

Aus dem Zentrum für Innere Medizin der Universität zu Köln
Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II der Universität zu Köln
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. Th. Benzing

**Der Einfluss einer praktisch-educativen
Mundhygieneintervention auf die Mundgesundheit
und Mundhygiene bei akutgeriatrischen
Patienten: Eine randomisierte kontrollierte Studie**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Nora Marie Eckhardt
aus Köln, Deutschland

promoviert am 05.03.2026

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln
2026

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 20.11.2025

Unterschrift:

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die mich auf dem Weg zu dieser Dissertation unterstützt haben.

Zunächst möchte ich mich bei allen Patientinnen und Patienten bedanken, ohne deren Studienteilnahme diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Besonders danken möchte ich meinen beiden Betreuerinnen:

Frau Prof. Dr. Dr. Greta Barbe danke ich für die ständige Erreichbarkeit und die fachliche und persönliche Unterstützung während aller Phasen dieser Arbeit – eine bessere Betreuung hätte ich mir nicht wünschen können.

Frau Prof. Dr. Dr. M. Cristina Polidori danke ich für die stets motivierende Begleitung, die hilfreichen Hinweise zum Manuskript und die Bereitstellung der nötigen Infrastruktur für die Studiendurchführung.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie von Herzen. Mama und Papa, ohne eure bedingungslose Unterstützung, euren Rückhalt und Vertrauen, die weit über meinen beruflichen Werdegang hinausgeht, hätte ich diese Arbeit nie schreiben können.

Für Mama und Papa

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
1. ZUSAMMENFASSUNG	9
2. EINLEITUNG	11
2.1 Der geriatrische Patient	11
2.2 Mundgesundheit der älteren Bevölkerung in Deutschland	12
2.2.1. Epidemiologie oraler Erkrankungen	12
2.2.2. Mundhygiene älterer Erwachsener	15
2.3 Bedeutung der Mundgesundheit für die Allgemeingesundheit	16
2.3.1. <i>Oral Frailty</i> : Konzept und klinische Bedeutung	16
2.3.2. Unzureichende Mundhygiene als essenzieller Risikofaktor	17
2.3.3. Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität	18
2.4 Alterstypische Herausforderungen zahnmedizinischer Diagnostik und Therapie	18
2.4.1. Zahnmedizinische funktionelle Kapazität	19
2.4.2. Polypharmazie und zahnmedizinisch relevante pharmakologische Auswirkungen	20
2.5 Kassenzahnärztliche Versorgungskonzepte für ältere Menschen in Deutschland	20
2.6 Strategien zur Förderung der Mundhygiene	21
2.6.1. Edukative Interventionen	21
2.6.2. Praktische Interventionen	22
2.6.3. Expertenstandard „Förderung der Mundgesundheit in der Pflege“	23
2.7 Geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung	24
2.7.1. Umfassendes Geriatrisches Assessment	25
2.7.2. Multidimensionaler Prognostischer Index (MPI)	25
2.7.3. Zahnärztliche Versorgung auf geriatrischen Stationen	26
2.7.4. Mundhygiene Versorgung auf geriatrischen Stationen	26
2.8 Fragestellung und Ziel der Arbeit	26
3. PUBLIKATION	28
3.1 Publierte Originalarbeit	28

4.	DISKUSSION	43
4.1	Wirksamkeit einer Mundhygiene-Intervention auf einer geriatrischen Station: Von der Berechnung der Stichprobengröße bis zur durch studienabbruchbedingten Desillusionierung - Schlüsselergebnisse der Studie	43
4.2	Mund- und Allgemeingesundheit der Studienpopulation	43
4.3	Verschiedene Methodiken der Mundhygieneinterventionen und deren Adaptation auf den geriatrisch-stationären Krankenhausaufenthalt	44
4.3.1.	Patientenseitige Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit der edukativ-praktischen Mundhygieneintervention	47
4.3.2.	Langzeit-Effektivität von stationären Mundhygieneinterventionen	48
4.4	Realisierbarkeit der Studie	48
4.4.1.	Desillusionierende Rekrutierungserfolge – Bedeutung für Forschungsprojekte in der Alterszahnheilkunde	49
4.4.2.	Anpassung Methodik	49
4.5	Barrieren und hinderliche Faktoren zur Interventionsdurchführung	50
4.5.1.	Makroebene - Barrieren in der zahnärztlichen Versorgung	50
4.5.2.	Mesoebene - Strukturelle Barrieren im stationären Setting	51
4.5.3.	Mikroebene - Populationsspezifische Barrieren	51
4.6	Ausblick: Integration der Mundgesundheit in die multiprofessionelle geriatrische Behandlung	52
4.6.1.	Bedeutung der Mundgesundheit für geriatrische Behandlungsziele	53
4.6.2.	Mundgesundheit als Teil des umfassenden geriatrischen Assessments	54
4.7	Schlussfolgerung	56
5.	LITERATURVERZEICHNIS	57
6.	ANHANG	67
6.1	Abbildungsverzeichnis	67
7.	VORABVERÖFFENTLICHUNGEN VON ERGEBNISSEN	68

Abkürzungsverzeichnis

ATG	Aufklärungs- und Therapiesgespräch
BEMA	Einheitlicher Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BOP	Bleeding on Probing
CDC/AAP	Centers for Disease Control and Prevention, American Academy of Periodontology
CGA	Comprehensive Geriatric Assessment
CRP	C-reaktives Protein
DGG	Deutsche Gesellschaft für Geriatrie
DG PARO	Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
DMS	Deutsche Mundgesundheitsstudie
DMFT	Decayed Missing Filled Tooth
DNQP	Deutsche Netzwerk für Qualität in der Pflege
EuGMS	European Geriatric Medicine Society
FU-2	Follow-Up 2
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
IDZ	Institut Deutscher Zahnärzte
IL-6	Interleukin-6
KZBV	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung
LGI	Low Grade Inflammation
MHI	Mundhygieneintervention
MHU	Mundhygieneunterweisung
OHRQoL	Oral Health Related Quality of Life
OPS	Operationsschlüssel
PI	Plaque-Index
ppm	Parts per million
PSI	Parodontaler Screening Index
SDF	Silberdiaminfluorid
SGB	Soziales Gesetzbuch
%	Prozent
TNF- α	Tumornekrosefaktor- α
UPT	Unterstützende Parodontitistherapie
WHO	World Health Organization

1. Zusammenfassung

Da es sich bei vorliegender Arbeit um eine kumulative Promotion handelt, orientiert sich die Zusammenfassung am *Abstract* der Publikation¹, auf der diese Arbeit basiert und deren alleinige Erstautorin ich bin.

Der demografische Wandel bedingt eine kontinuierliche Zunahme des Anteils der älteren Bevölkerung, die mit einer gesteigerten Inanspruchnahme stationärer Krankenhausbehandlungen durch multimorbide geriatrische Patienten einhergeht. Ältere Menschen weisen aufgrund altersassoziierter kognitiver und motorischer Einschränkungen häufig eine unzureichende Mundgesundheit und defizitäre Mundhygiene auf, die sich in erhöhten Mundhygieneindizes wie erhöhten Plaque-Werten widerspiegelt. Unzureichende Mundgesundheit und defizitäre Mundhygiene sind mit diversen kurz- und langfristigen Auswirkungen auf die Allgemeingesundheit, wie beispielsweise Malnutrition und reduzierter mundgesundheitsbezogener Lebensqualität, assoziiert. Zudem nimmt die Inanspruchnahme zahnärztlicher Behandlungen mit steigendem Alter und Pflegebedarf ab. Speziell im stationären Setting stellt unzureichende Mundhygiene einen Risikofaktor für die Entstehung von Aspirationspneumonien dar. Dennoch sind in der multiprofessionellen geriatrischen stationären Versorgung in Deutschland zahnärztliche Untersuchungen bislang kein regulärer Bestandteil des Behandlungsstandards. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Wirksamkeit einer praktisch-educativen Mundhygieneintervention im Vergleich zur üblichen Versorgung bei älteren, multimorbiden Patienten während eines akutgeriatrischen Krankenhausaufenthalts auf die Verbesserung der Mundhygiene, konkret des Plaque-Index, zu evaluieren. Im Rahmen einer randomisierten, kontrollierten Studie (RCT) wurden Patienten der Universitären Altersmedizin an der Uniklinik Köln eingeschlossen, die zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses über mindestens vier eigene Zähne verfügten, zu Hause lebten und über 60 Jahre alt waren. Die Interventionsgruppe nahm an einer strukturierten praktisch-educativen Mundhygieneintervention teil. Diese umfasste eine Schulung über die Bedeutung der Mundgesundheit und Mundhygiene zur Steigerung der Mundgesundheitskompetenz, die gemeinsame Optimierung der bestehenden Mundhygieneroutine sowie eine praktische Übung bei deren Durchführung. Zu Studienbeginn (Baseline), vor der Entlassung (Follow-Up 1) und drei Monate nach der Entlassung (Follow-Up 2) wurden zahnärztliche Untersuchungen durchgeführt. Der primäre Endpunkt war die Verbesserung des individuellen Plaque-Index zwischen der Baseline um einen Punkt an Follow-Up 2 (FU-2). Der Untersuchungszeitraum umfasste sowohl den stationären Aufenthalt sowie die Situation nach dem stationären Aufenthalt. Weitere Parameter umfassten demografische und allgemeinmedizinische Daten aus der Patientenakte, das geriatrische Assessment, geriatrische Syndrome sowie Befunde zur Mundgesundheit, der Mundhygiene und mundgesundheitsbezogener Lebensqualität. Von

135 gescreenten Patienten konnten 36 Teilnehmer (Durchschnittsalter $79,6 \pm 8,1$ Jahre) innerhalb eines Jahres eingeschlossen werden. Die Interventionsgruppe ($n=19$) zeigte zum Follow-Up 1 eine Reduktion des Plaque-Index mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 0,5 Punkten ($p < 0,001$; $d = 1,2$), während in der Kontrollgruppe keine Verbesserungen verzeichnet wurden ($p > 0,05$; $d = -0,1$). Die Studienpopulation wies insgesamt eine stark reduzierte Mundhygienefähigkeit auf. Höhere Werte bei der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität waren mit besseren Ergebnissen verbunden, während Immobilität den Mundhygienefortschritt reduzierte. Die Nachbeobachtung zum Zeitpunkt von FU-2 wurde durch populationsspezifische, gesundheitsbedingte sowie strukturelle Barrieren erschwert und war von einer hohen Drop-out-Rate geprägt, sodass lediglich vier Teilnehmer die Studie bis zum FU-2 vollständig abschlossen.

Die Intervention führte bei dieser vulnerablen Hochrisikogruppe geriatrischer Patienten im stationären Kontext zu einer Verbesserung der Mundhygiene. Dennoch wurden im Rahmen der krankenhausbasierten Diagnostik erhebliche und weit verbreitete Defizite in der Mundhygiene und -gesundheit akutgeriatrischer Patienten offensichtlich. Die Implementierung eines strukturierten Mundgesundheitscreenings im Rahmen des geriatrischen Assessments könnte einen wesentlichen Beitrag zur Etablierung der Mundgesundheit als integralen Bestandteil der allgemeinen Gesundheitsversorgung im Alter leisten. Die festgestellten Defizite in der Mundhygiene verdeutlichen den erheblichen Unterstützungsbedarf, insbesondere hinsichtlich der Durchführung durch Pflegefachkräfte während des stationären Aufenthalts sowie der strukturierten Organisation der Mundhygieneversorgung im häuslichen Umfeld nach der Entlassung.

