 3        | 7      | 6,2%        |
|                      | Suffizient                    | 30       | 38       | 68     | 64,2%       |
|                      | Mittel                        | 11       | 19       | 30     | 28,3%       |
|                      | Insuffizient                  | 5        | 3        | 8      | 7,5%        |
| Parodontaler Status  | Gut                           | 7        | 11       | 18     | 15,9%       |
|                      | Mittel                        | 25       | 34       | 59     | 52,2%       |
|                      | Schlecht                      | 18       | 18       | 36     | 31,9%       |
| Bezahnung            | Vollbezahnung                 | 34       | 42       | 76     | 67,3%       |
|                      | Teilbezahnung                 | 16       | 21       | 37     | 32,7%       |

### 5.3.3 MNA<sup>®</sup>-SF und MNA<sup>®</sup>

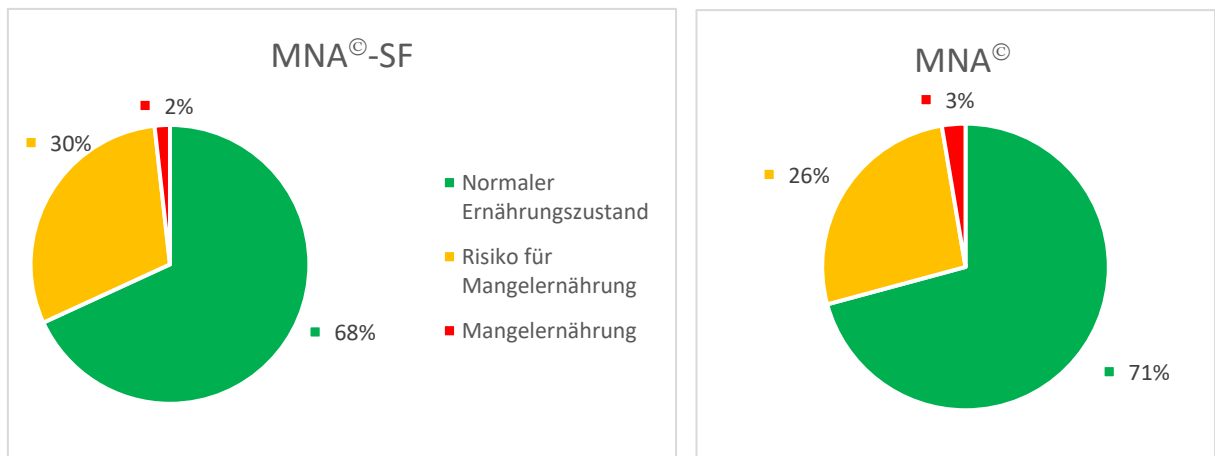
Die Resultate des MNA<sup>®</sup>-SF (Abbildung 8a) ergaben einen normalen Ernährungszustand bei 77 Proband\*innen der Kohorte, ein Risiko für Mangelernährung hatten 34 Proband\*innen und eine Mangelernährung lag bei 2 weiblichen Probandinnen vor. Es wurde kein Unterschied zwischen Männern zu Frauen festgestellt (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,384$ ).

Bei Betrachtung der Ergebnisse des MNA<sup>®</sup>, unter der Bedingung, dass gemäß den Richtlinien mit dem MNA<sup>®</sup> nur bei einem Punktwert MNA<sup>®</sup>-SF < 12 fortgefahren wurde, zeigte sich folgendes Bild (Abbildung 8b): Es kam lediglich zu vier Veränderungen bei der Kategorisierung des Ernährungszustandes, drei Proband\*innen (zwei Männer, eine Frau) wurden zurückgestuft in die Kategorie „normaler Ernährungszustand“ und eine weibliche Probandin wurde von „Risiko für Mangelernährung“ in „Mangelernährung“ gestuft. Daraus folgend lag bei 80 Proband\*innen ein normaler Ernährungszustand vor, 30 hatten ein Risiko für

Mangelernährung und bei zwei lag eine Mangelernährung vor. Es gab keinen Unterschied zwischen Männern zu Frauen (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,230$ ).

Auffallend bei Betrachtung der Verhältnisse der Ergebnisse zwischen der Kurz- und Langform war, dass alle Männer, welche bei der Kurzform als Risikopatienten identifiziert wurden, nach detaillierter Analyse keine Mangelernährung aufwiesen. Von 18 Frauen, welche ein Risiko für Mangelernährung nach dem Ersttest aufwiesen, wurde das Vorliegen einer Mangelernährung mittels MNA<sup>©</sup>-Langform tatsächlich bestätigt. Daraus ergab sich statistisch zwischen MNA<sup>©</sup>-SF und MNA<sup>©</sup> ein Bestimmtheitsmaß von 88,3% ( $r_s = 0,904$ , Basis Kategorisierung). Auf Basis der numerischen Werte (Mann-Whitney-U-Test) lag dieses bei 67,2% ( $r_s = 0,820$ ).

Abbildung 8a: Ergebnisse MNA-SF, Abbildung 8b: Ergebnisse MNA



Die Abbildung 8a links zeigt die Ergebnisse der Kurzform des Mangelernährungsscreenings (MNA-SF). Nach Durchführung der Langform des MNA bei jenen 32%, welche initial mit einem Risiko für Mangelernährung/ einer Mangelernährung beurteilt wurden, kam es insgesamt zu leichten Verschiebungen der Klassifikationen (Abbildung 8b).

### 5.3.4 Korrelationen zwischen Dental MST-sf/MST und MNA<sup>©</sup>-SF/MNA<sup>©</sup>

Die Auswertung dieser Korrelationen (Spearman-Rho) illustrierte für den MNA<sup>©</sup>-SF, dass dieser sowohl mit dem Dental MST-sf ( $p < 0,01$ ) als auch mit dem Dental MST ( $p = 0,009$ ) signifikant korrelierte, jedoch ein niedriges Bestimmtheitsmaß von 11,2% ( $r_s = 0,334$ ) mit dem MST-sf und 6% ( $r_s = 0,245$ ) mit dem MST aufwies. Für den MNA<sup>©</sup> zeigte sich ein ähnliches Bild, dieser korrelierte ebenfalls mit dem Dental MST-sf ( $p = 0,003$ ), als auch mit dem Dental MST ( $p = 0,004$ ) signifikant, jedoch lag das Bestimmtheitsmaß für den MST-sf bei 7,9% ( $r_s = 0,281$ ) und für den MST bei 7,1% ( $r_s = 0,267$ ).

### 5.3.5 Korrelationen zwischen Einzelparameter Dental MST-sf/MST und CFS

Bei Betrachtung des Zusammenhanges zwischen dem Dental MST-sf und CFS (Arzt) betrug das Bestimmtheitsmaß 20,6% ( $r_s = 0,454$ ) und die CFS korrelierte mit der Summe der übrigen Fragen des MST zu 44,6% ( $r_s = 0,668$ ). Die Gegenüberstellung von Frage 1 (Kaufähigkeit) und 2 (Mundtrockenheit) des MST mit der CFS zeigte einen sehr starken linearen Zusammenhang von  $r_s = 0,700$  und daraus folgend ein Bestimmtheitsmaß von 49%, dies ist in Abbildung 9 graphisch veranschaulicht. Betrachtet man die 1. Frage des MST isoliert, korrelierte diese mit der CFS zu 51,6% ( $r_s = 0,718$ ). Die singuläre Bewertung des Zahnstatus (Frage 4 des MST) zeigte eine Korrelation mit der CFS von 31,4% ( $r_s = 0,560$ ).

Abbildung 9: Korrelation MST Frage 1+2 mit CFS

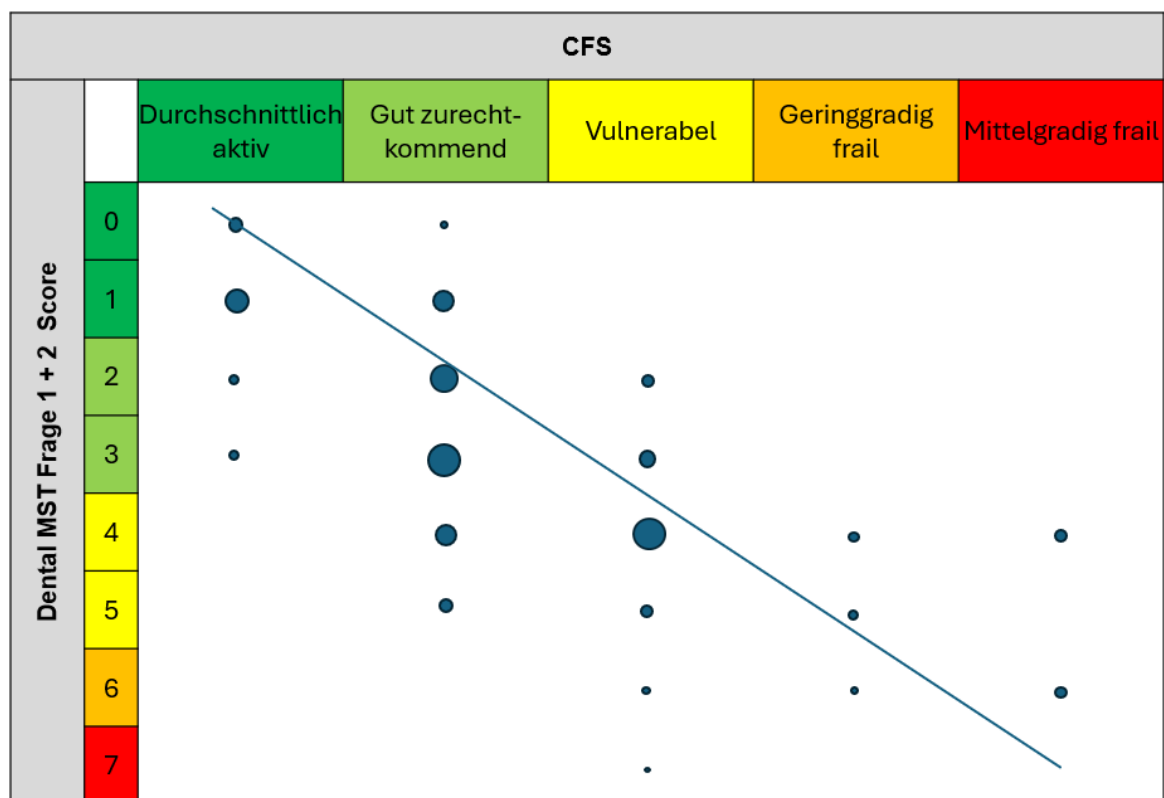


Abbildung 9 zeigt den signifikanten linearen Zusammenhang zwischen den Schweregraden der Klinischen Frailty CFS (x-Achse) und dem Score der klinisch beurteilten Kaufähigkeit und Mundtrockenheit im Rahmen des Dental MST (y-Achse). Die blauen Punkte unterschiedlicher Größe zeigen an, wie viele Proband\*innen jeweils welchen Score bei einem bestimmten CFS Schweregrad erreichten. Die dargestellte Trendlinie dient der Einschätzung der Stärke der Korrelation.

## 6. Diskussion

Primäres Ziel dieser Arbeit war zu evaluieren, welche Rolle niedergelassene Zahnärzt\*innen bei der Erkennung eines Risikos für Mangelernährung im Sinne einer integrierten Patient\*innenversorgung einnehmen könnten. Das Vorgehen bei der Erarbeitung dieser Fragestellung erfolgte dreistufig, beginnend mit einer systematischen Literaturrecherche gemäß den Guidelines für SCOPE-Reviews.

Gemäß der Literatursuche konnten die mundgesundheitsbezogenen Parameter der subjektiven Kaufähigkeit und Mundtrockenheit als Risikofaktoren für Mangelernährung identifiziert werden. Das darauf aufbauend entwickelte Screening-Instrument Dental MST-sf fragt diese beiden Parameter subjektiv ab. Der Dental MST in Langform umfasst eine ergänzende klinische Untersuchung der Parameter Kaufähigkeit, Mundtrockenheit, Frailty und Zahnstatus. Die anschließend durchgeführte klinische Studie zeigte, dass der Dental MST weder in Kurzform noch in Langform für die Erkennung eines Risikos für Mangelernährung geeignet ist. Die Hauptidee war, dass im zahnärztlichen Setting mittels der klinischen Beurteilung von Kaufähigkeit und Mundtrockenheit eine Frailty bis zu einem gewissen Grad erkannt werden kann.

Für das Review konnten final lediglich sieben Studien inkludiert werden, bei einer Ausgangsbasis von 185 Artikel gemäß der Suchstrategie. Dies ist zum einen auf eine sehr schwache Datenbasis zu diesem Thema zurückzuführen und zum anderen auf die Wahl der Exklusionskriterien, welche möglichst zielgerichtet auf das Setting Zahnarzt-Praxis ausgerichtet wurden. Hierbei ist vor allem der Faktor „Zuhause lebend“ zu erwähnen, welcher als Kriterium gewählt wurde, da ältere Patient\*innen von niedergelassenen Zahnärzt\*innen meistens nicht in Pflegeeinrichtungen leben oder stationär im Krankenhaus behandelt werden. Dieses Kriterium bedingte, dass von 61 Studien, bei welchen ein Volltext-Screening durchgeführt wurde, 23 nicht berücksichtigt werden konnten. Die Ergebnisse des Reviews zeigten, dass subjektiv wahrgenommene Kaufähigkeit (2 Studien) und Mundtrockenheit (2 Studien) signifikant mit Ernährungsdefiziten korrelierten. Die meisten übereinstimmenden Studienergebnisse hatte der Parameter Schluckstörungen (4 Studien), welcher jedoch nicht für die Entwicklung eines Screening-Instrumentes herangezogen werden konnte, weil dieser der Kompetenz der HNO-Fachärzt\*innen angehört und nicht der, der Zahnärzt\*innen. Bezüglich des

prothetischen Status und der Anzahl und Verteilung der Zähne illustrierten die Ergebnisse ein sehr heterogenes Bild, wodurch diese Parameter ebenfalls für das Screening nicht berücksichtigt wurden (siehe auch Methodenteil Seite 28). Bei Betrachtung vergleichbarer Literatur zeigte sich ein ebenso heterogenes Bild der Ergebnisse. Die Kaufähigkeit betreffend konnte ein systematisches Review, in welchem gesundheitliche Folgen schlechter Kaufunktion analysiert wurden, die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nur teilweise bestätigen. Eine hierbei inkludierte Querschnittsstudie konnte mittels objektiver Beurteilungskriterien der Kaufähigkeit (Kaugummi-Farbdurchmischungstest) keinen Einfluss auf Mangelernährung feststellen, illustrierte jedoch einen signifikanten Zusammenhang mit Frailty, die ihrerseits wiederum eng mit der Mangelernährung vergesellschaftet ist. (Özsürekci et al., 2022b) Demgegenüber stehen vier Studien aus einem systematischen Review, in welchen mittels objektiver Messungen eine Korrelation zur Mangelernährung festgestellt wurde. (Smit et al., 2024) Ein weiteres systematisches Review, ohne Einschränkungen bzgl. des Settings, präsentierte bezüglich der Relevanz die Anzahl und Verteilung der Zähne betreffend, sehr heterogene Resultate. In vier inkludierten Studien konnte eine signifikante Korrelation zwischen objektiver Speichelflussrate und Mangelernährung hergestellt werden, während die Ergebnisse der subjektiv wahrgenommenen Mundtrockenheit (vier Studien) uneinheitlich waren. (Algra et al., 2021) Demnach unterstützte dieses Review die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, wonach der Mundtrockenheit eine wesentliche Bedeutung bei Betrachtung des Ernährungszustandes zukommt und die Rolle des Zahnstatus mit der aktuellen Literatur nicht vollumfänglich beantwortbar ist.

Gemäß den Ergebnissen der Literaturrecherche, wurde der Dental MST-sf entwickelt und mittels der Expertise von Zahnarzt Dr. Laurenz Maresch und der renommierten Alterszahnmedizinerin Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Anastassia Kossioni um einen zweiten Teil erweitert, welcher die objektive Fachbeurteilung durch den\*die Zahnärzt\*in betraf.

Die Kohorte der klinischen Studie umfasste 113 Proband\*innen, 63 Frauen und 50 Männer, bei einem Durchschnittsalter von 74 Jahren. Der mittlere BMI der Männer betrug 28,2 und jener der Frauen 29,5. Gemäß den WHO-Kriterien wäre somit der Durchschnitt der Kohorte als übergewichtig zu bewerten, (Weir and Jan, 2024)

jedoch gilt für ältere Menschen ein BMI >25 und <35 nach geriatrischen Gesichtspunkten als tolerierbar. (Kıskaç et al., 2022)

Des Weiteren zeigte sich bzgl. der Medikamenteneinnahme, dass in der Kohorte 23,9% von Polypharmazie ( $\geq 5$  Medikamente) betroffen waren. Bei einer Gesamtprävalenz der Zuhause lebenden älteren Bevölkerung von 20%, war der Anteil der Betroffenen in dieser Studie somit leicht überrepräsentiert. (Delara et al., 2022) Das Bildungsniveau der Proband\*innen war ähnlich dem der Gesamtbevölkerung Österreichs mit der Ausnahme, dass der Prozentsatz der Universitäts-/Hochschulabschlüsse um 10% höher liegt. (Statistik-Austria, 2024a) Dies ist damit begründbar, dass in der Literatur ausschließlich Daten der 25 bis 64-Jährigen vorliegen und formal das Bildungslevel in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist. Für die Lebensform illustrierten die Resultate, dass 64,6% in einer Ehe/ Lebensgemeinschaft mit gemeinsamem Haushalt lebten und 31,9% allein lebten. Verglichen mit Daten der Statistik Austria aus dem Jahr 2023, wonach bei den +65-Jährigen 58,4% in einer Partnerschaft/Ehe und 33,8% allein leben, geht hervor, dass auch in diesem Aspekt die Daten der Kohorte äußerst repräsentativ für die österreichische Durchschnittsbevölkerung in diesem Alterssegment sind. (Statistik-Austria, 2023a)

Die Auswertungen der Klinischen Frailty Skala, erhoben sowohl durch den Studienarzt Dr. Maresch, als auch durch das Studienteam zeigten eine mangelhafte Interrater-Reliabilität von Cohens-Kappa -0,105. Bei Betrachtung einer Studie mit vier Ratern zeigte die Interrater Reliabilitäts-Überprüfung der CFS Übereinstimmungswerte von Kappa 0,29 bis 0,79, und damit eine deutlich höhere Übereinstimmung als jene der hier vorliegenden Studie. (Hörlin et al., 2022) Es fällt auf, dass es die meisten Abweichungen in den Kategorien „Durchschnittlich aktiv“ oder „Gut zurechtkommend“ und „Gut zurechtkommend“ oder „Vulnerabel“ gab. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Beurteilungen der Vorstufen zur Frailty insbesondere für jenes Personal schwierig ist, zu dessen klinischem Alltag Frailty-Bewertungen nicht zählen. Hingegen bei der Einstufung der Frailty in „geringgradig“ und „mittelgradig“ gab es kaum Abweichungen und daher eine hohe Reliabilität. Der Anteil der von Frailty betroffenen Proband\*innen lag in der Studie bei 14,1% (Erhebung Arzt), dies entspricht in etwa der Prävalenz der Frailty in der älteren Bevölkerung, welche bei 17% liegt. Als „Vulnerabel“ eingestuft wurden 26,5%, bei

einer Prävalenz von 45% war die Vulnerabilität/Pre-Frailty in dieser Studie unterrepräsentiert. (O’Caoimh et al., 2020)

Bezugnehmend auf den Zahnstatus betrug der Anteil der prothetisch suffizient versorgten Proband\*innen fast zwei Drittel (64%). Dieser Wert ist nicht als repräsentativ für die Gesamtbevölkerung der +65-Jährigen zu betrachten, da es sich hier um Personen handelte, die bei einem Zahnarzt in (regelmäßiger) Behandlung sind. Wie hoch die tatsächliche Prävalenz ist, geht aus der Literatur nicht hervor. Darüber hinaus gilt es jene 8 der 113 Proband\*innen zu erwähnen, welche trotz Behandlung bei einem Zahnarzt über einen insuffizienten prothetischen Status verfügten. Dies kann beispielsweise mit Patient\*innen erklärt werden, die subjektiv mit ihrer Versorgung zufrieden sind und den Zustand so belassen möchten oder auch mit Patient\*innen, bei welchen bedingt durch ihre allgemeinmedizinische Situation eine Verbesserung nicht realisierbar ist. Die Auswertungen des parodontalen Zustandes zeigten einen guten Zustand des Zahnhalteapparates bei lediglich 15,9%, einen mittleren bei 52,2% und einen schlechten Zustand bei 31,9% der Proband\*innen. Bezüglich der Repräsentativität dieser Zahlen illustrierte die „Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie“ die Prävalenzen für Parodontitis jeweils für jüngere Senioren (65-74 Jahre) und ältere Senioren (75-100 Jahre), kategorisiert in keine/milde, moderate und schwere Parodontitis. Demnach liegt die Prävalenz für keine/milde Parodontitis bei 9,9%/10%, für moderate Parodontitis bei 54,2%/45,7% und für schwere Parodontitis bei 40,6%/45,7%. (Jordan et al., 2014) Daraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Werte der Kohorte durchaus repräsentativen Wert haben, wenngleich der Anteil der Proband\*innen mit gutem parodontalen Zustand überproportional gut war. Diese Tatsache könnte wiederum darin begründet sein, dass sich die Kohorte in (regelmäßiger) zahnärztlicher Behandlung befindet und in der Ordination des Studienarztes auch parodontale Therapien angeboten werden. Die Ergebnisse bzgl. der Bezahnung der Proband\*innen mit 67,3% Vollbezahnung und 32,7% Teilbezahnung lässt den Rückschluss zu, dass kein\*keine Studienteilnehmer\*in ohne jegliche prothetische Versorgung und somit zahnlos war. Im Allgemeinen gilt es bei der Betrachtung des erhobenen Zahnstatus zu beachten, dass die Beurteilungen des prothetischen und parodontalen Status auf Basis einer zahnärztlichen Grunduntersuchung stattfanden und nicht auf Basis einer aufwendigen Statuserhebung, wie es beispielsweise in der

zitierten Mundgesundheitsstudie mit der Klassifizierung der Parodontitis der Fall war.

Den Ernährungszustand betreffend, zeigte sich nach Durchführung des MNA<sup>®</sup>-SF folgendes Bild: Ein Risiko für Mangelernährung bestand bei 30% und eine Mangelernährung bei 1,8%. Nach Fortfahren mit dem MNA<sup>®</sup> bei jenen, welche zumindest ein Risiko hatten, lag der Anteil der Proband\*innen mit Risiko für Mangelernährung bei 26,5% (30/113) und mit Mangelernährung bei 2,7% (3/113). Die entsprechenden Angaben in der Literatur für den MNA<sup>®</sup>-SF (27% Risiko und 4% Mangelernährung) und MNA<sup>®</sup> (31% Risiko und 5% Mangelernährung) unterstützen die Ergebnisse dieser Studie, lediglich der Anteil der Mangelernährten ist leicht unterrepräsentiert. (Guigoz and Vellas, 2021)