2. Einleitung

Die demografische Entwicklung Deutschlands ist aufgrund sinkender Geburtenraten und steigender Lebenserwartung durch eine wesentliche Verschiebung hin zu älteren Bevölkerungsgruppen gekennzeichnet. Der Anteil der über 65-Jährigen erhöhte sich von 15 % im Jahr 1991 auf 22,7 % im Jahr 2022. Prognosen zufolge wird bis zum Jahr 2060 etwa ein Drittel der Bevölkerung dieser Altersgruppe angehören. Besonders stark wächst die Zahl der über 85-Jährigen, deren Anteil sich seit 1991 um 55 % erhöht hat.²

Diese Entwicklung resultiert in einer Zunahme pflegebedürftiger Menschen, da mit zunehmendem Alter das Risiko für chronische Erkrankungen und Pflegebedürftigkeit ansteigt.³ Im Jahr 2023 wurden 5,7 Millionen Pflegebedürftige erfasst, von denen 54,5 % ausschließlich durch Angehörige im häuslichen Umfeld und 19,3 % von ambulanten Pflegediensten versorgt wurden. Lediglich 14,1 % der Betroffenen waren vollstationär in Pflegeheimen untergebracht.⁴ Des Weiteren ist eine Zunahme der Krankenhausfälle zu verzeichnen, die insbesondere auf die ältere Bevölkerung zurückzuführen ist.⁵ Die altersmedizinische Versorgung und Forschung gewinnt dadurch zunehmend an Bedeutung.⁶

Zusätzlich nimmt mit steigendem Alter die Prävalenz diverser oraler Erkrankungen zu, während die Mundhygienefähigkeit abnimmt.³ Zahnmedizinische Untersuchungen und Behandlungen werden in der Regel ambulant durchgeführt.⁷ Mit zunehmendem Alter und steigender Pflegebedürftigkeit ist jedoch ein rückläufiges kontrollorientiertes Inanspruchnahme Verhalten zahnmedizinischer Leistungen zu beobachten.³ Die Konsequenz ist ein Defizit in der zahnärztlichen Versorgung zu Hause lebender älterer Menschen.⁸ Dadurch werden orale Erkrankungen und Mundhygienedefizite in dieser Bevölkerungsgruppe später festgestellt.^{8,9} Entsprechende Mundhygienedefizite können sich zusätzlich im Rahmen eines stationären Aufenthalts verschlechtern.¹⁰ Eine Studie von Noetzel et al. (2021)¹¹ konnte zeigen, dass die individuelle Prognose mit dem Mundgesundheitsstatus geriatrischer Patienten assoziiert ist. Auf Basis dieser Erkenntnis untersucht die vorliegende Studie den Einfluss der Implementierung einer praktisch-educativen Mundhygieneschulung auf die Mundhygiene und Mundgesundheit im akutgeriatrischem Setting.¹

Im folgenden Text wird bei der Bezeichnung von Personen oder Personengruppen nur die männliche Form verwendet. Dies dient lediglich einer flüssigeren Lesbarkeit und schließt sowohl männliche, weibliche als auch diverse Personen ein.

2.1 Der geriatrische Patient

Die Geriatrie beschreibt eine interdisziplinäre und ressourcenorientierte Betrachtungsweise sowie eine darauf abgestimmte Therapie geriatrischer Patienten. Sie ist damit abzugrenzen von der Altersmedizin, die die Behandlung aller alternden Menschen umfasst. Geriatrische Patienten werden durch die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG) durch das Vorliegen

von Geriatrie-typischer Multimorbidität sowie einem höheren Lebensalter (durchschnittlich über 70 Jahre) definiert.⁶ Die Geriatrie-typische Multimorbidität umfasst neben der allgemeinen Multimorbidität auch Aspekte von Frailty und geriatrischen Syndromen. Dadurch ist eine differenzierte Betrachtung von funktionellen Einschränkungen, dem Risiko zukünftiger Funktionsverluste und subjektiver Beschwerden möglich.¹² Frailty ist ein multifaktorielles Syndrom, das sich durch eine pathologische Beschleunigung des Alterungsprozesses und eine Verschlechterung der Funktionsfähigkeit mehrerer Organe auszeichnet. Es lässt sich in verschiedene Dimensionen gliedern - der physischen, kognitiven, sozialen und oralen Frailty.^{6,13,14} Physische *Frailty* ist ein klinisches Syndrom komplexer Ätiologie, das durch verminderte Kraft, Ausdauer und eingeschränkte physiologische Funktionen gekennzeichnet ist und die Anfälligkeit einer Person für zunehmende Abhängigkeit und/oder den Tod erhöht.^{15,16}

Daher erfolgt im Kontext geriatrischer Behandlungsmaßnahmen eine ganzheitliche Betrachtung der Patienten. Im Gegensatz zur Fokussierung auf eine einzelne Diagnose werden dabei die Gesamtheit der Erkrankungen, Symptome und daraus resultierenden funktionellen Einschränkungen berücksichtigt. Ein entscheidendes Instrument ist in diesem Zusammenhang das umfassende geriatrische Assessment (*Comprehensive Geriatric Assessment, CGA*)¹⁷. Es identifiziert individuelle Defizite und Ressourcen und ermöglicht eine Quantifizierung und Qualifizierung zur Prognose, Diagnose und Therapiesteuerung.^{6,17} Eine ausführliche Erläuterung erfolgt im Abschnitt 2.7.1.

2.2 Mundgesundheit der älteren Bevölkerung in Deutschland

Der nachfolgende Abschnitt widmet sich der Epidemiologie oraler Erkrankungen älterer Personen in Deutschland und beschreibt den Status der Mundhygiene dieser Bevölkerungsgruppe. Darüber hinaus werden die Determinanten der Mundhygienefähigkeit sowie mögliche Messtechniken der Mundhygiene dargelegt.

2.2.1. Epidemiologie oraler Erkrankungen

Die Mundgesundheit der deutschen Bevölkerung wird in regelmäßigen Abständen im Rahmen der repräsentativen Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS) evaluiert. Die Ergebnisse der letzten Erhebungsrunden (DMS IV, DMS V, DMS VI) zeigen einen Rückgang oraler Erkrankungen in den höheren Altersgruppen, insbesondere von Karies und Parodontitis. Dieser Trend ist auf erfolgreiche präventive Maßnahmen zurückzuführen und führt dazu, dass ältere Erwachsene zunehmend auch im hohen Alter ihre natürlichen Zähne behalten.¹⁸ Dies trägt zu einer verbesserten Lebensqualität sowie einer optimierten Kaufunktion und Sprachleistung bei.¹⁹⁻²¹ Dennoch steigt mit zunehmendem Alter das Risiko für bestimmte orale Erkrankungen, die eine kontinuierliche zahnärztliche Betreuung erfordern, wodurch diese Population weiterhin durch eine hohe Krankheitslast oraler Erkrankungen gekennzeichnet

ist.^{3,18,22,23} Es bestehen eine Vielzahl an Wechselwirkungen zwischen oralen Erkrankungen und der Allgemeingesundheit.²⁴ Eine detaillierte Erörterung dieser Zusammenhänge erfolgt im Abschnitt 2.3.

Karies

Trotz präventiver Erfolge ist diese Population durch eine ausgeprägte Karieserfahrung, gemessen am *Decayed Missing Filled Teeth Wert (DMFT-Wert)*²⁵, der sich in aus Addition der kariösen, fehlenden und gefüllten Zähne zusammensetzt, gekennzeichnet. Die Karieserfahrung der 65- bis 74-Jährigen liegt bei einem DMFT-Wert von 17,7 Zähnen und bei 21,6 Zähnen bei den 75- bis 100-Jährigen. Die Einzelkomponente restaurierter Zähne macht hierbei den Hauptteil aus.²⁶ Während kariöse Defekte der Kau- und Approximalflächen höher prävalent in jüngeren Altersgruppen sind, nimmt Wurzelkaries besonders in höheren Altersgruppen zu (Abbildung 1).^{27,28} Dies ist unter anderem auf die Zunahme freiliegender Wurzeloberflächen zurückzuführen, die einerseits altersphysiologisch bedingt und andererseits als Folge entzündlicher Erkrankungen des Zahnhalteapparats (Parodontitis) und deren Therapie entstehen.^{28,29} Des Weiteren sind viele ältere Menschen von Hyposalivation betroffen, einer reduzierten Speichelfließrate, die zu einer verringerten Benetzung der Zähne und Schleimhautoberflächen führt.³⁰ Die Folge ist ein erhöhtes Risiko für Zahnhalskaries durch fehlende Remineralisation von demineralisierten Wurzel- oder Zahnoberflächen durch Speichelbestandteile.^{3,29,30} Der *Root Caries Index nach Katz (RCI)*³¹ stellt ein etabliertes Instrument zur Erfassung kariöser Wurzelläsionen dar und misst den prozentualen Anteil der kariösen oder gefüllten freiliegenden Wurzeloberflächen. So ist jede fünfte freiliegende Wurzeloberfläche (20,4 %) der 65- 74-Jährigen kariös oder gefüllt.²⁶

Wurzelkaries

... bei jüngeren Erwachsenen

... jüngeren Seniorinnen und Senioren

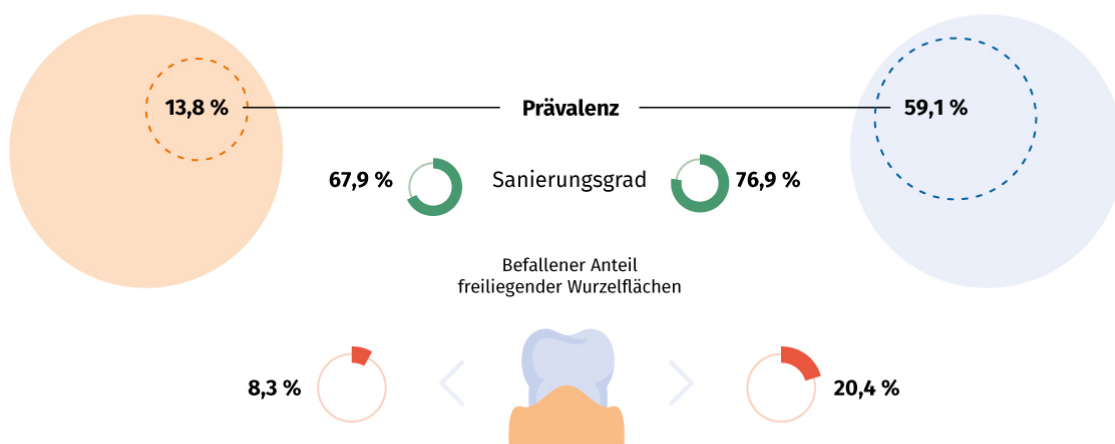


Abbildung 1 Gegenüberstellung der Prävalenz von Wurzelkaries zwischen jüngeren Erwachsenen (35- bis 44-Jährige) und jüngeren Senioren (64- bis 74-Jährige) aus der DMS VI.²⁶ Die Grafik zeigt einen starken Anstieg der Prävalenz kariöser Wurzelläsionen mit zunehmendem Alter.

Parodontitis

Darüber hinaus ist diese Population durch eine hohe Prävalenz von Parodontitis, einer chronischen, multifaktoriellen, entzündlichen Erkrankung des Zahnhalteapparates gekennzeichnet.^{3,32} Parodontitis manifestiert sich nach der *Centers for Disease Control and Prevention* und der *American Academy of Periodontology Fallklassifikation (CDC/AAP-Fallklassifikation)*³³ bei 72,6 % der 65- bis 74-Jährigen und bei 90 % der 75- bis 100-Jährigen.^{3,18}



Abbildung 2 Intraoraler Zustand des parodontal geschädigten Gebisses einer 68-jährigen Patientin mit freiliegenden Zahnhälsen, Biofilm und prothetischen Restaurationen.