Die Resultate für das evaluierte Screening-Tool Dental MST-sf und Dental MST zeigten Folgendes: Mittels der subjektiven Angaben des Dental MST-sf stellte sich heraus, dass 73,5% der Proband\*innen ein Mindestmaß an Beschwerden bzgl. Kaufähigkeit und/oder Mundtrockenheit hatten und 22,1% (25/113) zumindest die Hälfte des Punktemaximums von 8 erreichten. Eine Gegenüberstellung der subjektiven Angaben des Dental MST-sf mit den objektiven Beurteilungen des Dental MST (Frage 1 und 2) ergab jedoch, dass diese lediglich eine Übereinstimmung von 28,4% ( $r_s = 0,533$ ) aufwiesen. Daraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Patient\*innenangaben bzgl. Kaufähigkeit und Mundtrockenheit nicht den objektiven Beurteilungen des Studienarztes entsprachen und daher wahrscheinlich nicht als valide eingestuft werden können. Ursächlich hierfür ist, dass der Zahnarzt in seinen objektiven Beurteilungen den klinischen Zustand der Proband\*innen in 60,2% der Fälle als schlechter beurteilte, als dies die Patient\*innen subjektiv empfanden. Nur 17 der 113 Proband\*innen machten subjektiv jene Angaben, die auch dem klinischen Bild entsprachen. Bei dem folgenden Vergleich dieser Erkenntnisse mit der bestehenden Literatur ist zu beachten, dass Beurteilungen der Kaufähigkeit klinisch anhand des Eichner-Index und der Prothetik erfolgten und nicht objektiviert durch exakte Bestimmung der Beißkraft und Kaueffizienz mittels spezieller Instrumente. (Gonçalves et al., 2021) Dasselbe traf auf die Mundtrockenheit zu, die mittels klinischen Tests und nicht anhand exakter Bestimmung der Speichelflussrate erhoben wurde. Diese Erkenntnis der Diskrepanz zwischen subjektiven und

objektiven Einschätzungen stützt eine Querschnittsstudie mit 97 Proband\*innen aus Peru, wonach die Selbstwahrnehmung bzgl. mundgesundheitslicher Defizite keine Korrelation mit klinischen Zeichen und Indikatoren aufwies. (Guevara-Canales et al., 2018) Eine japanische Studie kam unter 708 Proband\*innen ebenso zum Erkenntnis, dass eine objektivierte Kaufähigkeit mit subjektiven Angaben nicht signifikant in Zusammenhang steht. (Ikebe et al., 2007) Demgegenüber zeigten Studien aus Griechenland und Pakistan, dass selbstwahrgenommene Mundgesundheit bzw. Kaufunktion in signifikantem Zusammenhang mit objektivierbaren Parametern steht. (Fahim et al., 2022, Bousiou et al., 2022) Diese beiden Studien illustrieren die Heterogenität der Studienlage zu diesem Thema, mit dem limitierenden Faktor, dass der Parameter Mundtrockenheit hier nicht beurteilt wurde. Im Allgemeinen ist bei Vergleichen mit der Literatur bzgl. Kaufähigkeit limitierend zu bedenken, dass Essgewohnheiten lokalen Gegebenheiten unterliegen und die Härte der Nahrung stark regional abhängig ist. Die Ursache für die Nichtübereinstimmung von subjektiven Angaben und der klinischen Beurteilung in der vorliegenden Studie könnte dem zugrunde liegen, dass sich Menschen sehr schnell an Veränderungen in der Mundhöhle gewöhnen können und dies als neue Normalität akzeptieren. Ein Beispiel ist die schnelle Adaptation des Gehirns an eine Totalprothese. Defizite der Kaufähigkeit scheinen bis zu einem gewissen Grad sehr gut kompensierbar zu sein, sodass Betroffene funktionell keine Einschränkungen wahrnehmen. Konkret beziehend auf die Mundtrockenheit sei hier zudem erwähnt, dass ein solcher Prozess meist langsam und über Jahre passiert und es daher vorstellbar erscheint, dass solche Veränderungen subjektiv oft schwer wahrnehmbar sind.

Der im Rahmen dieser Studie zentrale Vergleich zwischen dem entwickelten Dental MST-sf und Dental MST und dem MNA<sup>®</sup>-SF und MNA<sup>®</sup> (Goldstandard) zeigte, dass die untersuchten Parameter signifikant miteinander in Zusammenhang standen ( $p < 0,01$ ), das entwickelte Screening-Instrument jedoch nicht für eine Ersteinschätzung bzgl. Mangelernährung herangezogen werden kann. Das höchste Maß an Übereinstimmung konnte zwischen MNA<sup>®</sup>-SF und MST-sf erzielt werden mit 11,2% Bestimmtheitsmaß, das Ziel wäre ein Wert um 80-90% gewesen.

Die für diese klinische Studie und Diplomarbeit wichtigsten Ergebnisse beziehen sich auf den Dental MST und deren Bedeutung für die Frailty. Die klinischen

Beurteilungen des Zahnarztes zu Kaufähigkeit und Mundtrockenheit (Dental MST, Frage 1+2) korrelierten hochsignifikant mit der klinischen Frailty Skala, mit einem Bestimmtheitsmaß von 49% ( $r_s = 0,700$ ). Betrachtet man die Kaufähigkeit singular, lag die Übereinstimmung bei 51,6% ( $r_s = 0,718$ ). Diese Ergebnisse spiegeln sich auch in der Literatur wider, mit der Einschränkung, dass in vergleichbaren Studien die Kaufähigkeit objektiviert mittels maximaler Beißkraft und Farbdurchmischungstest erhoben wurde. (Watanabe et al., 2020a, Özsürekci et al., 2022a) Zudem zeigte eine prospektive Kohortenstudie aus Japan mit 5-jährigem Follow-Up bei Zuhause lebenden älteren Menschen, dass die maximale Beißkraft einen unabhängiger Risikofaktor für Frailty darstellt. (Iwasaki et al., 2018)

Von den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit ausgehend kann angenommen werden, dass künftig Routineuntersuchungen beim niedergelassenen Zahnarzt helfen können, um Frailty-Veränderungen und somit auch indirekt ein Mangelernährungsrisiko frühzeitig wahrzunehmen. Dies wiederum zeigt die Notwendigkeit, die Zahnmedizin in Zukunft enger in die integrierte Versorgung älterer und gebrechlicher Menschen einzubeziehen, um folglich bei der Erhaltung eines hohen Funktionsniveaus älterer Menschen einen wichtigen Beitrag zu leisten. Es könnte eine enge Zusammenarbeit mit Ärzt\*innen für Allgemein- und Familienmedizin etabliert werden, von denen beide Fachrichtungen profitieren würden. Zahnärzt\*innen, welche Frailty-Veränderungen über die Mundgesundheit feststellen, würden sich für eine Abklärung an Ärzt\*innen für Allgemein- und Familienmedizin wenden können und diese wiederum könnten bei Zeichen von Frailty die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Zahnärzt\*innen suchen, um mit Verbesserungen der Kaufähigkeit, das Risiko für Frailty und Mangelernährung zu reduzieren. (Kossioni et al., 2018) Zum anderen haben Frailty-Veränderungen auch direkt für die Therapie der Zahnärzt\*innen Konsequenzen. Hierbei kann das „Oralgeriatrische Assessment“ (siehe 1.5.1) einen guten Leitfaden für die weitere Versorgung bieten. Im Allgemeinen sollte der Fokus bei alten Patient\*innen einerseits darauf gerichtet sein, eine bestmögliche Kaufähigkeit zu erzielen, um Mangelernährungserscheinungen, einem Hauptrisikofaktor für Frailty entgegenzutreten. Zum anderen ist bzgl. der Art der prothetischen Rehabilitation wahrscheinlich von festsitzenden Versorgungen, aufgrund der abnehmenden

Feinmotorik der Betroffenen Abstand zu nehmen, um Misserfolge wegen reduzierter Fähigkeit zu guter Mundhygiene zu vermeiden.

## 7. Conclusio

Auf Basis einer systematischen Literaturrecherche konnte dargelegt werden, dass bei der Zuhause lebenden älteren Bevölkerung die mundgesundheitsbezogenen Parameter Kaufähigkeit und Mundtrockenheit signifikant mit einem Risiko für Mangelernährung in Zusammenhang stehen. Dazu konnte in der Literatur kein entsprechendes Screening-Instrument für den zahnärztlichen Bereich identifiziert werden. Ein auf diesen Daten basierend entwickeltes Screening-Instrument Dental MST-sf und Dental MST für die niederschwellige Erkennung eines Risikos für Mangelernährung im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich, wurde im Rahmen einer klinischen Studie bei einem niedergelassenen Zahnarzt gegen den Goldstandard MNA<sup>®</sup> validiert. Die Resultate dieser Studie illustrierten, dass der Dental MST-sf und Dental MST für eine niederschwellige Erkennung eines Risikos für Mangelernährung bei Zahnarzt\*innen den MNA<sup>®</sup> nicht ersetzen kann. Aufgezeigt werden konnte im Rahmen der klinischen Studie, dass eine hochsignifikante Korrelation der Kaufähigkeit und Mundtrockenheit, beurteilt durch den Zahnarzt im Rahmen der zahnärztlichen Grunduntersuchung, mit der Frailty/Gebrechlichkeit besteht. Für Frailty ist die Mangelernährung ein unabhängiger Risikofaktor. Daraus schlussfolgernd kann die Routineuntersuchung von älteren Menschen bei niedergelassenen Zahnarzt\*innen helfen, Frailty-Veränderungen zu erkennen und im Rahmen interdisziplinärer Zusammenarbeit eine bestmögliche Patient\*innenversorgung sicherzustellen, um ein hohes Funktionsniveau zu erhalten und damit Selbstständigkeit im Alter zu fördern.

### **Somit können Haupthypothese und Nebenhypothese dieser vorliegenden Diplomarbeit wie folgt beantwortet werden:**

Das primäre Ziel und die Haupthypothese, ein Screening-Instrument für die Erkennung eines Risikos für Mangelernährung im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich zu entwickeln, welches ein solches Risiko mit ähnlicher oder gleicher Sicherheit wie der MNA<sup>®</sup> erkennen kann, konnte mit dieser Arbeit nicht erreicht werden.

Die Nebenhypothese, wonach niedergelassenen Zahnarzt\*innen beim Screening älterer Menschen in Zukunft eine zentrale Rolle zukommen kann, konnte in dieser Arbeit bestätigt werden. Mit der zahnärztlichen Routineuntersuchung, eine

Beurteilung von Kaufähigkeit und Mundtrockenheit umfassend, können zu einem gewissen Grad Frailty-Veränderungen festgestellt werden. Somit wäre die Grundlage geschaffen, in Zukunft die Zahnmedizin enger in die interdisziplinäre Versorgung älterer Menschen zu integrieren.

## 8. Stärken, Limitationen, Ausblick

Der Aufbau dieser Diplomarbeit beginnend mit einer systematischen Literaturrecherche nach den Richtlinien für SCOPE-Reviews, sowie die Durchführung einer klinischen Studie setting-spezifisch bei einem niedergelassenen Zahnarzt, um möglichst akkurate Daten zu gewinnen, zählt zu den Stärken dieser Arbeit. Erstmals wurde ein Screening-Instrument entwickelt und validiert mit dem Ziel, die Zahnärzt\*innen in der Niederlassung in die integrierte Versorgung älterer Menschen stärker einzubinden. Die Lage der Zahnarztpraxis für die Durchführung der klinischen Studie in der Gemeinde Lannach, circa 30 Minuten außerhalb der Stadt Graz sorgte dafür, dass sich die Kohorte sowohl aus Proband\*innen aus der Stadt als auch aus dem ländlichen Bereich zusammensetzte. Die Studienergebnisse zeigten, dass die Kohorte von 113 Teilnehmer\*innen für unterschiedliche Parameter äußerst repräsentativ war, und somit die gewonnenen Daten eine hohe Aussagekraft haben. Darüber hinaus konnten interessante und selten publizierte Erkenntnisse bzgl. des Zahnstatus älterer Menschen gewonnen werden, die bei einem niedergelassenen Zahnarzt in Behandlung sind.

Zu den Limitationen bzgl. der Literaturrecherche zählt, dass die Datenlage zum Thema mangelhaft war und durch das Kriterium „Zuhause lebend“ viele Studien nicht berücksichtigt werden konnten. Bezüglich der klinischen Studie gilt es zu erwähnen, dass diese in nur einer niedergelassenen Zahnarztpraxis durchgeführt wurde und daher ein gewisser Bias nicht auszuschließen ist. Zudem wurden für die Beurteilung der Kaufähigkeit und Mundtrockenheit keine objektivierbaren Messungen durchgeführt, da dies im gewählten Setting (laufender Betrieb bei einem niedergelassenen Zahnarzt) den zeitlich verfügbaren Rahmen deutlich überschritten hätte. Für die festgestellten Erkenntnisse der Kaufähigkeit der Kohorte gilt es auch zu bedenken, dass dies für die übliche Konsistenz/Härte der Kost in Österreich gilt. Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass die Klinische Frailty Skala (CFS) für diese Studie durch den Zahnarzt und das Studienteam erhoben wurde und somit von Personen, zu dessen klinischem Alltag diese Beurteilung nicht zählt.