Zahnverlust

Karies und Parodontitis stellen die Hauptursachen für Zahnverlust dar.^{34,35} Während nur 1,5 % der 35- bis 44-Jährigen Erwachsenen herausnehmbaren Zahnersatz tragen, sind es 29,9 % der 65- bis 74-Jährigen und 71,8 % der 75- bis 100-Jährigen.^{3,36} Nahezu ein Drittel (32,8 %) der 75- bis 100-Jährigen ist vollständig zahnlos.³ Hinzu kommt, dass zwischen 20 % und 67 % der Prothesenträger an einer Prothesenstomatitis leiden, einer entzündlichen Erkrankung der prothesenanliegenden Mundschleimhaut, die häufig mit Hefepilzinfektionen einhergeht. Infektionen können asymptomatisch verlaufen oder zu Geschmacksveränderungen oder Brennen der Mundschleimhaut führen.³⁷

Mundgesundheit pflegebedürftiger Menschen

Die Mundgesundheit von pflegebedürftigen älteren Personen ist im Vergleich zu nicht-pflegebedürftigen älteren Personen insgesamt schlechter. Dies zeigt sich unter anderem in einer höheren Prävalenz von Karies und Zahnlosigkeit sowie in einer geringeren Fähigkeit zur eigenständigen Mundhygiene.³



Abbildung 3 Intraoraler Befund eines 76-jährigen pflegebedürftigen Patienten mit beidseitigem Stützonenverlust, multiplen kariösen Wurzelläsionen, Wurzelresten, sowie parodontitisassoziierten Gingivarezessionen. Zusätzlich sind deutliche Mundhygienedefizite in Form von Zahnstein und Plaque an den Zahnhälsen erkennbar.

2.2.2. Mundhygiene älterer Erwachsener

Die individuelle Fähigkeit zur adäquaten Durchführung der Mundhygiene (Mundhygienefähigkeit) wird durch motorische, kognitive und physische Fähigkeiten determiniert.³⁸ Onkologische Erkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen (z. B. Demenz) und Zustände mit einer verminderten kognitiven Fähigkeit sowie Mobilitätseinschränkungen, die beispielsweise durch Parkinson, arthritische oder rheumatoide Erkrankungen bedingt sein können, stellen Risikofaktoren für eine inadäquate Mundhygienefähigkeit dar.³⁹ Darüber hinaus scheint die individuell wahrgenommene Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Mundgesundheit ein wichtiger Faktor für die Mundhygiene und Mundgesundheit zu sein. So zeigt die Studienlage, dass ein hohes Gefühl von Selbstwirksamkeit sowie ein höheres Mundgesundheitswissen mit einer verbesserten Mundhygiene und Mundgesundheit assoziiert sind.⁴⁰⁻⁴²

Die Erfassung der Mundhygiene kann mittels Mundhygieneindizes erfolgen, wobei die Messung der marginalen Plaque-Akkumulation direkt und der Grad der Blutung auf

Sondierung (*Bleeding on probing, BOP*) der Gingiva indirekt als Indikatoren für entzündliche Prozesse herangezogen werden können.⁴³ Bei älteren Menschen bestehen häufig erhebliche Defizite in der Mundhygiene mit hohen Plaque- und Entzündungswerten.^{3,44-47} Darüber hinaus weisen Personen mit höheren DMFT-Werten schlechtere Mundhygiene auf: Bei der Messung des BOP von 65- bis 74-Jährigen beträgt der Anteil der erhobenen Messstellen mit einem DMFT-Wert > 27 bei 84,5 %, während er bei einem DMFT-Wert < 21 bei 33,9 % liegt.³



Abbildung 4 Intraoraler Zustand eines 72-jährigen Patienten mit multiplen, aktiven, kariösen Wurzelläsionen, Biofilm, Gingivitis und unversorgten Lücken.

2.3 Bedeutung der Mundgesundheit für die Allgemeingesundheit

Die Mundgesundheit stellt einen integralen Bestandteil der allgemeinen Gesundheit und Lebensqualität dar.⁴⁸ Im folgenden Abschnitt werden die Mundgesundheit sowie die Mundhygiene als Einflussfaktoren auf verschiedene systemische Erkrankungen und Zustände erörtert.

2.3.1. *Oral Frailty*: Konzept und klinische Bedeutung

Orale Gebrechlichkeit (*Oral Frailty*) wird als multidimensionales Konzept verstanden, das den Verlust oraler Funktionen beschreibt. Zu diesen zählen reduzierte Kaumuskelkraft, verminderte Zahnanzahl, Beeinträchtigung der Speichelproduktion, sprachliche Einschränkungen sowie eine inadäquate Mund- und Prothesenhygiene.^{49,50}

Oral Frailty geht mit einem erhöhtem Risiko für *Frailty* einher und ist darüber hinaus mit Malnutrition assoziiert, die durch die WHO als Mängel, Überschüsse oder Ungleichgewichte in der Energie- und/oder Nährstoffzufuhr einer Person definiert ist.^{51,52} Malnutrition wiederum ist mit Sarkopenie assoziiert und kann zu Dysphagie (sarkopenischer Dysphagie) beitragen und die Entstehung von *Frailty* begünstigen.⁵³

2.3.2. Unzureichende Mundhygiene als essenzieller Risikofaktor

Die höchst prävalenten oralen Krankheiten der älteren Bevölkerung sind Parodontitis und Karies.³ Der größte Risikofaktor für die Entstehung dieser Krankheiten ist der bakterielle Biofilm, der sich auf den Zähnen ansammelt und durch unzureichende Mundhygiene entsteht.^{54,55}

Parodontitis beeinflusst das orale Mikrobiom und Immunsystem der Patienten.⁵⁶ In Verbindung damit steht die *low-grade inflammation (LGI)*, ein systemischer Zustand, bei dem chronisch subklinisch inflammatorische Biomarker wie der Tumornekrosefaktor- α (TNF- α), Interleukin-6 (IL-6) und Akute-Phase Proteine wie das C-reaktive Protein (CRP) produziert werden.⁵⁷ LGI steht im Zusammenhang mit verschiedenen systemischen entzündlichen Erkrankungen wie koronare Herzkrankheit, rheumatoide Arthritis und neuronale Erkrankungen wie Morbus Parkinson und Alzheimer Demenz.^{57,58} Des Weiteren ist der bidirektionale Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus Typ 2 und Parodontitis in der Literatur vielfach beschrieben.⁵⁸⁻⁶⁰ Eine Parodontitis Therapie kann die glykämische Kontrolle bei Diabetes mellitus Patienten gemessen am HbA1c-Wert senken, während eine schlechte glykämische Kontrolle durch eine Progression von Parodontitis gekennzeichnet ist.⁶¹⁻⁶³

Neben diesen direkten systemischen Einflüssen, sind Parodontitis, ebenso wie Karies die Hauptgründe für Zahnverlust und tragen dadurch indirekt zu systemischen Auswirkungen bei.³⁴ Eine Restdentition mit weniger als 21 Zähnen ist mit einer geringeren Aufnahme von Proteinen und Mikronährstoffen sowie einer erhöhten Aufnahme von Kohlenhydraten assoziiert.⁶⁴ Darüber hinaus wird Zahnverlust als Prädiktor für die Entwicklung von kognitiven Beeinträchtigungen diskutiert.⁶⁵

Neben diesen indirekten Auswirkungen, die aus einer unzureichenden Mundhygiene resultieren, kann diese auch direkte systemische Auswirkungen haben. So gilt eine unzureichende Mundhygiene neben Dysphagie und *Frailty* als Risikofaktor für die Entwicklung einer Aspirationspneumonie.^{66,67} Diese wird durch das Eindringen von Fremdkörpern in das Bronchialsystem und in die Lungenbläschen verursacht. Ursächlich dafür können Speisereste, Speichel, Biofilm oder eine Kombination dieser Stoffe sein.⁴⁵ Die Aspirationspneumonie ist eine hochprävalente Erkrankung in der älteren Population, die durch eine hohe Mortalität gekennzeichnet ist und stellt die führende Todesursache bei vollstationär in Pflegeheimen lebenden Personen und bei Demenzpatienten dar.^{45,46,68,69} Die Verbesserung der Mundhygiene führt zu einer Reduktion der Inzidenz von Aspirationspneumonien.^{45,70,71}

2.3.3. Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität

Der Begriff der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (*Oral Health Related Quality of Life, OHRQoL*) bezeichnet das subjektiv empfundene Wohlbefinden in Bezug auf die Mundgesundheit während der Nahrungsaufnahme, des Schlafs und bei sozialen Interaktionen. Darüber hinaus umfasst sie das Selbstwertgefühl und die Zufriedenheit mit der Mundgesundheit.⁷² Sie ist unter anderem bei Personen mit Prothesen, verminderter Zahnanzahl und Xerostomie reduziert und kann die allgemeingesundheitsbezogene Lebensqualität (*Health Related Quality of Life, HRQoL*) beeinträchtigen.^{73,74}

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich durch ein komplexes Zusammenspiel verschiedener mundgesundheitsbezogener Risikofaktoren, die insbesondere durch unzureichende Mundhygiene begünstigt werden, sowohl die allgemeine Gesundheit als auch die Lebensqualität nachhaltig beeinträchtigt werden kann (Abbildung 5). In der geriatrischen Forschung wird die unzureichende Mundgesundheit daher zunehmend im Kontext geriatrischer Syndrome diskutiert.⁷⁵

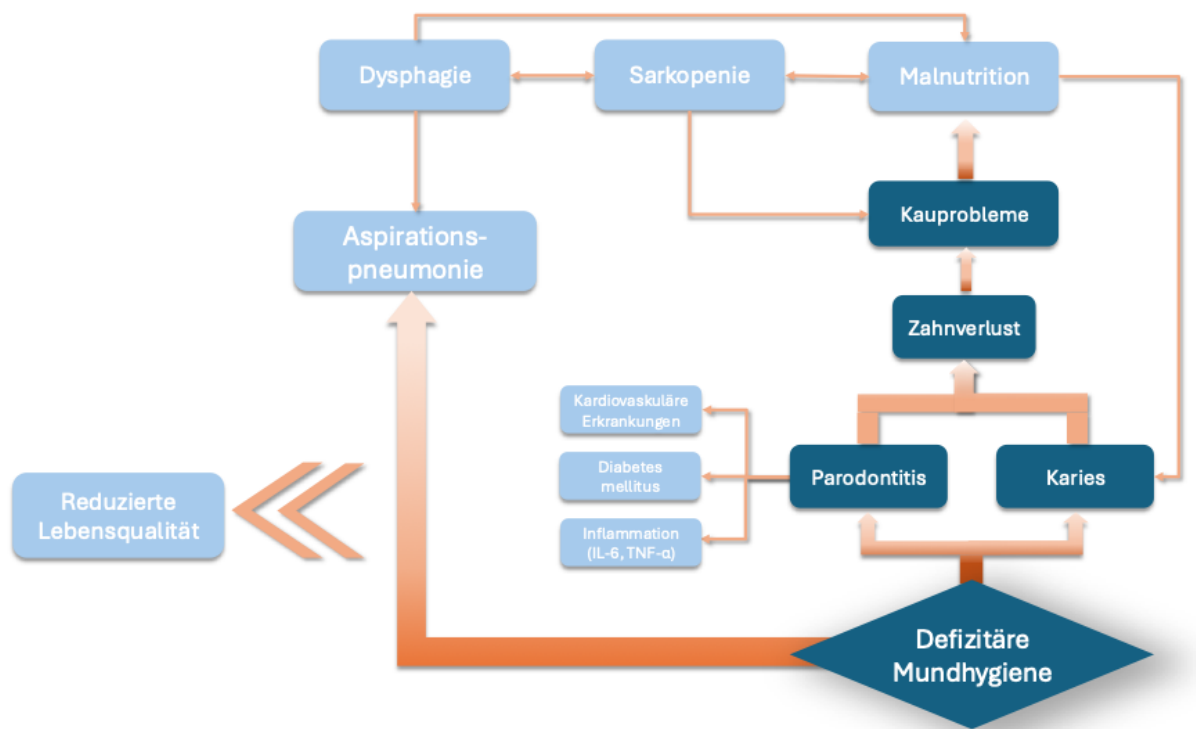


Abbildung 5 Schematisch dargestellte, von defizitärer Mundhygiene ausgehende Zusammenhänge zwischen Mundgesundheit, Allgemeinerkrankungen und geriatrischen Syndromen.