In die Zukunft blickend konnte mit dieser Diplomarbeit eine Grundlage geschaffen und die Notwendigkeit für eine stärkere Integration der Zahnmedizin in die interdisziplinäre Patient\*innenversorgung aufgezeigt werden. Aus wissenschaftlicher Sicht besteht bzgl. der Entwicklung von niederschweligen

Screenings für ältere Menschen im niedergelassenen zahnärztlichen Bereich weiterhin Forschungsbedarf. Die in dieser Arbeit gewonnen Erkenntnisse können hierfür eine wertvolle Basis liefern. Um die Patient\*innenversorgung konkret zu optimieren, besteht die Herausforderung darin, bei den betroffenen Fachrichtungen Bewusstsein zu schaffen, dass in den Bereichen Frailty und Mangelernährung Kooperationen im beidseitigen Interesse sind.

## 9. Literaturverzeichnis

- ALBERT, C. & DAVIA, M. A. 2010. Education is a key determinant of health in Europe: a comparative analysis of 11 countries. *Health Promotion International*, 26, 163-170.
- ALGRA, Y., HAVERKORT, E., KOK, W., ETTEN-JAMALUDIN, F. V., SCHOOT, L. V., HOLLAAR, V., NAUMANN, E., SCHUEREN, M. D. V. D. & JERKOVIĆ-ĆOSIĆ, K. 2021. The Association between Malnutrition and Oral Health in Older People: A Systematic Review. *Nutrients*, 13, 3584-3584.
- AVGERINO, C., BHANU, C., WALTERS, K., CROKER, H., TUIJT, R., REA, J., HOPKINS, J., KIRBY-BARR, M. & KHARICHA, K. 2020. Supporting nutrition in frail older people: a qualitative study exploring views of primary care and community health professionals. *Br J Gen Pract*, 70, e138-e145.
- BAUGREET, S., HAMILL, R. M., KERRY, J. P. & MCCARTHY, S. N. 2017. Mitigating Nutrition and Health Deficiencies in Older Adults: A Role for Food Innovation? *J Food Sci*, 82, 848-855.
- BEARD, J. R., OFFICER, A., DE CARVALHO, I. A., SADANA, R., POT, A. M., MICHEL, J. P., LLOYD-SHERLOCK, P., EPPING-JORDAN, J. E., PEETERS, G., MAHANANI, W. R., THIYAGARAJAN, J. A. & CHATTERJI, S. 2016. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet*, 387, 2145-2154.
- BESORA-MORENO, M., LLAURADÓ, E., TARRO, L. & SOLÀ, R. 2020. Social and Economic Factors and Malnutrition or the Risk of Malnutrition in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*, 12.
- BOUSIOU, A., KONSTANTOPOULOU, K., POLYCHRONOPOULOU, A., HALAZONETIS, D. J., SCHIMMEL, M. & KOSSIONI, A. E. 2022. Sociomedical and oral factors affecting masticatory performance in an older population. *Clin Oral Investig*, 26, 3477-3486.
- CEDERHOLM, T., BARAZZONI, R., AUSTIN, P., BALLMER, P., BIOLO, G., BISCHOFF, S. C., COMPHER, C., CORREIA, I., HIGASHIGUCHI, T., HOLST, M., JENSEN, G. L., MALONE, A., MUSCARITOLI, M., NYULASI, I., PIRLICH, M., ROTHENBERG, E., SCHINDLER, K., SCHNEIDER, S. M., DE VAN DER SCHUEREN, M. A., SIEBER, C., VALENTINI, L., YU, J. C., VAN GOSSUM, A. & SINGER, P. 2017. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*, 36, 49-64.
- CEDERHOLM, T., JENSEN, G. L., CORREIA, M., GONZALEZ, M. C., FUKUSHIMA, R., HIGASHIGUCHI, T., BAPTISTA, G., BARAZZONI, R., BLAAUW, R., COATS, A. J. S., CRIVELLI, A. N., EVANS, D. C., GRAMLICH, L., FUCHS-TARLOVSKY, V., KELLER, H., LLIDO, L., MALONE, A., MOGENSEN, K. M., MORLEY, J. E., MUSCARITOLI, M., NYULASI, I., PIRLICH, M., PISPRASERT, V., DE VAN DER SCHUEREN, M. A. E., SILTHARM, S., SINGER, P., TAPPENDEN, K., VELASCO, N., WAITZBERG, D., YAMWONG, P., YU, J., VAN GOSSUM, A. & COMPHER, C. 2019. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 10, 207-217.
- CHAPPLE, I. L. & GENCO, R. 2013. Diabetes and periodontal diseases: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol*, 84, S106-12.
- CHURCH, S., ROGERS, E., ROCKWOOD, K. & THEOU, O. 2020. A scoping review of the Clinical Frailty Scale. *BMC Geriatr*, 20, 393.

- CLEGG, A., YOUNG, J., ILIFFE, S., RIKKERT, M. O. & ROCKWOOD, K. 2013. Frailty in elderly people. *Lancet*, 381, 752-62.
- CORREIA, M. I. & WAITZBERG, D. L. 2003. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr*, 22, 235-9.
- DE ALMEIDA MELLO, J., TRAN, T. D., KRAUSCH-HOFMANN, S., MEEHAN, B., VAN HOUT, H., TURCOTTE, L., VAN DER ROEST, H. G., GARMS-HOMOLOVÁ, V., JÓNSSON, P., ONDER, G., FINNE-SOVERI, H., DE LEPELEIRE, J., DECLERCK, D., LESAFFRE, E., DUYCK, J. & DECLERCQ, A. 2019. Cross-Country Validation of the Association Between Oral Health and General Health in Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*, 20, 1137-1142.e2.
- DELARA, M., MURRAY, L., JAFARI, B., BAHJI, A., GOODARZI, Z., KIRKHAM, J., CHOWDHURY, M. & SEITZ, D. P. 2022. Prevalence and factors associated with polypharmacy: a systematic review and Meta-analysis. *BMC Geriatr*, 22, 601.
- DENT, E., WRIGHT, O. R. L., WOO, J. & HOOGENDIJK, E. O. 2023. Malnutrition in older adults. *Lancet*, 401, 951-966.
- DIBELLO, V., ZUPO, R., SARDONE, R., LOZUPONE, M., CASTELLANA, F., DIBELLO, A., DANIELE, A., DE PERGOLA, G., BORTONE, I., LAMPIGNANO, L., GIANNELLI, G. & PANZA, F. 2021. Oral frailty and its determinants in older age: a systematic review. *Lancet Healthy Longev*, 2, e507-e520.
- EL OSTA, N., HENNEQUIN, M., TUBERT-JEANNIN, S., ABOUD NAAMAN, N. B., EL OSTA, L. & GEACHAN, N. 2014. The pertinence of oral health indicators in nutritional studies in the elderly. *Clin Nutr*, 33, 316-21.
- EUROSTAT. 2024. *Population structure and ageing* [Online]. Eurostat. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/SEPDF/cache/1271.pdf> [Accessed 17.02.2024].
- FAHIM, A., MAHMOOD, R., HAIDER, I., LUQMAN, M., IKHLAQ, I., MAHMOOD, T. & ALAM, M. K. 2022. Association between clinical oral health status and perceived oral health in different age groups. *PeerJ*, 10, e14152.
- FRIED, L. P., TANGEN, C. M., WALSTON, J., NEWMAN, A. B., HIRSCH, C., GOTTDIENER, J., SEEMAN, T., TRACY, R., KOP, W. J., BURKE, G. & MCBURNIE, M. A. 2001. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56, M146-56.
- GONÇALVES, T. M. S. V., SCHIMMEL, M., VAN DER BILT, A., CHEN, J., VAN DER GLAS, H. W., KOHYAMA, K., HENNEQUIN, M., PEYRON, M.-A., WODA, A., LELES, C. R. & JOSÉ PEREIRA, L. 2021. Consensus on the terminologies and methodologies for masticatory assessment. *Journal of Oral Rehabilitation*, 48, 745-761.
- GUEVARA-CANALES, J. O., MORALES-VADILLO, R., SACSAQUISPE-CONTRERAS, S. J., ALBERCA-RAMOS, D. E., MORGENSTERN-OREZZOLI, H. & CAVA-VERGIÚ, C. E. 2018. Association Between Self-Perceived Oral Health and Clinical Indicators. *Oral Health Prev Dent*, 16, 33-41.
- GUIGOZ, Y. & VELLAS, B. 2021. Nutritional Assessment in Older Adults : MNA® 25 years of a Screening Tool and a Reference Standard for Care and Research; What Next? *J Nutr Health Aging*, 25, 528-583.
- HAKEEM, F. F., BERNABÉ, E. & SABBAH, W. 2019. Association between oral health and frailty: A systematic review of longitudinal studies. *Gerodontology*, 36, 205-215.

- HARRIS, P. S., PAYNE, L., MORRISON, L., GREEN, S. M., GHIO, D., HALLETT, C., PARSONS, E. L., AVEYARD, P., ROBERTS, H. C., SUTCLIFFE, M., ROBINSON, S., SLODKOWSKA-BARABASZ, J., LITTLE, P. S., STROUD, M. A. & YARDLEY, L. 2019. Barriers and facilitators to screening and treating malnutrition in older adults living in the community: a mixed-methods synthesis. *BMC Fam Pract*, 20, 100.
- HERRERA, D., SANZ, M., SHAPIRA, L., BROTONS, C., CHAPPLE, I., FRESE, T., GRAZIANI, F., HOBBS, F. D. R., HUCK, O., HUMMERS, E., JEPSEN, S., KRAVTCHENKO, O., MADIANOS, P., MOLINA, A., UNGAN, M., VILASECA, J., WINDAK, A. & VINKER, S. 2023. Association between periodontal diseases and cardiovascular diseases, diabetes and respiratory diseases: Consensus report of the Joint Workshop by the European Federation of Periodontology (EFP) and the European arm of the World Organization of Family Doctors (WONCA Europe). *J Clin Periodontol*, 50, 819-841.
- HESCOT, P. 2017. The New Definition of Oral Health and Relationship between Oral Health and Quality of Life. *Chin J Dent Res*, 20, 189-192.
- HOLZINGER, F., DAHLENDORF, L. & HEINTZE, C. 2016. 'Parallel universes'? The interface between GPs and dentists in primary care: a qualitative study. *Fam Pract*, 33, 557-61.
- HÖRLIN, E., MUNIR EHLINGTON, S., HENRICSON, J., JOHN, R. T. & WILHELMS, D. 2022. Inter-rater reliability of the Clinical Frailty Scale by staff members in a Swedish emergency department setting. *Academic Emergency Medicine*, 29, 1431-1437.
- HUETTIG, F., SAID, F. M., SIPPLI, K., PREISER, C. & RIEGER, M. A. 2018. [What do General Practitioners and Dentists Report about their Cooperation? A Qualitative Exploration]. *Gesundheitswesen*, 80, 262-265.
- IKEBE, K., MATSUDA, K., MURAI, S., MAEDA, Y. & NOKUBI, T. 2010. Validation of the Eichner index in relation to occlusal force and masticatory performance. *Int J Prosthodont*, 23, 521-4.
- IKEBE, K., MORII, K., MATSUDA, K. & NOKUBI, T. 2007. Discrepancy between satisfaction with mastication, food acceptability, and masticatory performance in older adults. *Int J Prosthodont*, 20, 161-7.
- IWASAKI, M., MOTOKAWA, K., WATANABE, Y., SHIROBE, M., INAGAKI, H., EDAHIRO, A., OHARA, Y., HIRANO, H., SHINKAI, S. & AWATA, S. 2020. 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*, 18.
- IWASAKI, M., YOSHIHARA, A., SATO, N., SATO, M., MINAGAWA, K., SHIMADA, M., NISHIMUTA, M., ANSAI, T., YOSHITAKE, Y., ONO, T. & MIYAZAKI, H. 2018. A 5-year longitudinal study of association of maximum bite force with development of frailty in community-dwelling older adults. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45, 17-24.
- JAMES, C., DEVAUX, M. & SASSI, F. 2017. Inclusive growth and health.
- JENSEN, G. L., CEDERHOLM, T., CORREIA, M., GONZALEZ, M. C., FUKUSHIMA, R., HIGASHIGUCHI, T., DE BAPTISTA, G. A., BARAZZONI, R., BLAAUW, R., COATS, A. J. S., CRIVELLI, A., EVANS, D. C., GRAMLICH, L., FUCHS-TARLOVSKY, V., KELLER, H., LLIDO, L., MALONE, A., MOGENSEN, K. M., MORLEY, J. E., MUSCARITOLI, M., NYULASI, I., PIRLICH, M., PISPRASERT, V., DE VAN DER SCHUEREN, M., SILTHARM, S., SINGER, P., TAPPENDEN, K. A., VELASCO, N., WAITZBERG, D. L., YAMWONG, P., YU,

- J., COMPHER, C. & VAN GOSSUM, A. 2019. GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 43, 32-40.
- JORDAN, R. A., BODECHTEL, C., HERTRAMPF, K., HOFFMANN, T., KOCHER, T., NITSCHKE, I., SCHIFFNER, U., STARK, H., ZIMMER, S. & MICHEELIS, W. 2014. The Fifth German Oral Health Study (Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, DMS V) - rationale, design, and methods. *BMC Oral Health*, 14, 161.
- KAISER, M. J., BAUER, J. M., RAMSCH, C., UTER, W., GUIGOZ, Y., CEDERHOLM, T., THOMAS, D. R., ANTHONY, P., CHARLTON, K. E., MAGGIO, M., TSAI, A. C., GRATHWOHL, D., VELLAS, B. & SIEBER, C. C. 2009. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*, 13, 782-8.
- KERN, M., WOLFART, S., HEYDECKE, G., WITKOWSKI, S., TÜRP, J. C. & STRUB, J. R. 2022. Curriculum Prothetik Band 3. Quintessence Publishing Company, Ltd.
- KIKUTANI, T., YOSHIDA, M., ENOKI, H., YAMASHITA, Y., AKIFUSA, S., SHIMAZAKI, Y., HIRANO, H. & TAMURA, F. 2013. Relationship between nutrition status and dental occlusion in community-dwelling frail elderly people. *Geriatr Gerontol Int*, 13, 50-4.
- KIRKWOOD, T. B. 2005. Understanding the odd science of aging. *Cell*, 120, 437-47.
- KİSKAÇ, M., SOYSAL, P., SMITH, L., CAPAR, E. & ZORLU, M. 2022. What is the Optimal Body Mass Index Range for Older Adults? *Ann Geriatr Med Res*, 26, 49-57.
- KOK, W. E., HAVERKORT, E. B., ALGRA, Y. A., MOLLEMA, J., HOLLAAR, V. R. Y., NAUMANN, E., DE VAN DER SCHUEREN, M. A. E. & JERKović-ĆOSIĆ, K. 2022. The association between polypharmacy and malnutrition(risk) in older people: A systematic review. *Clin Nutr ESPEN*, 49, 163-171.
- KOSSIONI, A. E., HAJTO-BRYK, J., JANSSENS, B., MAGGI, S., MARCHINI, L., MCKENNA, G., MÜLLER, F., PETROVIC, M., ROLLER-WIRNSBERGER, R. E., SCHIMMEL, M., VAN DER PUTTEN, G. J., VANOBBERGEN, J. & ZARZECKA, J. 2018. Practical Guidelines for Physicians in Promoting Oral Health in Frail Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*, 19, 1039-1046.
- LEIJ-HALFWERK, S., VERWIJS, M. H., VAN HOUDT, S., BORKENT, J. W., GUAITOLI, P. R., PELGRIM, T., HEYMANS, M. W., POWER, L., VISSER, M., CORISH, C. A. & DE VAN DER SCHUEREN, M. A. E. 2019. Prevalence of protein-energy malnutrition risk in European older adults in community, residential and hospital settings, according to 22 malnutrition screening tools validated for use in adults  $\geq 65$  years: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 126, 80-89.
- LIANG, S., ZHANG, Q., WITTER, D. J., WANG, Y. & CREUGERS, N. H. 2015. Effects of removable dental prostheses on masticatory performance of subjects with shortened dental arches: A systematic review. *J Dent*, 43, 1185-94.
- LINDEN, G. J. & HERZBERG, M. C. 2013. Periodontitis and systemic diseases: a record of discussions of working group 4 of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol*, 84, S20-3.
- LÖSER, C., LÖSER, K. 2011. 12 Grundprinzipien der Therapie – etablierte Allgemeinmaßnahmen. *Unter- und Mangelernährung*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- MATSUMOTO, Y., IWAI, K., NAMIKAWA, N., MATSUDA, S., WAKANO, C., HEYA, H. & YAMANAKA, M. 2020. The relationship between existing

- nutritional indicators and Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) criteria: A one-institution cross-sectional analysis. *Clin Nutr*, 39, 3099-3104.
- MORLEY, J. E., VELLAS, B., VAN KAN, G. A., ANKER, S. D., BAUER, J. M., BERNABEI, R., CESARI, M., CHUMLEA, W. C., DOEHNER, W., EVANS, J., FRIED, L. P., GURALNIK, J. M., KATZ, P. R., MALMSTROM, T. K., MCCARTER, R. J., GUTIERREZ ROBLEDO, L. M., ROCKWOOD, K., VON HAEHLING, S., VANDEWOUDE, M. F. & WALSTON, J. 2013. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc*, 14, 392-7.
- MÜLLER, F., HERNANDEZ, M., GRÜTTER, L., ARACIL-KESSLER, L., WEINGART, D. & SCHIMMEL, M. 2012. Masseter muscle thickness, chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses: a cross-sectional multicenter study. *Clin Oral Implants Res*, 23, 144-150.
- NICOLATOU-GALITIS, O., SCHIØDT, M., MENDES, R. A., RIPAMONTI, C., HOPE, S., DRUDGE-COATES, L., NIEPEL, D. & VAN DEN WYNGAERT, T. 2019. Medication-related osteonecrosis of the jaw: definition and best practice for prevention, diagnosis, and treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 127, 117-135.
- NITSCHKE, I. 2016. Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Älteren Senioren (75- bis 100-Jährige): Zahnmedizinische Funktionelle Kapazität. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV.
- NITSCHKE, I. & HAHNEL, S. 2021. [Dental care for older people: opportunities and challenges]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 64, 802-811.
- O'CAOIMH, R., SEZGIN, D., O'DONOVAN, M. R., MOLLOY, D. W., CLEGG, A., ROCKWOOD, K. & LIEW, A. 2020. Prevalence of frailty in 62 countries across the world: a systematic review and meta-analysis of population-level studies. *Age and Ageing*, 50, 96-104.
- OECD 2017. *What has driven life expectancy gains in recent decades? A cross-country analysis of OECD member states*.
- OECD 2023. *Health at a Glance 2023*.
- OLIVIER, M., KRAUS, L. M., BRANDENBURG, L. S., ANDEREGGEN, L., FUNG, C., BECK, J., SCHNELL, O. & CIPRIANI, D. 2024. Undetected permanent dental inflammation as a possible trigger for brain abscesses? A retrospective analysis over the last 2 decades. *Acta Neurochirurgica*, 166, 313.
- OSAILAN, S. M., PRAMANIK, R., SHIRLAW, P., PROCTOR, G. B. & CHALLACOMBE, S. J. 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, 597-603.
- ÖZSÜREKCI, C., KARA, M., GÜNGÖR, A. E., AYÇIÇEK, G., ÇALIŞKAN, H., DOĞU, B. B., CANKURTARAN, M. & HALIL, M. G. 2022a. Relationship between chewing ability and malnutrition, sarcopenia, and frailty in older adults. *Nutr Clin Pract*, 37, 1409-1417.
- ÖZSÜREKCI, C., KARA, M., GÜNGÖR, A. E., AYÇIÇEK, G. Ş., ÇALIŞKAN, H., DOĞU, B. B., CANKURTARAN, M. & HALIL, M. G. 2022b. Relationship between chewing ability and malnutrition, sarcopenia, and frailty in older adults. *Nutrition in Clinical Practice*, 37, 1409-1417.
- PAGE, M. J., MCKENZIE, J. E., BOSSUYT, P. M., BOUTRON, I., HOFFMANN, T. C., MULROW, C. D., SHAMSEER, L., TETZLAFF, J. M., AKL, E. A., BRENNAN, S. E., CHOU, R., GLANVILLE, J., GRIMSHAW, J. M., HRÓBJARTSSON, A.,

- LALU, M. M., LI, T., LODER, E. W., MAYO-WILSON, E., MCDONALD, S., MCGUINNESS, L. A., STEWART, L. A., THOMAS, J., TRICCO, A. C., WELCH, V. A., WHITING, P. & MOHER, D. 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*, 372, n71.
- PAPAPANOU, P. N., SANZ, M., BUDUNELI, N., DIETRICH, T., FERES, M., FINE, D. H., FLEMMIG, T. F., GARCIA, R., GIANNOBILE, W. V., GRAZIANI, F., GREENWELL, H., HERRERA, D., KAO, R. T., KEBSCHULL, M., KINANE, D. F., KIRKWOOD, K. L., KOCHER, T., KORNMAN, K. S., KUMAR, P. S., LOOS, B. G., MACHTEI, E., MENG, H., MOMBELLI, A., NEEDLEMAN, I., OFFENBACHER, S., SEYMOUR, G. J., TELES, R. & TONETTI, M. S. 2018. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol*, 89 Suppl 1, S173-s182.
- PILOTTO, A., CUSTODERO, C., PALMER, K., SANCHEZ-GARCIA, E. M., TOPINKOVA, E. & POLIDORI, M. C. 2023. A multidimensional approach to older patients during COVID-19 pandemic: a position paper of the Special Interest Group on Comprehensive Geriatric Assessment of the European Geriatric Medicine Society (EuGMS). *Eur Geriatr Med*, 14, 33-41.
- RICHARDSON, W. S., WILSON, M. C., NISHIKAWA, J. & HAYWARD, R. S. 1995. The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. *ACP J Club*, 123, A12-3.
- ROBERTS, S., COLLINS, P. & RATTRAY, M. 2021. Identifying and Managing Malnutrition, Frailty and Sarcopenia in the Community: A Narrative Review. *Nutrients*, 13.
- ROCKWOOD, K., SONG, X., MACKNIGHT, C., BERGMAN, H., HOGAN, D. B., MCDOWELL, I. & MITNITSKI, A. 2005. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Cmaj*, 173, 489-95.
- ROLLER, R. E., EGLSEER, D., EISENBERGER, A. & WIRNSBERGER, G. H. 2016. The Graz Malnutrition Screening (GMS): a new hospital screening tool for malnutrition. *Br J Nutr*, 115, 650-7.
- RUBENSTEIN, L. Z., HARKER, J. O., SALVÀ, A., GUIGOZ, Y. & VELLAS, B. 2001. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56, M366-72.
- SANZ, M., MARCO DEL CASTILLO, A., JEPSEN, S., GONZALEZ-JUANATEY, J. R., D'AIUTO, F., BOUCHARD, P., CHAPPLE, I., DIETRICH, T., GOTSMAN, I., GRAZIANI, F., HERRERA, D., LOOS, B., MADIANOS, P., MICHEL, J. B., PEREL, P., PIESKE, B., SHAPIRA, L., SHECHTER, M., TONETTI, M., VLACHOPOULOS, C. & WIMMER, G. 2020. Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *J Clin Periodontol*, 47, 268-288.
- SINGLER, K. G., MARKUS / ANTWERPEN, LEONIE 2020. Clinical Frailty Scale (CFS). Deutsche Gesellschaft für Geriatrie e.V.
- SLADE, G. D. 1997. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol*, 25, 284-90.
- SMIT, M. J. D., NIJHOLT, W., BAKKER, M. H. & VISSER, A. 2024. The predictive value of masticatory function for adverse health outcomes in older adults: a systematic review. *The Journal of nutrition, health and aging*, 28, 100210.
- SOINI, H., ROUTASALO, P., LAURI, S. & AINAMO, A. 2003. Oral and nutritional status in frail elderly. *Spec Care Dentist*, 23, 209-15.