2.4 Alterstypische Herausforderungen zahnmedizinischer Diagnostik und Therapie

Die Hypothese der Morbiditätskompression, die 1980 von James Fries formuliert wurde, beschreibt die durch Gesundheitsförderung und Prävention bedingte Verschiebung chronischer Erkrankungen in zunehmend höhere Altersgruppen und die dadurch kürzere

Phase am Lebensende mit verstärkten gesundheitlichen Einschränkungen.⁷⁶ Dies hat zur Folge, dass ältere Menschen häufig durch eine komplexe Anamnese mit einer Einnahme verschiedener Medikamente und Vorerkrankungen gekennzeichnet sind.⁷⁷ Daher ist eine gründliche Anamnese entscheidend, um mögliche Risikofaktoren, die die zahnärztliche Behandlung beeinträchtigen, frühzeitig aufzudecken.⁷⁸⁻⁸⁰

2.4.1. Zahnmedizinische funktionelle Kapazität

Die daraus resultierenden gesundheitlichen Einschränkungen manifestieren sich häufig in einer Reduktion der zahnmedizinischen funktionellen Kapazität.³⁸ Diese beschreibt die Belastbarkeit von Patienten für zahnmedizinische Untersuchungen und Behandlungen und wird durch die Therapiefähigkeit (z. B. Einschränkungen bei der Lagerung, Aufklärung, Adaptationsmöglichkeit, Behandlungsdauer), Mundhygienefähigkeit (z. B. Einschränkungen in Motorik, Kognition und Eigenmotivation) und Eigenverantwortlichkeit (z. B. Selbstorganisation und Initiative) determiniert.³⁸ Eine Reduktion der zahnmedizinischen funktionellen Kapazität erschwert die Durchführung zahnärztlicher Behandlungen.⁸¹ Während mehr als die Hälfte der 75- bis 84-Jährigen voll zahnmedizinisch belastbar sind, sind es bei den 85- 100 Jährigen nur noch ein Viertel.³



Abbildung 6 Zahnärztliche Behandlung eines 79-jährigen Patienten, der nach einem Schlaganfall seit fünf Jahren bettlägerig und dessen zahnmedizinische Kapazität wesentlich eingeschränkt ist. Der Transport zur Behandlung erfolgt per Krankentransport mit anschließender Umlagerung auf eine Liege. Die Therapiefähigkeit ist aufgrund von Einschränkungen der Behandlungsdauer und Lagerungseinschränkungen reduziert und erschwert die Durchführung zahnärztlicher Maßnahmen. Darüber hinaus ist die Mundhygienefähigkeit eingeschränkt. Die kognitive Funktion ist erhalten, die Organisation der zahnärztlichen Versorgung erfolgt durch die Ehefrau.

2.4.2. Polypharmazie und zahnmedizinisch relevante pharmakologische Auswirkungen

Polypharmazie wird von der WHO definiert als die Einnahme von fünf oder mehr Wirkstoffen.⁸² In Deutschland sind 30 % der über 64-Jährigen von Polypharmazie betroffen.⁸³ Diese kann zu Xerostomie, einer subjektiv empfundenen Mundtrockenheit, oder zu Hyposalivation, führen.⁸⁴ Neben der beschriebenen, daraus resultierenden Erhöhung des Kariesrisikos, können beide Zustände darüber hinaus den Geschmackssinn, die Sprachfähigkeit, die Prothesenverträglichkeit, die Kaufunktion und die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität beeinträchtigen.^{85,86}

Neben der gesteigerten Anzahl von eingenommenen Medikamenten können spezifische Wirkstoffgruppen zahnmedizinische Nebenwirkungen oder eine Beeinträchtigung zahnmedizinischer Behandlungen verursachen. Zu den höchstprävalenten Erkrankungen gehören kardiovaskuläre Erkrankungen.⁸⁷ Diese erfordern bei betroffenen Patienten häufig die Einnahme verschiedener pharmakologischer Wirkstoffe.⁸⁸ So besteht ein Zusammenhang zwischen der Einnahme von Calcium-Kanal-Blockern, die zur Behandlung von arterieller Hypertonie und Herzrhythmusstörungen eingesetzt werden, und dem Auftreten von Gingivahyperplasien.⁸⁹ Thrombozytenaggregationshemmer (z. B. Acetylsalicylsäure) und (direkte orale) Antikoagulantien (z. B. Warfarin), die zur Embolie- und Thromboseprophylaxe eingenommen werden, können zu einem erhöhten Blutungsrisiko bei zahnärztlichen Behandlungen, insbesondere chirurgischen Eingriffen, führen.⁹⁰ Patienten mit bestimmten kardiovaskulären Risikofaktoren, wie z. B. Herzklappenersatz benötigen aufgrund der durch zahlreiche zahnärztliche Untersuchungen (z. B. *Parodontalen Screening Index, PSI*)⁹¹ und Behandlungen induzierten Bakteriämie zur Prophylaxe der infektiösen Endokarditis eine leitliniengerechte antibiotische Abschirmung vor zahnärztlichen Behandlungen.⁷⁹ Darüber hinaus erfordern Patienten, die antiresorptive Medikamente einnehmen, die der Behandlung von Osteoporose, Knochenmetastasen oder zur Prävention von Knochensarkomen eingesetzt werden, im Rahmen chirurgischer Interventionen mit Knochendenudation (z. B. Zahnextraktionen) eine prolongierte antibiotische Abschirmung, um medikamenten-assoziierte Kiefernekrosen zu vermeiden.⁹²

2.5 Kassenzahnärztliche Versorgungskonzepte für ältere Menschen in Deutschland

Wie im Abschnitt 2 beschrieben, zeigen ältere Menschen mit zunehmendem Alter und dem Vorliegen von Pflegebedürftigkeit eine geringere Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen.³ Während sich die Mehrheit der Patienten mit einem Pflegegrad (61,2 %) beschwerdeorientiert in der zahnärztlichen Praxis vorstellt, sind es bei Patienten ohne Pflegegrad nur 31,8 %.³ Zur Sicherstellung der kassenzahnärztlichen Versorgung älterer

Patienten und der Erhaltung ihrer Mundgesundheit gibt es verschiedene Versorgungsansätze. Dabei determinieren die Mobilität, der Bezug von Eingliederungshilfe, die Pflegebedürftigkeit und der Wohnort die Art und den Ort der Versorgung.^{81,93}

Zu Hause lebende mobile ältere Personen sowie mobile Personen, die in stationären Pflegeheimen leben, können ambulant in Zahnarztpraxen untersucht und behandelt werden.⁸¹ Für zu Hause lebende Personen, die einem Pflegegrad nach § 15 SGB XI zugeordnet sind oder Eingliederungshilfe nach § 99 SGB IX erhalten und nicht in der Lage sind, eine zahnärztliche Praxis aufzusuchen, besteht die Möglichkeit der aufsuchenden Betreuung eines Vertragszahnarztes gemäß § 87 Abs. 2i SGB V.⁹⁴ Die zahnmedizinische Versorgung (immobiler) in stationären Pflegeeinrichtungen lebender Personen kann durch zahnärztliche Behandlung vor Ort erfolgen. Grundlage hierfür sind Kooperationsverträge zwischen Zahnarztpraxen und Pflegeeinrichtungen gemäß § 119b Abs. 1 SGB.⁹⁵ Im Jahr 2024 hatten 30 % der Pflegeeinrichtungen entsprechende Kooperationsverträge abgeschlossen.⁹⁶

2.6 Strategien zur Förderung der Mundhygiene

Es existieren verschiedene Mundhygienekonzepte für ältere und pflegebedürftige Menschen, die nach Art und dem Setting der jeweiligen Intervention unterschieden werden können.

2.6.1. Edukative Interventionen

Im Rahmen ambulanter zahnärztlicher Untersuchungen und Behandlungen besteht für Patienten und ihre Begleitung die Möglichkeit, durch zahnmedizinisches Fachpersonal konkrete Anleitungen und Hilfestellungen zur Durchführung der Mundhygiene sowie Aufklärung über das präventive Potenzial der Mundhygiene zu erhalten. Dies kann in Prophylaxe Sitzungen und im Rahmen der systematischen Parodontitis Therapie in Form eines Aufklärungs- und Therapiegesprächs (ATG), einer Mundhygieneunterweisung (MHU), oder der unterstützenden Parodontitistherapie mit einer Mundhygienekontrolle (UPTa) und einer entsprechenden Mundhygieneunterweisung (UPTb) erfolgen.⁹³

Darüber hinaus haben Pflegebedürftige und Personen die Eingliederungshilfe erhalten, einen halbjährlichen Anspruch auf zusätzliche Präventionssitzungen nach §22a SGB V mit der Erstellung eines Mundgesundheitsstatus und individueller Mundgesundheitsplan (174a) sowie einer Mundgesundheitsaufklärung (174b) (Abbildung 7).⁹³ Im Rahmen eines stationären Krankenhausaufenthalts ist eine Abrechnung dieser kassenzahnärztlichen Leistungen nicht möglich. Bislang liegen nur wenige modellhafte, studienbasierte Implementationen von Mundhygieneinterventionen (MHI) durch zahnmedizinisches Personal vor, die in geriatrischen stationären Einrichtungen oder ähnlichen Settings durchgeführt wurden.^{97,98} Obwohl diese Implementationen zum Teil erfolgsversprechende Resultate zeigen, ist ihre Umsetzung aufgrund fehlender Infrastruktur und fehlender Möglichkeit der Abrechnung nicht routinemäßig zur flächendeckenden Mundgesundheitsversorgung geeignet.^{97,98}

Zahnärztliche Information, Pflegeanleitung und Empfehlungen für Versicherte und Pflege- oder Unterstützungspersonen
(auch als Beitrag zum Pflegeplan sowie für die vertragszahnärztliche Dokumentation)