- SOYLU, E., ERDIL, A., SAPMAZ, E., SOMUK, B. T. & AKBULUT, N. 2019. Mediastinitis as complication of odontogenic infection: A case report. *Niger J Clin Pract*, 22, 869-871.
- STATISTIK-AUSTRIA. 2023a. *Lebensformen* [Online]. Statistik-Austria. Available: <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/familien-haushalte-lebensformen/lebensformen> [Accessed 30.08.2024].
- STATISTIK-AUSTRIA 2023b. Zuwanderung lässt Bevölkerung weiter wachsen. *Österreich durchbricht Mitte der 2060er Jahre die Zehn-Millionen-Marke*. Statistik Austria.
- STATISTIK-AUSTRIA. 2024a. *Bildungsstandregister* [Online]. STATISTIK AUSTRIA. Available: <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bildung/bildungsstand-der-bevoelkerung> [Accessed 30.08.2024].
- STATISTIK-AUSTRIA. 2024b. *Demographische Zeitreihenindikatoren* [Online]. Statistik-Austria. Available: <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/demographische-indikatoren-und-tafeln/demographische-zeitreihenindikatoren> [Accessed 17.02.2024].
- SU, Y., YUKI, M., HIRAYAMA, K., SATO, M. & HAN, T. 2020. Denture Wearing and Malnutrition Risk Among Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients*, 12.
- SYRJÄLÄ, A. M., PUSSINEN, P. I., KOMULAINEN, K., NYKÄNEN, I., KNUUTTILA, M., RUOPPI, P., HARTIKAINEN, S., SULKAVA, R. & YLÖSTALO, P. 2013. Salivary flow rate and risk of malnutrition - a study among dentate, community-dwelling older people. *Gerodontology*, 30, 270-5.
- TAKEUCHI, K., AIDA, J., ITO, K., FURUTA, M., YAMASHITA, Y. & OSAKA, K. 2014. Nutritional status and dysphagia risk among community-dwelling frail older adults. *J Nutr Health Aging*, 18, 352-7.
- TANAKA, T., TAKAHASHI, K., HIRANO, H., KIKUTANI, T., WATANABE, Y., OHARA, Y., FURUYA, H., TETSUO, T., AKISHITA, M. & IJIMA, K. 2018. Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 73, 1661-1667.
- TAVARES, M., LINDEFJELD CALABI, K. A. & SAN MARTIN, L. 2014. Systemic diseases and oral health. *Dent Clin North Am*, 58, 797-814.
- THOMSON, W. M. 2007. Measuring change in dry-mouth symptoms over time using the Xerostomia Inventory. *Gerodontology*, 24, 30-5.
- TONETTI, M. S., GREENWELL, H. & KORNMAN, K. S. 2018. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol*, 89 Suppl 1, S159-s172.
- TONETTI, M. S. & SANZ, M. 2019. Implementation of the new classification of periodontal diseases: Decision-making algorithms for clinical practice and education. *Journal of Clinical Periodontology*, 46, 398-405.
- TOUGER-DECKER, R. 2003. Clinical and laboratory assessment of nutrition status in dental practice. *Dent Clin North Am*, 47, 259-78.
- TRICCO, A. C., LILLIE, E., ZARIN, W., O'BRIEN, K. K., COLQUHOUN, H., LEVAC, D., MOHER, D., PETERS, M. D. J., HORSLEY, T., WEEKS, L., HEMPEL, S., AKL, E. A., CHANG, C., MCGOWAN, J., STEWART, L., HARTLING, L., ALDCROFT, A., WILSON, M. G., GARRITTY, C., LEWIN, S., GODFREY, C. M., MACDONALD, M. T., LANGLOIS, E. V., SOARES-WEISER, K., MORIARTY, J., CLIFFORD, T., TUNÇALP, Ö. & STRAUS, S. E. 2018. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*, 169, 467-473.

- TSAI, A. C. & CHANG, T. L. 2011. Association of dental prosthetic condition with food consumption and the risk of malnutrition and follow-up 4-year mortality risk in elderly Taiwanese. *J Nutr Health Aging*, 15, 265-70.
- VELLAS, B., GUIGOZ, Y., BAUMGARTNER, M., GARRY, P. J., LAUQUE, S. & ALBAREDE, J. L. 2000. Relationships between nutritional markers and the mini-nutritional assessment in 155 older persons. *J Am Geriatr Soc*, 48, 1300-9.
- VELLAS, B., GUIGOZ, Y., GARRY, P. J., NOURHASHEMI, F., BENNAHUM, D., LAUQUE, S. & ALBAREDE, J. L. 1999. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, 15, 116-22.
- VELLAS B, G. Y., GARRY PJ, ALBAREDE JL 1994. The Mini Nutritional Assessment (MNA): Nutrition in the Elderly. *Paris: Serdi Publishing Company*, 148 pp.
- VELLAS, B., VILLARS, H., ABELLAN, G., SOTO, M. E., ROLLAND, Y., GUIGOZ, Y., MORLEY, J. E., CHUMLEA, W., SALVA, A., RUBENSTEIN, L. Z. & GARRY, P. 2006. Overview of the MNA--Its history and challenges. *J Nutr Health Aging*, 10, 456-63; discussion 463-5.
- VERWIJS, M. H., PUIJK-HEKMAN, S., VAN DER HEIJDEN, E., VASSE, E., DE GROOT, L. & DE VAN DER SCHUEREN, M. A. E. 2020. Interdisciplinary communication and collaboration as key to improved nutritional care of malnourished older adults across health-care settings - A qualitative study. *Health Expect*, 23, 1096-1107.
- VIDZIS, A., CEMA, I., BRINKMANE, A., KRASTA, I. & BROKA, K. 2012. Quantity and quality analysis of dental prosthodontics among retirement age residents from nursing homes in different regions of Latvia and retirement age patients from dental clinic in Riga. *Stomatologija*, 14, 23-7.
- VOLKERT, D., BAUER, J. M., FRÜHWALD, T., GEHRKE, I., LECHLEITNER, M., LENZEN-GROßIMLINGHAUS, R., WIRTH, R., SIEBER, C. & NULL 2013. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGG. *Klinische Ernährung in der Geriatrie – Teil des laufenden S3-Leitlinienprojekts Klinische Ernährung*, 38, e1-e48.
- VOLKERT, D., BECK, A. M., CEDERHOLM, T., CRUZ-JENTOFT, A., HOOPER, L., KIESSWETTER, E., MAGGIO, M., RAYNAUD-SIMON, A., SIEBER, C., SOBOTKA, L., VAN ASSELT, D., WIRTH, R. & BISCHOFF, S. C. 2022. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr*, 41, 958-989.
- WANG, X., HU, J. & WU, D. 2022. Risk factors for frailty in older adults. *Medicine (Baltimore)*, 101, e30169.
- WATANABE, D., YOSHIDA, T., YOKOYAMA, K., YOSHINAKA, Y., WATANABE, Y., KIKUTANI, T., YOSHIDA, M., YAMADA, Y., KIMURA, M. & GROUP, K.-K. S. 2020a. Association between Mixing Ability of Masticatory Functions Measured Using Color-Changing Chewing Gum and Frailty among Japanese Older Adults: The Kyoto–Kameoka Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 4555.
- WATANABE, Y., OKADA, K., KONDO, M., MATSUSHITA, T., NAKAZAWA, S. & YAMAZAKI, Y. 2020b. Oral health for achieving longevity. *Geriatr Gerontol Int*, 20, 526-538.
- WEIR, C. B. & JAN, A. 2024. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.

- WHO 2003. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Geneva, Switzerland.
- WHO 2015. *World report on Ageing and Health*.
- WHO 2017. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. *Integrated Care for Older People: Guidelines on Community-Level Interventions to Manage Declines in Intrinsic Capacity*. Geneva: World Health Organization, Copyright © World Health Organization 2017.
- WOLDEMARIAM, S., STEIN, V. K., HAIDER, S. & DORNER, T. E. 2024. Trends over time in the deficit of (instrumental) activities of daily living in the Austrian population aged 65 years and older. *Wiener klinische Wochenschrift*.
- WOLFART, S. 2023. *Implantatprothetik - Ein patientenorientiertes Konzept*, Quintessence Publishing Company, Ltd.
- WORLD DENTAL FEDERATION, F. D. I. 2018. Lifelong Oral Health: Adopted by the FDI General Assembly: August 2017, Madrid, Spain. *Int Dent J*, 68, 14-15.
- YANG, C., GAO, Y., AN, R., LAN, Y., YANG, Y. & WAN, Q. 2024. Oral frailty: A concept analysis. *J Adv Nurs*.
- YEUNG, S. S. Y., CHAN, R. S. M., KWOK, T., LEE, J. S. W. & WOO, J. 2021. Malnutrition According to GLIM Criteria and Adverse Outcomes in Community-Dwelling Chinese Older Adults: A Prospective Analysis. *J Am Med Dir Assoc*, 22, 1953-1959.e4.

## 10. Anhänge

### 10.1 CFS

# Klinische Frailty Skala



#### 1 Sehr fit

Personen in dieser Kategorie sind robust, aktiv, voller Energie und motiviert. Sie trainieren üblicherweise regelmäßig und sind mit die Fittesten innerhalb ihrer Altersgruppe.



#### 2 Durchschnittlich aktiv

Personen in dieser Kategorie zeigen **keine aktiven Krankheitssymptome**, sind aber nicht so fit wie Personen in Kategorie 1. Sie sind durchschnittlich aktiv oder **zeitweilig sehr aktiv**, z.B. saisonal.



#### 3 Gut zurechtkommend

Die **Krankheitssymptome** dieser Personengruppe sind gut kontrolliert, aber außer Gehen im Rahmen von Alltagsaktivitäten **bewegen sie sich nicht regelmäßig**.



#### 4 Vulnerabel

Auch wenn sie **nicht auf externe Hilfen im Alltag** angewiesen sind, sind Personen in dieser Kategorie **aufgrund ihrer Krankheitssymptome oft in ihren Aktivitäten eingeschränkt**. Häufig klagen sie über Tagesmüdigkeit und/oder berichten, dass Alltagsaktivitäten mehr Zeit benötigen.



#### 5 Geringgradig frail

Personen in dieser Kategorie sind **offensichtlich in ihren Aktivitäten verlangsamt und benötigen Hilfe bei anspruchsvollen Alltagsaktivitäten**, wie finanziellen Angelegenheiten, Transport, schwerer Hausarbeit und im Umgang mit Medikamenten. Geringgradige Frailty beeinträchtigt das selbständige Einkaufen, Spaziergehen sowie die Essenszubereitung und Haushaltstätigkeiten.



#### 6 Mittelgradig frail

Personen in dieser Kategorie benötigen **Hilfe bei allen außerhäuslichen Tätigkeiten und bei der Haushaltsführung**. Im Haus haben sie oft Schwierigkeiten mit Treppen, **benötigen Hilfe beim Baden/Duschen** und eventuell Anleitung oder minimale Unterstützung beim Ankleiden.



#### 7 Ausgeprägt frail

Personen in dieser Kategorie sind aufgrund körperlicher oder kognitiver Einschränkungen bei der Körperpflege **komplett auf externe Hilfe angewiesen**. Dennoch sind sie **gesundheitlich stabil**. Die Wahrscheinlichkeit, dass sie innerhalb der nächsten 6 Monate sterben, ist gering.



#### 8 Extrem frail

**Komplett von Unterstützung abhängig und sich ihrem Lebensende nähernd**. Oft erholen sich Personen in dieser Kategorie auch von leichten Erkrankungen nicht.



#### 9 Terminal erkrankt

Personen in dieser Kategorie haben eine **Lebenserwartung <6 Monate**. Die Kategorie bezieht sich auf Personen, die **anderweitig keine Zeichen von Frailty** aufweisen.

### Klinische Einstufung von Frailty bei Personen mit Demenz

Der Schweregrad der Frailty entspricht der Schwere der Demenz. Typische Symptome einer **leichten Demenz** sind Vergesslichkeit bezüglich Details jüngster Ereignisse, auch wenn man sich an das Ereignis selbst noch erinnert, sowie das Wiederholen von Fragen und Gesagtem sowie sozialer Rückzug.

Bei **mittelgradiger Demenz** ist das Kurzzeitgedächtnis stark beeinträchtigt, obwohl die Personen sich augenscheinlich noch gut an Ereignisse der Vergangenheit erinnern können. Die Körperpflege erfolgt selbstständig mit verbaler Unterstützung.

Personen mit **schwerer Demenz** sind nicht in der Lage, ihre Körperpflege ohne Hilfestellung auszuführen.