Vorname, Nachname	Ausgehändigt an	Datum der Untersuchung
Status Befund/Versorgung Oberkiefer rechts links Totalprothese <input type="checkbox"/> Teilprothese <input type="checkbox"/> <hr/> Beläge rechts <input type="checkbox"/> Beläge links <input type="checkbox"/> Unterkiefer Totalprothese <input type="checkbox"/> Teilprothese <input type="checkbox"/> <hr/> Beläge rechts <input type="checkbox"/> rechts links Beläge links <input type="checkbox"/> Bitte zeichnen Sie die Prothesenbasis ein Zustand Pflege Zähne ☺ ☹ ☹ <hr/> Schleimhaut/ Zunge/Zahnfleisch ☺ ☹ ☹ <hr/> Zahnersatz ☺ ☹ ☹	Mundgesundheitsplan Unterstützung bei Mund-, Zahn- und Prothesenpflege Keine <input type="checkbox"/> Teilweise <input type="checkbox"/> Vollständig <input type="checkbox"/> Persönlicher Plan zur Mund- und Prothesenpflege und Empfehlungen zur Vorbeugung von Erkrankungen* Zähne reinigen (2-mal am Tag) <input type="checkbox"/> Bürste Hand <input type="checkbox"/> Bürste elektrisch <input type="checkbox"/> Dreikopfbürste <input type="checkbox"/> Fluoridzahnpaste (2-mal am Tag) <input type="checkbox"/> Fluoridgel (1-mal je Woche) <input type="checkbox"/> Zahnzwischenräume reinigen (1-mal am Tag) <input type="checkbox"/> Mundschleimhaut reinigen (1-mal am Tag) <input type="checkbox"/> Zunge reinigen (1-mal am Tag) <input type="checkbox"/> Prothese(n) reinigen (2-mal am Tag) <input type="checkbox"/> Speichelfluss fördern <input type="checkbox"/> Spüllösung _____ -mal am Tag Ernährung _____ Sonstiges _____ Behandlungsbedarf Füllung <input type="checkbox"/> Zahnfleisch/Mundschleimhaut <input type="checkbox"/> Zahnentfernung <input type="checkbox"/> Zahnersatz <input type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/>	Koordination Rücksprache Zahnarzt erforderlich mit Patient <input type="checkbox"/> Rechtl. Betreuer <input type="checkbox"/> Angehörige <input type="checkbox"/> Hausarzt <input type="checkbox"/> Pflege-/Unter- stützungspers. <input type="checkbox"/> Anderer Zahnarzt <input type="checkbox"/> Apotheker <input type="checkbox"/> Sonstige _____ Wo soll Behandlung erfolgen Zahnarztpraxis _____ <input type="checkbox"/> Pflegeeinrichtung <input type="checkbox"/> Andernorts _____ Behandlung in Narkose <input type="checkbox"/> Krankenfahrt/-transport erforderlich <input type="checkbox"/> Behandlungseinwilligung ist erfolgt Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Besonderheiten/Anmerkungen _____ _____ _____ _____ Unterschrift Zahnarzt _____

* Empfehlung zur effektiven und effizienten Umsetzung. Bestehende Regelungen zur Kostentragung der Maßnahmen bleiben unberührt

Abbildung 7 Vordruck für die Erstellung eines Mundgesundheitsstatus und Mundgesundheitsplans (174a) nach §22a SGB V.⁹⁹

Digitale Konzepte

Darüber hinaus nehmen digitale Angebote für Patienten und Unterstützungspersonen zur Erleichterung der Durchführung der Mundhygiene zu. Die Plattform *mund-pflege.net*¹⁰⁰, die durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird, sowie diverse Applikations-Anbieter verfolgen das Ziel, die Mundhygiene durch konkrete Anleitungen, Videos und Erinnerungsfunktionen zu optimieren.¹⁰¹

2.6.2. Praktische Interventionen

Bei der praktischen Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung der Mundhygiene kann zwischen Interventionsansätzen im häuslichen Umfeld und in der zahnärztlichen Praxis unterschieden werden.

Zahnärztliche Praxis

Im Rahmen zahnmedizinischer Behandlungen können ambulant oder in der aufsuchenden Betreuung professionelle Zahnreinigungen, die Entfernung von Zahnstein sowie die systematische Therapie der Parodontitis erfolgen.^{93,102} Ziel dieser Maßnahmen ist die Wiederherstellung der Pflegefähigkeit der Zähne und die Verbesserung der Mundhygieneparameter, wodurch die Mundgesundheit positiv beeinflusst wird.¹⁰³ So stellt supragingivaler Zahnstein eine Plaque-Retentionsstelle dar und begünstigt die Entstehung entzündlicher Parodontopathien.¹⁰³

Gemäß §22a SGB V haben Pflegebedürftige und Personen die Eingliederungshilfe erhalten einen Anspruch auf eine zusätzliche Zahnsteinentfernung pro Jahr (107a).⁹³ Die Entfernung von Zahnstein sowie die systematische Behandlung einer Parodontitis führen zu einer Stabilisierung der Krankheitsprogression, einer Verbesserung der klinischen Parameter und einer Reduktion der Entzündungswerte (z. B. BOP).¹⁰³ Darüber hinaus führen regelmäßige professionelle Zahnreinigungen bei Bewohnern stationärer Pflegeheime zu verbesserten Mundhygieneindizes.¹⁰⁴ Eine weitere Maßnahme stellt die lokale Fluoridierung mit höher dosierten Fluoridlacken (22.600 ppm Fluorid) dar, die sich durch ihre einfache Anwendbarkeit und kariesprotektive Wirkung auszeichnet und initiale, kariöse Läsionen remineralisieren kann.¹⁰⁵ Neben der konventionellen lokalen Fluoridierung findet zunehmend die Fluoridierung mit Silberdiaminfluorid (SDF) Anwendung. SDF kann aktive kariöse Läsionen arretieren und bietet insbesondere bei Patienten mit geringer zahnmedizinischer funktioneller Kapazität eine weitere Behandlungsmöglichkeit und hat sich bei dementen in stationären Pflegeheimen lebenden Patienten als wirksame Therapie erwiesen.¹⁰⁵⁻¹⁰⁸

Häuslichkeit

Die tägliche Durchführung der Mundhygiene stellt eine effektive Methode zur Bekämpfung von Plaque-Akkumulation dar und spielt somit eine entscheidende Rolle in der Prävention von Parodontopathien und Karies.¹⁰⁹⁻¹¹¹ Sie sollte bei Pflegebedürftigen in Anlehnung an den „Expertenstandard Förderung der Mundgesundheit in der Pflege“³⁹, welcher durch das Deutsche Netzwerk für Qualitätssicherung in der Pflege (DNQP) entwickelt wurde, erfolgen.

2.6.3. Expertenstandard „Förderung der Mundgesundheit in der Pflege“

Die Expertenstandards des DNQP gelten als evidenzbasierte Leitlinien zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität in der Pflege. Der Expertenstandard „Förderung der Mundgesundheit in der Pflege“³⁹ beschreibt konkrete Konzepte zur Einschätzung der Mundgesundheit sowie zur konkreten Durchführung der Mundhygiene in der häuslichen Pflege, der stationären Langzeitpflege und der Intensivpflege mit dem Ziel, die Mundgesundheit in der Pflege zu erhalten und zu verbessern. Zu den erforderlichen Maßnahmen zählen die Bereitstellung geeigneter Pflegehilfsmittel, wie beispielsweise fluoridhaltige Zahnpasta und Mundspüllösungen, sowie die Anleitung von Pflegepersonen zur fachgerechten Durchführung und regelmäßigen Kontrollen des Mundraumes. Zur täglichen Mundhygiene gehören zweimal tägliches Zähneputzen mit fluoridierter Zahnpasta (1.400 ppm Fluorid), die tägliche Verwendung von Interdentalraumbürsten, eine kombiniert mechanisch-chemische Prothesenreinigung sowie eine bedarfsgerechte Zungenreinigung.³⁹ Menschen, die aufgrund eingeschränkter Fähigkeiten nicht mehr in der Lage sind, eine adäquate orale Hygiene selbstständig durchzuführen, bedürfen Unterstützung bei deren Umsetzung.⁸¹ Nicht-zahnmedizinisches Fachpersonal, wie beispielsweise Pflegefachkräfte oder Angehörige,

erreicht nach einer entsprechenden Schulung vergleichbare Ergebnisse in der Durchführung der Mundhygiene wie zahnmedizinisches Fachpersonal.¹¹² Bei eingeschränkter Mundhygiene kann die Verwendung höher dosierter, rezeptpflichtiger Fluoridzahnpasten (5.000 ppm Fluorid) wegen der verstärkten kariesprotektiven Wirkung sinnvoll sein.¹¹³

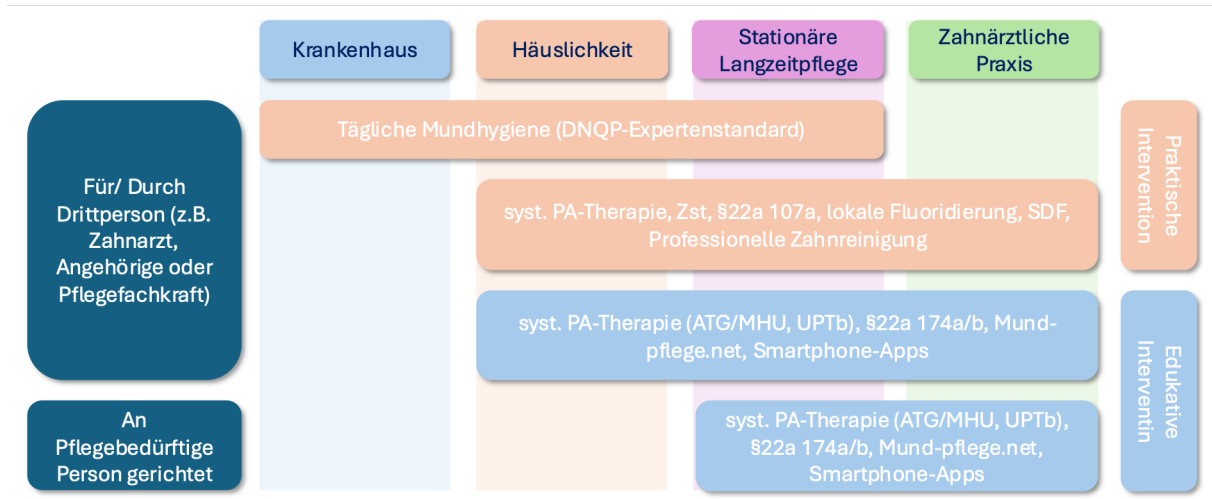


Abbildung 8 Übersicht verschiedener Mundhygienekonzepte und -interventionen aufgeteilt nach Setting, Art der Intervention und durchführender Person. Es wird ersichtlich, dass im Kontext von Krankenhausaufenthalten lediglich die tägliche Mundhygiene durch Dritte oder durch die Patienten selbst durchgeführt wird und keine weiteren, standardisierten Konzepte zur Verfügung stehen.