## 10.2 Erhebungsbogen klinische Studie



### Dental Malnutrition Screening Tool long-form (Dental-MST) + short-form (Dental-MST-sf) Erhebungsbogen

Studien-Identifikationsnummer:

Datum:

#### Frage 1:

**Wenn Sie so auf die letzten Wochen und Monate zurückblicken, wie würden Sie Ihre eigene Kaufähigkeit einschätzen (Beißen von festen Speisen)? Wenn Sie Beschwerden hatten, wie oft hatten Sie diese?**

- Sehr oft ..... (4 Punkte)
- Oft ..... (3 Punkte)
- Ab und zu ..... (2 Punkte)
- Kaum ..... (1 Punkt)
- Nie ..... (0 Punkte)

#### Frage 2:

**Wie würden Sie das Gefühl in Ihrem Mund in den letzten Wochen und Monaten beschreiben? Fühlt sich ihr Mund gut befeuchtet an oder haben Sie ein Gefühl der Trockenheit? Wenn Sie ein Trockenheitsgefühl haben, wie oft haben Sie dieses?**

- Sehr oft ..... (4 Punkte)
- Oft ..... (3 Punkte)
- Ab und zu ..... (2 Punkte)
- Kaum ..... (1 Punkt)
- Nie ..... (0 Punkte)

**GESAMTSCORE Dental-MST-sf: \_\_\_\_\_**

Seite 1 von 5

Version 2.0, 08.02.2024

Fachspezifische Beurteilung durch den\*die Zahnärzt\*in:

**1. Gesamtbeurteilung der Kaufähigkeit**

- Sehr schlecht ..... (4 Punkte)
- Schlecht ..... (3 Punkte)
- Mittelmäßig ..... (2 Punkte)
- Gut ..... (1 Punkt)
- Sehr gut ..... (0 Punkte)

**2. Gesamtbeurteilung der Mundtrockenheit (Schleimhäute und Zunge)**

- Sehr schlecht befeuchtet .... (4 Punkte)
- Schlecht ..... (3 Punkte)
- Mittelmäßig ..... (2 Punkte)
- Gut ..... (1 Punkt)
- Sehr gut befeuchtet ..... (0 Punkte)

**3. Gesamtbeurteilung mittels studienbezogener Frailty-Skala (Gebrechlichkeits-Skala)**

- Mittelgradig Frail ..... (4 Punkte)
- Geringgradig Frail ..... (3 Punkte)
- Vulnerabel ..... (2 Punkte)
- Gut zurechtkommend ..... (1 Punkt)
- Durchschnittlich aktiv ..... (0 Punkte)

#### 4. Zahnstatus

##### → Prothetische Versorgung

- Nein
- Ja →
  - Insuffizient .... (4 Punkte)
  - Mittel ..... (2 Punkte)
  - Suffizient ..... (0 Punkte)

##### → Parodontaler Zustand

- Schlecht ... (4 Punkte)
- Mittel ..... (2 Punkt)
- Gut ..... (0 Punkte)

##### → Bezahnung

- Zahnlos ..... (4 Punkte)
- Teilbezahnung ..... (2 Punkte)
- Vollbezahnung ..... (0 Punkte)

**GESAMTSCORE Dental-MST: \_\_\_\_\_**

Ergänzende Fragen

**1. Was ist Ihre höchste abgeschlossene Ausbildung?**

- Pflichtschulabschluss
- Lehrabschluss
- Berufsbildende mittlere Schule ohne Matura
- Allgemein- oder berufsbildende höhere Schule mit Matura
- Universität/ Fachhochschule
- Sonstiges

**2. Wie ist Ihre aktuelle Lebenssituation?**

- Ledig/ ohne Partner\*in lebend
- in Partnerschaft ohne gemeinsamen Haushalt
- Ehe/ Lebensgemeinschaft mit gemeinsamem Haushalt
- Andere Lebensform

**3. Wie viele Medikamente nehmen Sie täglich ein?**

- 0-1 Medikamente
- 2-4 Medikamente
- $\geq 5$  Medikamente

#### 4. Erkrankungen

- maligne Systemerkrankungen (ohne Chemo/Radiotherapie)
- präterminale Niereninsuffizienz (Se/Kreat. > 5 mg/dl)
- akuter gastrointestinaler Infekt
- Maldigestion
- Chronischer Alkoholabusus
- dekompensierte Leberzirrhose (CHILD C)
- Systemische Amyloidose
- COPD Grad  $\geq$  III
- Herzinsuffizienz NYHA Stadium  $\geq$  III
- Neurogene Dysphagie
- Wunde NPUAP Stadium I + II
- Polypragmasie > 5 Medikamente
  
- fortgeschrittene Tumorerkrankung
- Sepsis
- Wunde NPUAP Stadium III + IV
- Malabsorptionssyndrom
- Chemo- u/o Radiotherapie (länger als 1 Woche)

---

X

---

Unterschrift durchführende\*r Zahn\*ärztin

## 10.3 MNA<sup>®</sup> und MNA<sup>®</sup>-SF

### Mini Nutritional Assessment

MNA<sup>®</sup>

Nestlé  
Nutrition Institute

|             |                |               |            |        |
|-------------|----------------|---------------|------------|--------|
| Name:       |                | Vorname:      |            |        |
| Geschlecht: | Alter (Jahre): | Gewicht (kg): | Größe (m): | Datum: |

Füllen Sie den Bogen aus, indem Sie die zutreffenden Zahlen in die Kästchen eintragen. Addieren Sie die Zahlen des Screenings. Ist der Wert  $\leq 11$ , fahren Sie mit dem Assessment fort, um den Mangelernährungs-Index zu erhalten.

| Screening  |  |
|--|--|
| <b>A Hat der Patient während der letzten 3 Monate wegen Appetitverlust, Verdauungsproblemen, Schwierigkeiten beim Kauen oder Schlucken weniger gegessen?</b><br>0 = starke Abnahme der Nahrungsaufnahme<br>1 = leichte Abnahme der Nahrungsaufnahme<br>2 = keine Abnahme der Nahrungsaufnahme  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>B Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten</b><br>0 = Gewichtsverlust $> 3$ kg<br>1 = nicht bekannt<br>2 = Gewichtsverlust zwischen 1 und 3 kg<br>3 = kein Gewichtsverlust  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>C Mobilität</b><br>0 = bettlägerig oder in einem Stuhl mobilisiert<br>1 = in der Lage, sich in der Wohnung zu bewegen<br>2 = verlässt die Wohnung   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>D Akute Krankheit oder psychischer Stress während der letzten 3 Monate?</b><br>0 = ja    2 = nein,  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>E Neuropsychologische Probleme</b><br>0 = schwere Demenz oder Depression<br>1 = leichte Demenz<br>2 = keine psychologischen Probleme  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>F Body Mass Index (BMI): Körpergewicht in kg / (Körpergröße in m)<sup>2</sup></b><br>0 = BMI $< 19$<br>1 = $19 \leq$ BMI $< 21$<br>2 = $21 \leq$ BMI $< 23$ ,<br>3 = BMI $\geq 23$ .  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>Ergebnis des Screenings (max. 14 Punkte)</b>  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| 12-14 Punkte:                    Normaler Ernährungszustand<br>8-11 Punkte:                    Risiko für Mangelernährung<br>0-7 Punkte:                    Mangelernährung  |  |
| Für ein tiefergehendes Assessment fahren Sie bitte mit den Fragen G-R fort   |  |
| Assessment   |  |
| <b>G Lebt der Patient eigenständig zu Hause?</b><br>1 = ja    0 = nein   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>H Nimmt der Patient mehr als 3 verschreibungspflichtige Medikamente pro Tag?</b><br>0 = ja    1 = nein  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>I Hat der Patient Druck- oder Hautgeschwüre?</b><br>0 = ja    1 = nein  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>J Wie viele Hauptmahlzeiten isst der Patient pro Tag?</b><br>0 = 1 Mahlzeit<br>1 = 2 Mahlzeiten<br>2 = 3 Mahlzeiten   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>K Eiweißzufuhr: Isst der Patient</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>mindestens einmal pro Tag Milchprodukte (Milch, Käse, Joghurt)?                    ja <input type="checkbox"/>    nein <input type="checkbox"/></li> <li>mindestens zweimal pro Woche Hülsenfrüchte oder Eier?                    ja <input type="checkbox"/>    nein <input type="checkbox"/></li> <li>täglich Fleisch, Fisch oder Geflügel?                    ja <input type="checkbox"/>    nein <input type="checkbox"/></li> </ul> 0,0 = wenn 0 oder 1 mal «ja»<br>0,5 = wenn 2 mal «ja»<br>1,0 = wenn 3 mal «ja» | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>L Isst der Patient mindestens zweimal pro Tag Obst oder Gemüse?</b><br>0 = nein    1 = ja   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>M Wie viel trinkt der Patient pro Tag? (Wasser, Saft, Kaffee, Tee, Milch ...)</b><br>0,0 = weniger als 3 Gläser / Tassen<br>0,5 = 3 bis 5 Gläser / Tassen<br>1,0 = mehr als 5 Gläser / Tassen   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>N Essensaufnahme mit / ohne Hilfe</b><br>0 = braucht Hilfe beim Essen<br>1 = isst ohne Hilfe, aber mit Schwierigkeiten<br>2 = isst ohne Hilfe, keine Schwierigkeiten  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>O Wie schätzt der Patient seinen Ernährungszustand ein?</b><br>0 = mangelernährt<br>1 = ist sich unsicher<br>2 = gut ernährt  | <input type="checkbox"/>   |
| <b>P Im Vergleich mit gleichaltrigen Personen schätzt der Patient seinen Gesundheitszustand folgendermaßen ein:</b><br>0,0 = schlechter<br>0,5 = weiß es nicht<br>1,0 = gleich gut<br>2,0 = besser   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>Q Oberarmumfang (OAU in cm)</b><br>0,0 = OAU $< 21$<br>0,5 = $21 \leq$ OAU $\leq 22$<br>1,0 = OAU $> 22$  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                          |
| <b>R Wadenumfang (WU in cm)</b><br>0 = WU $< 31$<br>1 = WU $\geq 31$   | <input type="checkbox"/>   |
| <b>Assessment (max. 16 Punkte)</b>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>Screening</b>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>Gesamtauswertung (max. 30 Punkte)</b>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. *Overview of MNA<sup>®</sup> - Its History and Challenges.* J Nut Health Aging 2006; 10: 456-465.  
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. *Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF).* J. Gerontol 2001; 56A: M366-377.  
 Guigoz Y. *The Mini-Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) Review of the Literature - What does it tell us?* J Nutr Health Aging 2006; 10: 466-487.  
 © Société des Produits Nestlé SA, Trademark Owners.  
 © Société des Produits Nestlé SA 1994, Revision 2009.

Mehr Informationen unter: [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

#### Auswertung des Mangelernährungs-Index

24-30 Punkte                     Normaler Ernährungszustand  
 17-23,5 Punkte                     Risiko für Mangelernährung  
 Weniger als 17 Punkte                     Mangelernährung

## 10.4 Plakat



# Einladung

Teilnahme an einer wissenschaftlichen  
Studie der Med Uni Graz

zur

**Erkennung eines Risikos für  
Mangelernährung  
im Zuge Ihres heutigen  
Zahnarztbesuches**

**Für IHRE Gesundheit schauen wir heute  
auch auf Ihren Ernährungsstatus!**



Version 2.0  
08.02.2024

## 10.5 Einwilligungserklärung



### EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG

|                          |
|--------------------------|
| Name des*der Patient*in: |
| Geb.Datum:               |

Ich erkläre mich bereit, an der klinischen Studie „**Das Dental Malnutrition Screening Tool (Dental-MST): Eine Validierungsstudie**“ teilzunehmen. Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich die Teilnahme ohne nachteilige Folgen, insbesondere für meine medizinische Betreuung, ablehnen kann.

Ich bin von **Frau/ Herrn (Dr.med.)** ..... ausführlich und verständlich über die klinische Studie, mögliche Belastungen und Risiken, sowie über Wesen, Bedeutung und Tragweite der klinischen Studie und die sich für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text dieser Patient\*innenaufklärung und Einwilligungserklärung, die insgesamt 7 Seiten umfasst, gelesen. Aufgetretene Fragen wurden mir von der\*dem Prüfärzt\*in verständlich und zufriedenstellend beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden. Ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

Ich werde den ärztlichen Anordnungen, die für die Durchführung der klinischen Studie erforderlich sind, Folge leisten, behalte mir jedoch das Recht vor, meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu beenden, ohne dass mir daraus Nachteile, insbesondere für meine medizinische Betreuung, entstehen.

Ich stimme ausdrücklich zu, dass meine im Rahmen dieser klinischen Studie erhobenen Daten wie im Abschnitt „Datenschutz“ dieses Dokuments beschrieben verarbeitet werden.

Eine Kopie dieser Patient\*inneninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Das Original verbleibt bei der\*dem Prüfärzt\*in/ Studienärzt\*in.

.....  
(Datum & Unterschrift Patient\*in)

.....  
(Datum, Name & Unterschrift verantwortliche\*r Prüfärzt\*in/ Studienärzt\*in)

## 10.6 Ethikvotum



Neue Stiftingtalstr. 6 - West, Q/04, A-8010 Graz  
ethikkommission@medunigraz.at  
Tel.: +43 / 316 / 385-13928

### VOTUM gültig bis 19.02.2025

**EK-Nummer:** 36-170 ex 23/24

**Studientitel:** Das Dental Malnutrition Screening Tool (Dental-MST). Eine Validierungsstudie.

**Prüfer:** Univ.-Prof. Dr. Regina Roller-Wirnsberger  
Medizinische Universität Graz

**Sponsor:** Med Uni Graz, Univ.-Klinik für Innere Medizin

**Ansprechpartner:** Univ.-Prof. Dr. Regina Roller-Wirnsberger, 8036 Graz, Auenbruggerplatz 15

**CRO:** -

**Antragsteller:** Medizinische Universität Graz

**Ansprechpartner:** Univ.-Prof. Dr. Regina Roller-Wirnsberger, 8036 Graz, Auenbruggerplatz 15

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals im 'expedited Review' am 01.02.2024 behandelt. Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

**Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.**

Kommissionsmitglieder, die für diesen Tagesordnungspunkt als befangen anzusehen waren und daher gemäß Geschäftsordnung an der Entscheidungsfindung und Abstimmung nicht teilgenommen haben:  
keine

#### Zur Beurteilung vorliegende Dokumente:

##### Dokumente eingegangen am 22.12.2023, begutachtet im 'expedited Review' am 01.02.2024

|   |            |
|---|------------|
| ✓ Cover Letter  | 22.12.2023 |
| ✓ Antragsformular Unterschrift Prüfer/ Antragsteller signiert | 22.12.2023 |
| ✓ Originalprotokoll 1.0                                       | 22.12.2023 |
| Informed Consent Form 1.0                                     | 22.12.2023 |
| Case Report Form 1.0  | 22.12.2023 |
| Fragebögen Dental-MST + Dental-MST-sf 1.0                     | 22.12.2023 |
| Fragebögen MNA 1.0  | 22.12.2023 |
| Werbematerial Flyer 1.0                                       | 22.12.2023 |
| Sonstiges: Verblindungsliste 1.0                              | 22.12.2023 |
| Sonstiges: Unterschriftenblatt Beteiligte 1.0                 | 22.12.2023 |
| Sonstiges: Kontaktdatenblatt Studienteam 1.0                  | 22.12.2023 |
| Sonstiges: Informationsblatt Ernährung 1.0                    | 22.12.2023 |
| Sonstiges: Informationsblatt Hausarzt_Hausärztin 1.0          | 22.12.2023 |
| Sonstiges: Basisinformation Patienten 1.0                     | 22.12.2023 |
| ✓ Antrag Teil B Unterschrift Leiter signiert                  | 22.12.2023 |

##### Dokumente eingegangen am 07.02.2024 (in der nächsten Begutachtung mitbegutachtet)

|   |            |
|---|------------|
| Informed Consent Form 2.0                             | 06.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Stellungnahme undatiert                  |            |
| ✓ Sonstiges: Antrag auf Erlass der Bearbeitungsgebühr | 06.02.2024 |

EK-Nummer: 36-170 ex 23/24

Votum (19.02.2024)

Seite 1 von 2

**Dokumente eingegangen am 13.02.2024 (in der nächsten Begutachtung mitbegutachtet)**

|  |            |
|--|------------|
| ✓ Informed Consent Form 3.0                            | 08.02.2024 |
| ✓ Case Report Form 2.0                                 | 08.02.2024 |
| ✓ Fragebögen Dental-MST + Dental-MST-sf 2.0            | 08.02.2024 |
| ✓ Werbematerial Flyer 2.0                              | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Verblindungsliste 2.0                     | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Unterschriftenblatt Beteiligte 2.0        | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Kontaktdatenblatt Studienteam 2.0         | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Informationsblatt Ernährung 2.0           | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Informationsblatt Hausarzt_Hausärztin 2.0 | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: MNA 2.0                                   | 08.02.2024 |
| ✓ Sonstiges: Basisinformation Patienten 2.0            | 08.02.2024 |

**Dokumente eingegangen am 16.02.2024, begutachtet im 'expedited Review' am 19.02.2024**

|  |            |
|--|------------|
| ✓ Letter of Authorization MUG, mit Auflage | 16.02.2024 |
|--|------------|

Die Ethikkommission geht - rechtlich unverbindlich - davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG bzw. MPG handelt.

Es handelt sich um eine Studie im Rahmen einer Diplomarbeit.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

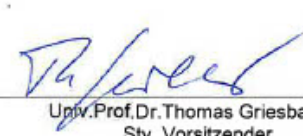
- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen
- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004; Directive 2001/20 EC), SAEs (Verordnung 74/2017 und 746/2107) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

**zusätzliche Auflagen:** Die in der Sponsorenbestätigung der MedUni Graz vom 16. Februar 2024 genannte Auflage ist zu erfüllen.

Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiendauer ist rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Votums ein Zwischenbericht vorzulegen (Berichtsformular), um eine etwaige Verlängerung zu erlangen.

Graz, 19. Februar 2024

  
Univ. Prof. Dr. Hans Peter Dimai  
Vorsitzender

  
Univ. Prof. Dr. Thomas Griesbacher  
Stv. Vorsitzender

**Achtung:** Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!

## 10.7 Informationsblatt Ärzt\*innen für Allgemein- und Familienmedizin



Datum: \_\_\_\_\_

Sehr geehrte\*r Teilnehmer\*in,  
im Rahmen der Teilnahme an unserer Studie wurde bei Ihnen nach den Kriterien des Screening-Instruments MNA (Mini Nutritional Assessment) eine Mangelernährung beziehungsweise ein Risiko hierfür festgestellt. Aus diesem Grund möchten wir Sie bitten Ihre\*n Hausärzt\*in zur weiteren Abklärung zu kontaktieren!

Erreichter Wert des MNA: \_\_\_\_\_\*

\*24-30 Punkte: Normaler Ernährungszustand, 17-23,5 Punkte: Risiko für Mangelernährung, 0-16,5 Punkte: Mangelernährung

Mit freundlichen Grüßen

Das Studienteam:

Univ. Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> med. univ. Regina Roller-Wirnsberger, MME

Dr. med. univ. et med. dent. Laurenz Maresch

Carolin Herzog, Bakk.phil. BSc MSc

Clemens Brunner (Zahnmedizin-Student, Diplomand)

Bei Fragen zur Studie, melden Sie sich bitte unter folgender Emailadresse:

[aging-ukim@medunigraz.at](mailto:aging-ukim@medunigraz.at)

## 10.8 Informationsblatt gesunde Ernährung im Alter



### Informationsblatt: Gesunde Ernährung im Alter

Im Rahmen der Studie „Das Dental Malnutrition Screening Tool (Dental-MST): Eine Validierungsstudie“

Körperliche Veränderungen - ein veränderter Stoffwechsel mit zunehmendem Alter ist verantwortlich für:

- ⇒ Abnehmenden Appetit und rascheres Sättigungsgefühl
  - ⇒ Sinkender Energiebedarf bei gleichbleibendem bis erhöhtem Bedarf an Vitaminen und Mineralstoffen
  - ⇒ Schlechtere Aufnahme ausgewählter Nährstoffe
  - ⇒ Zunehmender Körperfettgehalt, während sich Muskelmasse, Wassergehalt und Knochenmasse reduzieren.
- Hinzu kommt häufig eine abnehmende körperliche Aktivität, was den Abbau von Muskelmasse beschleunigt.

Worauf sollte ich achten:

- Ideal sind regelmäßige Mahlzeiten wie zum Beispiel 3 Hauptmahlzeiten und 2 Zwischenmahlzeiten
- Regelmäßige Gewichtskontrolle
- Essen Sie wann immer es möglich ist in Gesellschaft mit Familie, Freunden und/ oder Bekannten**
- Nehmen Sie sich ausreichend Zeit für Ihre Mahlzeiten**

**Nichts ist verboten, es kommt nur auf die Menge an!!**

#### Kohlenhydrate als Basis der Ernährung

wie z.B. Brot, Kartoffeln, Nudeln, Reis, Hirse, Haferflocken, Gemüse, Obst

- Mindestens** die Hälfte des täglichen Energiebedarfs sollten Kohlenhydrate sein
- In jeder Mahlzeit und Zwischenmahlzeit sollte Obst oder Gemüse enthalten sein**

Eine Portion Obst und Gemüse senkt das Risiko für koronare Herzerkrankungen um 4% und das Risiko für Schlaganfälle um

### Fette und Öle

wie z.B. Fette/Öle, Nüsse, Samen

- ✓ **Maximal** ein Drittel des täglichen Energiebedarfs sollten Fette und Öle sein
- ✓ qualitativ hochwertige pflanzliche Fette und Öle bevorzugen (Olivenöl, Leinöl, Rapsöl)
- ✓ Tierische Fette, Kokosfett und Palmfett sparsam verwenden

### Eiweiße

wie z.B. Käse, Topfen, Joghurt, Bohnen, Linsen, Nüsse und Samen, Ei, Fisch, Fleisch

- ✓ 1g/kg Körpergewicht pro Tag
- ✓ Wöchentlich maximal 3 Portionen Fleisch und Fleischprodukte (inklusive Wurst)
- ✓ Tipp: Zur besseren Aufnahme des Eiweiß im Körper, können verschiedene eiweißhaltigen Produkte kombiniert werden  
Beispiele: Ei mit Kartoffeln, Joghurt mit Haferflocken, Brot mit Käse, Reis mit Bohnen/Linsen

### Täglicher Flüssigkeitsbedarf:

insgesamt **1,5 Liter** alkoholfreie, energiereiche Getränke

- ✓ Wasser, Mineralwasser, ungezuckerte Früchte- und Kräutertees

### Körperliche Aktivität:

- ✓ **Bewegung kann den Alterungsprozess zwar nicht aufhalten, hilft aber dabei, bis ins hohe Alter gesund zu bleiben und den natürlichen Muskelabbau so gering wie möglich zu halten!**

Bei Detailfragen wenden Sie sich bitte an Ihre\*n Haus\*ärztin oder an eine\*n Diätolog\*in.

**Weiterführendes Informationsmaterial zur Ernährung und Bewegung im Alter finden Sie in nachfolgenden Quellen:**

- Ich lade dich zum Essen ein (BMSGPK)  
*<https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=612>*
- Älter werden, aktiv bleiben (FGÖ)  
*[https://fgoe.org/sites/fgoe.org/files/2018-02/FGOE\\_aelter\\_werden\\_broschuere\\_2017\\_bfrei1.pdf](https://fgoe.org/sites/fgoe.org/files/2018-02/FGOE_aelter_werden_broschuere_2017_bfrei1.pdf)*
- Genussvolle Rezepte bei Kau- und Schluckstörungen (DGE, Fit im Alter)  
*[https://www.fitimalter-dge.de/fileadmin/user\\_upload/medien/Genussvolle\\_Rezepte\\_Kau\\_und\\_Schluckstoerungen.pdf](https://www.fitimalter-dge.de/fileadmin/user_upload/medien/Genussvolle_Rezepte_Kau_und_Schluckstoerungen.pdf)*
- Trinken im Alter (DGE, Fit im Alter)  
*[https://www.fitimalter-dge.de/fileadmin/user\\_upload/medien/Trinken\\_im\\_Alter.pdf](https://www.fitimalter-dge.de/fileadmin/user_upload/medien/Trinken_im_Alter.pdf)*
- Wissenschaftliche Aufbereitung für Empfehlungen „Ernährung im Alter in verschiedenen Lebenssituationen (BMSGPK/AGES)