2.7 Geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung

Es lässt sich eine deutliche Zunahme an Krankenhausbehandlungen mit zunehmendem Alter feststellen, wobei ab dem 60. Lebensjahr ein signifikanter Anstieg zu verzeichnen ist. Der Anteil der über 60-Jährigen an der Gesamtzahl der Krankenhausbehandlungen beläuft sich auf nahezu 50 %, was die zunehmende Relevanz geriatrisch spezialisierter Behandlungsangebote unterstreicht.⁵ In Deutschland wird die geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung durch den Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) definiert. Die Behandlung fokussiert sich auf ältere Patienten mit akutstationärem Behandlungsbedarf, die eine intensive, multidisziplinäre Therapie benötigen.¹¹⁴

Die Geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung gemäß OPS 8-550.1 wird unter der Leitung eines Facharztes für Geriatrie durchgeführt und umfasst standardisierte geriatrische Assessments, die Erhebung der sozialen Anamnese, ein psychiatrisches Screening mit der Erstellung eines individuellen Therapieplans sowie regelmäßige Teambesprechungen. In der multiprofessionellen Betreuung durch Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden und Psychiater erfolgt eine gezielte Förderung der Mobilität, Selbsthilfefähigkeit und kognitiven Funktionen der Patienten. Es ist eine Mindestdauer der Behandlung von 14 Tagen vorgesehen, wobei ein Therapieumfang von mindestens 20 Einheiten, überwiegend in Form von Einzeltherapien, zu erbringen ist.¹¹⁴

2.7.1. Umfassendes Geriatrisches Assessment

Das umfassende geriatrische Assessment (*Comprehensive Geriatric Assessment, CGA*) wurde bereits in den 1960er Jahren entwickelt und erstmals 1991 von Rubenstein definiert.^{17,115} Die Grundlage bildet eine multidisziplinäre Vorgehensweise in Verbindung mit dem bio-psycho-sozialen Modell. Ziel ist die Quantifizierung und Erfassung funktioneller Einschränkungen sowie Ressourcen älterer Menschen. Das CGA ist ein multidimensionales Assessment, das alle geriatrischen Problemfelder umfasst. Die Erhebung des CGA kann durch verschiedene Assessment-Tools erfolgen. Zentrale Bestandteile sind die Aktivitäten des täglichen Lebens (*Activities of Daily Living, ADL*)¹¹⁶, die instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (*Instrumental Activities of Daily Living, IADL*)¹¹⁷, sowie Assessments, die die Dimensionen Mobilität, Kognition, psychisches Wohlbefinden, soziale Unterstützung und Versorgung abbilden.⁶ Nach Erhebung des CGA erfolgt die Erstellung eines individuellen Behandlungsplans sowie die Überprüfung des Behandlungsfortschritts. Die Durchführung des CGA verringert die Wahrscheinlichkeit für die Aufnahme in Pflegeeinrichtungen, erhöht die Wahrscheinlichkeit weiterhin zu Hause zu leben und verbessert die ADL. Ein Mundgesundheitscreening ist bislang kein standardisierter Bestandteil des CGA.¹⁷ Ein validiertes Tool zur Erweiterung des CGA mit hoher Testgüte für die Prognoseeinschätzung und Quantifizierung von *Frailty* ist der Multidimensionale Prognostische Index (MPI).^{118,119}

2.7.2. Multidimensionaler Prognostischer Index (MPI)

Der MPI ist das bislang einzige CGA-basierte Tool, das eine Quantifizierung der Prognose hinsichtlich Mortalität, Hospitalisierungsdauer und Entlassungsort bietet und mit dem Pflegegrad assoziiert ist.¹²⁰ Er basiert auf einem mathematischen Algorithmus und setzt sich aus acht Domänen zusammen. Dazu gehören die ADL¹¹⁶, die IADL¹¹⁷, der kurze Fragebogen des mentalen Zustandes (*Short Portable Mental Status Questionnaire, SPMSQ*)¹²¹, die kumulative Krankheits-Rating Skala (*Cumulative Illness Rating Scale*)¹²², die Exton-Smith-Skala (ESS)¹²³ für die Beurteilung des Dekubitus-Risikos, ein Screening für Mangelernährung (*Mini Nutritional Assessment Short Form, MNA-SF*)¹²⁴, sowie die Medikamentenanamnese und die Sozialanamnese. Der MPI wird als kontinuierlicher Wert von 0,0 (niedrigstes Mortalitätsrisiko) bis 1,0 (höchstes Mortalitätsrisiko) ausgedrückt. Anhand validierter Cut-off-Berechnungen wurden die folgenden drei Ebenen des Mortalitätsrisikos ermittelt: MPI-1: geringes Risiko (MPI-Werte von 0,0 bis 0,33), MPI-2: moderates Risiko (MPI-Werte von 0,34 bis 0,66) und MPI-3: hohes Risiko (MPI-Werte von 0,67 bis 1,0).¹²⁵ Ein hoher MPI-Wert bei älteren Patient im akutgeriatrischen Setting ist unabhängig von Alter, Geschlecht und Bildungsstand mit einer schlechteren Mundgesundheit assoziiert.¹¹

2.7.3. Zahnärztliche Versorgung auf geriatrischen Stationen

Die Mundgesundheit älterer geriatrischer Menschen ist, wie bereits dargelegt, oft unzureichend.^{35,73,126} Im Kontext eines stationären Krankenhausaufenthalts besteht die Möglichkeit, zahnärztliche Leistungen als durch das Krankenhaus veranlasste Drittleistungen zu erbringen. Die rechtliche Grundlage für die Vergütung entsprechender zahnärztlicher Tätigkeiten bildet § 2 Absatz 2 der Bundespflegesatzverordnung (BpflV).^{127,128} Zahnärztliche Behandlungen sind demnach kein integraler Bestandteil regulärer Krankenhausleistungen, sondern stellen in der Regel lediglich interventionsorientierte Maßnahmen dar, die auf die Behandlung akuter Beschwerden oder Notfälle – wie etwa die Reparatur von Prothesenbrüchen – beschränkt sind.¹²⁹⁻¹³¹

2.7.4. Mundhygiene Versorgung auf geriatrischen Stationen

Bislang liegen keine repräsentativen Daten zur aktuellen Mundhygienesituation seit der Implementierung des DNQP-Expertenstandards seit 2021 vor. Bisherige Studien zeigen jedoch eine erhebliche Variabilität der durchgeführten Mundhygienemaßnahmen.⁷¹

Ein systematischer Review von Terezakis et al. (2011)¹³² zeigt, dass sich die Mundgesundheit älterer Patienten während und nach einem Krankenhausaufenthalt signifikant verschlechtert, insbesondere in Bezug auf den Plaque-Index (PI) und gingivale Entzündungen. Zusätzlich weisen Studien aus der Intensivmedizin auf eine Zunahme von Mundhygienedefiziten nach einer Hospitalisierung hin.^{133,134} Dies steht im Widerspruch zu der von Pflegepersonal häufig geäußerten hohen Priorität der Mundpflege.¹³³ Eine unzureichende Mundgesundheit zum Zeitpunkt der Hospitalisierung ist mit längeren Krankenhausaufenthalten sowie bei Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall mit stärkeren funktionellen Beeinträchtigungen, Dysphagie und Behinderung assoziiert.^{135,136}

2.8 Fragestellung und Ziel der Arbeit

Obwohl die Defizite in der Mundgesundheit geriatrischer Patienten und das beschwerdeorientierte Verhalten bekannt sind, finden derzeit keine standardisierten zahnärztlichen Untersuchungen oder Mundhygieneinterventionen (MHI) auf geriatrischen Stationen statt.^{3,73,131} MHI können bei pflegebedürftigen Personen in stationärer Langzeitpflege zu einer Verbesserung von Mundhygieneindizes beitragen und die Mundgesundheit verbessern.^{137,138} Der Einfluss solcher Interventionen auf zu Hause lebende, geriatrische Personen im akutgeriatrischem Setting ist bislang nicht untersucht. Ein Krankenhausaufenthalt bietet einerseits die Gelegenheit für ein zahnärztliches Screening und andererseits die Implementierung einer strukturierten MHI im Rahmen des CGA. Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, auf Basis einer bereits in einem internationalen Journal publizierten Arbeit die Effektivität solcher Maßnahmen zu evaluieren und deren Integration in den klinischen Alltag zu diskutieren.

Forschungshypothese: Eine im Rahmen der geriatrischen Komplexbehandlung durchgeführte praktisch-educative MHI führt bei zu Hause lebenden, akutgeriatrischen Patienten zu einer Verbesserung der Mundhygiene, gemessen am Plaque-Index, im Verlauf des stationären Aufenthalts bis zur Entlassung (Follow-Up 1) sowie drei Monate nach dem stationären Aufenthalt (FU-2). Konkret ist der primäre Endpunkt eine Verbesserung des Plaque-Index um einen Punkt, ausgehend vom Anfangsbefund, bei FU-2.

3. Publikation

3.1 Publierte Originalarbeit

Bei der vorliegenden Doktorarbeit handelt es sich um eine kumulative Promotion. Die Beschreibung der Abschnitte Material und Methoden sowie die Ergebnisse können der Veröffentlichung entnommen werden.

RESEARCH

Open Access



Efficacy of an oral hygiene intervention on a geriatric ward: from sample size calculation to dropout-driven disillusionment - a randomised controlled study

Nora Marie Eckhardt^{1*}, Max von Kohout², Dirk Bleiel¹, M. Cristina Polidori^{3,4} and Anna Greta Barbe¹

Abstract

Background Older home-dwelling adults with care needs often demonstrate deficient oral hygiene due to cognitive and motor impairments, as evidenced by increased plaque levels, which can compromise oral and general health. Concurrently, dental care utilisation declines with age. Hospitalisation may represent a critical opportunity to address this gap. However, dental assessments are not routinely integrated into multiprofessional inpatient geriatric care. Therefore, the aim of this study was to evaluate the efficacy of an oral hygiene education intervention on the plaque index compared with standard of care (SoC) among older frail acutely ill hospitalised inpatients.

Methods In this randomised controlled trial (RCT), hospitalised older inpatients were allocated to an intervention or control group. The intervention group participated in a structured oral hygiene education program including theoretical instruction on oral health and practical assistance in developing a personalised oral hygiene routine during their hospital stay. The control group received standard of care (SoC) on ward without additional oral hygiene support. Dental assessments were conducted at baseline (BL), pre-discharge (FU-1), and three months post-discharge (FU-2). Data on geriatric syndromes, comprehensive geriatric assessment (CGA) and the CGA-based Multidimensional Prognostic Index (MPI) were collected. The oral hygiene intervention and all assessments were conducted by the study dentist.

Results Among 36 participants (mean age 79.6 ± 8.1 years), 16 participants of the intervention group ($n = 19$) achieved a significant reduction in plaque index according to Silness Loe (PI; range 0–3) between BL (mean 2.4 ± 0.5) and FU-1, with an average improvement of 0.5 points ($p < 0.001$, $d = 1.2$), while controls ($n = 17$) showed no improvements ($p > 0.05$; $d = -0.1$). Higher oral health-related quality of life (OHRQoL) scores were linked to better outcomes, while immobility resulted in reduced improvement in oral hygiene. Follow-up at FU-2 was limited by health-related attrition, with only four participants completing the study.

Conclusions Hospital-based diagnostics revealed widespread oral health problems of dependent home-dwelling individuals. The intervention improved oral hygiene in this high-risk group during hospitalisation. Integrating oral health diagnostics and interventions into geriatric care plans could address this critical aspect of patient health.

*Correspondence:
Nora Marie Eckhardt
marie.eckhardt@uk-koeln.de

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2025. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Trial registration The study is registered at German Clinical Trials Register (DRKS00027438; date of registration: February 13, 2023).

Keywords Dental care for aged, Geriatric dentistry, Oral health, Preventive dentistry

Background

Modern geriatric medicine emphasizes a multi-professional approach to addressing the complex needs of patients of advanced age with multimorbidity. The comprehensive geriatric assessment (CGA) encompasses age-related chronic illnesses, functional deficits, cognitive impairments, mental health challenges, nutritional status and social determinants of health, leading to the development of individualised care plans delivered by a multidisciplinary team [1]. This holistic approach is vital, given the high prevalence of functional limitations and cognitive impairments in older adults, which often compromise their capacity for self-care [2–4]. Oral health is a critical yet frequently overlooked aspect of geriatric care [3, 5]. Poor oral health and hygiene are prevalent in frail and multimorbid older adults and are associated with adverse systemic outcomes such as malnutrition, sarcopenia, dysphagia, aspiration pneumonia, and diminished quality of life [6–10]. Research by Noetzel et al. (2020) highlights the prognostic significance of oral health in older adults, demonstrating its correlation with the CGA-based Multidimensional Prognostic Index (MPI) [11] which is a validated tool for mortality prognosis [12].

Despite the importance of oral health, data from the Fifth German Oral Health Study (DMS V) reveal a decline in control-oriented dental care utilisation with advancing age and increased care needs. While 76% of patients with excellent general health seek preventive dental care, this figure drops to 38% among those with poor general health. Similarly, utilisation of dental care declines from 90% in the 65–74 age group to 62% in those aged 75–100 [13].

For individuals of advanced age living independently or with family assistance, physical and logistical barriers often limit access to dental services [14]. Acute health events requiring hospitalisation in geriatric units offer a unique opportunity to address this gap. However, standardised dental examinations are not routinely included in hospital-based care, despite their potential to facilitate oral health interventions [15, 16]. Integrating dental care into the multi-professional framework of acute geriatric wards—not only in terms of screening and diagnostics, but also increasing awareness about oral hygiene issues—could address unmet oral health needs and potentially improve long-term outcomes and has not yet been explored [17].

A previous randomised controlled trial by Croonquist et al. (2020) demonstrated that implementing a monthly regimen of individualised oral hygiene education and

professional cleaning by dental hygienists led to reduced plaque scores and a lower incidence of gingival bleeding among nursing home residents [18]. In light of the frequent neglect of oral hygiene in hospital settings, as evidenced by elevated plaque scores [19, 20], our aim was to evaluate whether providing personalised oral hygiene education during a patient's stay could improve their oral health and hygiene, both during their stay and after discharge, compared to the standard of care (SoC) group. Specifically, our primary outcome was defined as a one-point improvement in each participant's individual plaque index (PI) between baseline (BL) and three months after discharge (FU-2).

Methods

Ethics and study registration

The study received approval from the Ethics Committee of the Medical Faculty at the University of Cologne (approval number: 21-1486_2; date: January 30, 2023), and was registered in the German Clinical Trial Register (DRKS; registration number: DRKS00027438; date of registration: February 13, 2023). The study adhered to the ethical principles outlined in the Declaration of Helsinki, and to the guidelines for Good Clinical Practice, as revised on January 17, 1997.

Study design

The study was designed as a longitudinal prospective, randomised controlled trial (RCT) with an intervention and control group. Participants were allocated to either group in a 1:1 ratio. The intervention group participated in a structured oral hygiene education program while the control group received SoC.

Sample size

The dental plaque index (PI) according to Silness and Loe [21] (scale 0–3) is a well-established metric for assessing oral hygiene in geriatric patients and reflects the quality of oral care, which is often compromised by age-related motor and cognitive impairments [17, 22]. Our primary outcome was a one-point improvement in the individual PI per participant between baseline and follow-up 2 (FU-2). Previous research by Barbe et al. (2019) on institutionalised patients of advanced age with an oral hygiene intervention demonstrated a one-point PI improvement in 30% of participants in the intervention group, compared to no change in the control group [23]. Based on these findings, the required sample size was calculated to detect a one-point difference in PI scores between the

intervention and control groups with 80% power and a significance level of 0.05. The calculation determined that 24 participants per group were necessary. To account for an anticipated 25% dropout rate, the sample size was adjusted to 32 participants per group, resulting in a total of 64 participants. To minimize dropout, a free professional dental cleaning was offered to all participants at the final follow-up appointment (FU-2).

Participants

Participants were enrolled in the study based on the following inclusion criteria: (a) residing at home; (b) aged 60 years or older; (c) multimorbid, defined as having more than two illnesses requiring treatment; (d) possessing at least four natural teeth; (e) PI score ≥ 1 ; and (f) provision of informed consent by the patient or their legal guardian. Exclusion criteria included: (a) insufficient proficiency in German to complete the questionnaires; (b) a diagnosis of dementia confirmed by a neurologist; (c) life-threatening organ failure with an expected fatal outcome during the study period; and (d) the requirement for antibiotic prophylaxis for dental examinations, such as for endocarditis prevention. Participants were recruited from inpatients at the University Hospital of Cologne, Department of Geriatric Medicine, Clinic II for Internal Medicine - Nephrology, Rheumatology, Diabetology, and General Internal Medicine, in Germany. Eligible patients were those receiving early geriatric complex rehabilitation which usually lasts for a duration of 14 days.

Early geriatric complex rehabilitation (EGCR)

Early geriatric complex rehabilitation (EGCR), as defined by the Operation and Procedure Code in Germany, involves care provided by a multi-disciplinary geriatric team [24]. This approach includes activating therapeutic care and covers several therapeutic areas: physiotherapy, occupational therapy, speech therapy, and (neuro)psychology. At both the beginning and end of treatment, a CGA is conducted, evaluating mobility, self-care abilities, cognition, and emotions. Additionally, a social assessment is performed, considering the individual's social environment, living conditions, daily activities, care or assistance needs, and legal requirements. Dental expertise from a dentist or dental specialist is not currently a mandatory component of EGCR [24].

Study procedures

All patients who met the eligibility criteria were enrolled in the study over a one-year period at the beginning of their hospital stay (March 2023 to March 2024). The last follow-up was concluded in April 2024. All assessments, randomisation and the intervention were conducted by the same dentist (N.M.E).

Baseline and randomisation

At baseline, oral health assessment and CGA were performed. These included the collection of the PI and the MPI. Based on the PI score, participants were classified into one of two groups: PI1 (mean PI 1 to <2) and PI2 (mean PI 2 to 3). They were also assigned to one of three MPI groups: MPI1 (0.00–0.33.00.33), MPI2 (0.34–0.66), or MPI3 (0.67–1.00.67.00). The randomisation process was conducted within the ward, stratified by MPI and PI classes (MPI1, MPI2, MPI3, and PI1, PI2). This involved using prepared, sealed, and sequentially numbered randomisation envelopes in six strata. The following groups were created: (MPI1-PI1-XX, MPI1-PI2-XX, MPI2-PI1-XX, MPI2-PI2-XX, MPI3-PI1-XX, MPI3-PI2-XX). Participants were randomised into either the intervention or control group. The randomisation letters were prepared at the Institute of Medical Statistics and Computational Biology, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne.

Oral hygiene intervention group

Sixteen participants in the intervention group received oral hygiene training at the beginning of their hospital stay, which included both theoretical education on oral health and practical instruction on professional tooth brushing. The training emphasised the importance of maintaining good oral hygiene for overall health, with a specific focus on preventing aspiration pneumonia and preserving teeth to ensure adequate chewing ability. The goal of the instruction was to optimise existing hygiene practices and, if necessary, introduce new aids. The German Network for Quality Development in Nursing (DNQP) expert standard "Promoting Oral Health In Nursing" [25] provided the evidence-based foundation for the oral hygiene routine. Any missing aids needed to perform the routine were provided to the participants. A structured oral hygiene routine was outlined using a flyer (Fig. 1), and the brushing technique was demonstrated using a typodont. The visiting time was approximately 30 min.

Tooth brushing Particular emphasis was placed on a systematic approach to cleaning all tooth surfaces. If motor skills were sufficient, participants brushing their teeth with a manual toothbrush were instructed to use the modified Bass technique; if not, the Fones technique was used [26]. For participants using an electric toothbrush, special attention was given to ensure all tooth surfaces were thoroughly cleaned. All participants were provided with fluoride toothpaste (1.400 ppm fluoride, Parodontax Gum Health Clean Mint Toothpaste; Haleon, London, UK). Daily cleaning of interdental surfaces with appropriately sized interdental brushes was recommended for all participants.



UNIKLINIK
KÖLN

Department of Operative Dentistry and Periodontology

Step-by-step guide to a clean mouth

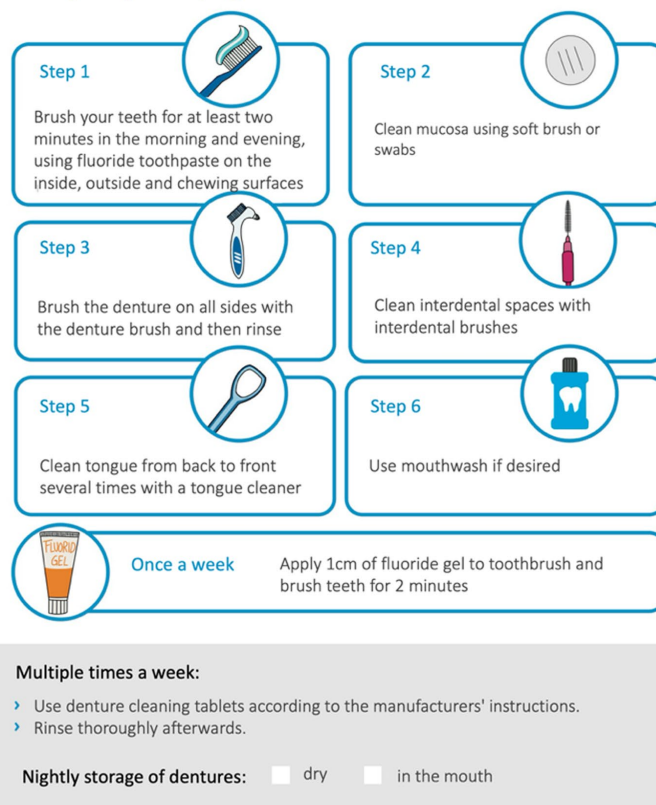


Fig. 1 Oral hygiene flyer (translated version from german)

Tongue cleaning Participants with a high tongue coating index [27] (>5) were advised to clean their tongue daily with a tongue cleaner.

Denture hygiene Dentures that had tartar were cleaned once in an ultrasonic bath (Cleaning fluid Stammopur Z, Bandelin, Berlin, Germany) by the study dentist. As described in the DNQP expert standard daily cleaning of dentures with a denture brush and toothpaste was recom-

mended, along with disinfection twice a week in a denture cleaning bath (Kukident Aktiv Clean; Reckitt Benckiser, Heidelberg, Germany). Participants were instructed to store their dentures overnight in a dry place, if tolerated – that is, only if removing the dentures during the night does not cause significant discomfort or distress – and to remove food residues or denture adhesive cream from the oral mucosa every day with a cotton swab [28].

Implementation of the routine After receiving instructions, participants performed the recommended oral hygiene routine as outlined in the flyer to the best of their ability, under the supervision of the study dentist. The brushing was then re-evaluated and, if necessary, the dentist professionally brushed the participants' teeth using the toothbrush and interdental brushes until no visible plaque remained. Participants were then asked to rate their motivation to implement a new oral hygiene routine on a scale from 0 to 10 (0 indicating no motivation to improve oral hygiene; 10 indicating high motivation to adopt the new routine). One week later, their oral hygiene was reassessed and, if needed, additional practice was provided.

Control group

Participants in the control group received SoC in the ward. Although this encompassed needs-based assistance with personal hygiene by nursing staff, it did not include standardised oral hygiene support. Furthermore, the participants of the control group did not receive any oral hygiene education intervention or practice from the study dentist.

Follow-up 1

Follow-up 1 (FU-1) was conducted one day before discharge. The oral health assessment was repeated for all participants.

Follow-up 2

Three months after discharge, all participants were invited to attend FU-2 at the dental clinic. During this appointment, the oral health assessment and MPI were conducted again.

Parameters assessed

Geriatric outcomes

For the geriatric outcomes, the CGA, the CGA-based MPI [11] (representing mortality prognosis) which consists of eight domains including the number of medications and the Cumulative Illness Rating Score (CIRS) [29] were recorded. The sum of the calculated scores is divided by eight to generate the final MPI score, which ranges from 0.00 (lowest mortality risk) to 1.00 (highest mortality risk). Appropriate validated cut-offs have been calculated to identify three levels of mortality risk as follows MPI-1, 0–0.33.33 = low risk, MPI-2, 0.34–0.66 = moderate risk, and MPI-3, 0.67–1.67, high risk [11]. The CIRS provides information about the number of medical conditions requiring long-term treatment. Furthermore, the duration of stay, geriatric syndromes [30] (which capture age-associated clinical conditions), the Barthel Index [31] (BI; a comprehensive assessment of a range of activities of daily living including self-care), the Self Care Index [32] (SPI; score including 10-items used to predict

post-acute care deficits and to serve as an indicator for the severity of nursing dependency) as part of the CGA were recorded.

Oral health parameters

At baseline and FU-1, the dental examinations were performed at the bedside of participants. At FU-2, the dental examination was performed in the Polyclinic for Operative Dentistry and Periodontology, University of Cologne, Cologne, Germany. The following parameters were recorded at each study appointment: number of teeth, PI according to Silness and Loe [33] (assessed at two sites per tooth, oral and buccal; range from 0 to 3), Decayed, Missing or Filled Teeth Index (DMFT) [34], Periodontal Screening Index [35] (the German adaptation of the Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) [36] used to document signs of gingivitis and periodontitis, allowing differentiation between moderate (3.5–5.5 mm) and deep (≥ 5.5 mm) periodontal pockets and indicating potential need for periodontal treatment), Papilla Bleeding Index [37], Root Caries Index according to Katz [38], Tongue Coating Index according to Winkel [27], Denture Hygiene Index according to Wefers [39], Oral Health Literacy Profile (OHLPL) which assesses oral hygiene behaviour (e.g. toothbrushing frequency, use of oral hygiene products) and oral-health related self-perception [40], and Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) [41]. In order to evaluate oral health related self-efficacy we asked participants one question as administered by the Social And Dental Health Science Questionnaire of the DMS V [13]. Participants of the intervention group were asked to rate their motivation to implement the new oral hygiene routine on a scale from 0 to 10 (0 indicating no motivation to improve oral hygiene; 10 indicating high motivation to adopt the new routine) after receiving the intervention.

Statistical analysis

The data were analysed using IBM SPSS Statistics (version 22.0, IBM Corporation, New York, NY, USA) and R (Version 4.3.1, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria), with statistical significance set at 0.05. The mean and standard deviation (\pm) were provided for the quantitative variables. Parametric (e.g., t-test) and non-parametric (e.g., Mann-Whitney U-test, Eta-correlation) tests were applied based on variable distribution. Spearman and Pearson correlations were used to assess relationships between continuous variables. Due to the high drop-out rates at FU-2, the clinical effect of the intervention was determined by the differences in change in PI from baseline to FU-1. Primarily, the outcome was investigated by a pairwise t-test adjusting for unequal group sizes and variances. Furthermore, a multiple linear regression model using ordinary least squares estimation

was utilised to explore the effect of intervention and identify relevant covariates and their indirect effects. The most plausible and robust model was selected through a sensitivity analysis as backward selection algorithm (Appendix 1).

Finally, the estimated marginal means of the model were calculated to investigate the intervention effect on population subgroups via pairwise comparisons with Tuckey correction for multiple testing.

Results

The CONSORT flowchart with participant numbers is shown in Fig. 2. A total of 135 patients were screened, of whom 81 did not meet the eligibility criteria. The majority of exclusions were due to an insufficient number of teeth ($n=39$), the need for antibiotic prophylaxis during the dental examination ($n=13$), or other exclusion criteria ($n=29$). Fifty-four patients were invited to participate in the study, and 36 patients or their legal guardians provided informed consent, resulting in a participation rate of 26.7% among all screened patients. Participants

were randomised into the intervention group ($n=19$) or the control group ($n=17$). However, the 1:1 randomisation was not achieved due to the sample size not being reached. Three participants in the intervention group dropped out before receiving the intervention due to transfer to other wards. In total, the dropout rate was 19.4% ($n=7$) at FU-1, primarily due to medical reasons ($n=4$) or death ($n=3$), which increased to 88.9% at FU-2. This left 29 participants completing the trial until FU-1 and only four participants completing the 3-month follow-up (FU-2). Screening was concluded after one year.

Participant and clinical characteristics at baseline

Table 1 shows the baseline demographic and clinical characteristics of participants in the intervention and control groups. The mean age of participants was 79.6 ± 8.1 years (range 64–94 years), and 63.9% were male. There were no significant differences in oral and geriatric characteristics, except for the number of teeth ($p=0.021$).

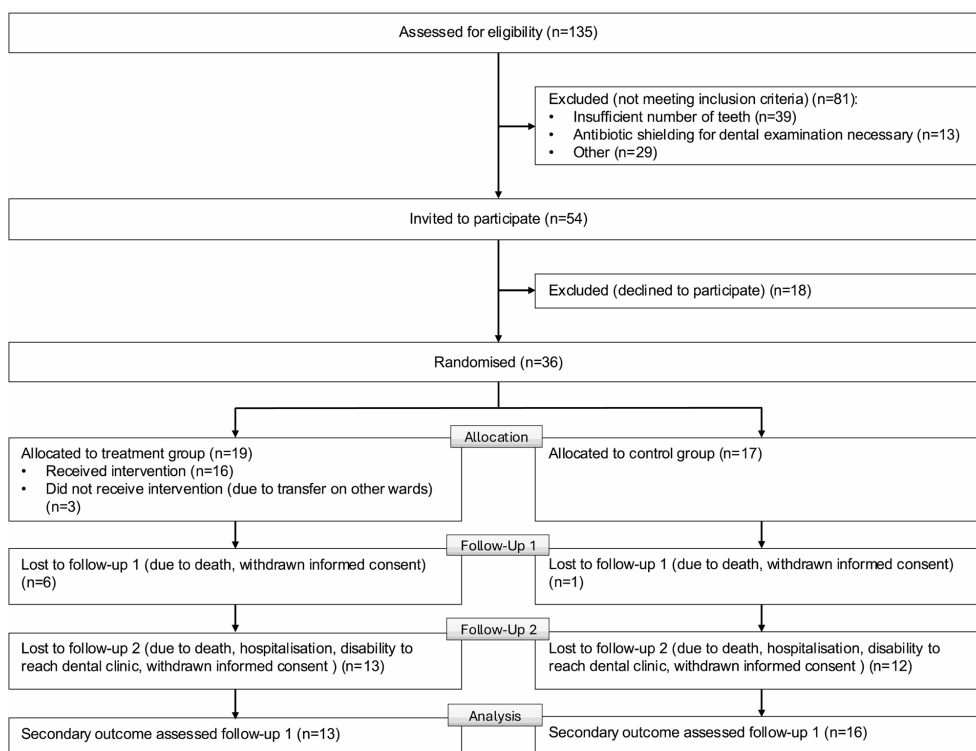


Fig. 2 CONSORT study flowchart

Table 1 Clinical characteristics of the study population at baseline

	Acute geriatric inpatients			P-value *
	Total (N=36) ^a	Intervention (n=19) ^a	Controls (n=17) ^a	
Age (years)	79.6 ± 8.1 (64–94)	78.7 ± 7.9 (64–91)	80.6 ± 8.4 (67–94)	0.500
MPI	0.53 ± 0.15 (0.31–0.81)	0.55 ± 0.15 (0.31–0.81)	0.52 ± 0.14 (0.31–0.81)	0.565
CIRS	5.9 ± 1.9 (3–9)	5.8 ± 2.0 (3–9)	6.0 ± 1.8 (3–8)	0.748
Number of medications	10.0 ± 3.7 (4–19)	9.5 ± 3.8 (4–17)	10.7 ± 3.6 (6–19)	0.352
Duration of stay in days	21.6 ± 13.1 (1–60)	21.8 ± 15.4 (1–60)	21.4 ± 10.4 (9–46)	0.923
BI	44.2 ± 18.2 (10–85)	40.5 ± 15.4 (10–65)	48.2 ± 20.6 (10–85)	0.209
Sum of geriatric syndromes	6.0 ± 2.4 (1–11)	6.0 ± 2.4 (1–10)	6.1 ± 2.5 (2–11)	0.943
Number of teeth	16.2 ± 7.4 (5–29)	13.6 ± 7.2 (5–29)	19.2 ± 6.6 (6–29)	0.021
DMFT Index	22.1 ± 4.3 (14–28)	21.4 ± 4.6 (14–28)	22.8 ± 4.1 (15–28)	0.360
PI	2.4 ± 0.5 (1.1–3.0,1.0)	2.4 ± 0.6 (1.1–3.0,1.0)	2.3 ± 0.5 (1.1–2.9)	0.580
Maximum PSI	3.2 ± 0.7 (1–4)	3.1 ± 0.8 (1–4)	3.3 ± 0.7 (1–4)	0.333
Maximum Degree of tooth mobility	1.0 ± 0.9 (0.0–2.0)	1.0 ± 0.9 (0–2)	0.9 ± 1.0 (0–2)	0.863
PBI	1.2 ± 0.9 (0.0–3.3,0.3)	1.4 ± 0.9 (0.14–3.3)	0.9 ± 0.7 (0.0–2.5,0.5)	0.094
RCI	0.3 ± 0.3 (0–1)	0.3 ± 0.3 (0–1)	0.3 ± 0.2 (0.0–0.3,0.3)	0.636
Tongue Coating Index	6.1 ± 4.7 (0.0–12.0)	5.4 ± 4.8 (0.0–12.0)	6.9 ± 4.6 (0.0–12.0)	0.344
DHI, Upper	6.7 ± 3.1 (0.0–10.0)	6.8 ± 2.9 (0.0–10.0)	6.5 ± 3.7 (0.0–10.0)	0.821
Prosthesis	(n=19)	(n=13)	(n=6)	
DHI, Lower	7.6 ± 3.8 (0.0–10.0)	7.2 ± 4.2 (0.0–10.0)	9.0 ± 1.7 (0.0–10.0)	0.679
Prosthesis	(n=12)	(n=9)	(n=3)	
Total GOHAI Score	48.0 ± 7.5 (34–60)	46.4 ± 7.8 (34–58)	49.7 ± 6.9 (37–60)	0.191

Abbreviations: BI Barthel Index, CIRS Cumulative Illness Rating Score, DMFT Decayed Missing Filled Teeth Index, MPI Multidimensional Prognostic Index, PBI Papillary bleeding index, PI Plaque Index (Silness Loe), PSI Periodontal Screening Index, RCI Root Caries Index, DHI Denture Hygiene Index (Wefers), GOHAI Geriatric Oral Health Assessment Index

Results presented as mean ± standard deviation (range)

* Two-sided T-test or Mann-Whitney U test based on variable distribution; p value < 0.05 considered significant (bold)

^a Unless otherwise indicated

Geriatric characteristics

All participants exhibited severe health conditions, with a mean of 5.9 ± 2 illnesses that required medical or surgical intervention. The median length of hospitalisation was 21.6 ± 13.1 days. The mean MPI at the time of admission was 0.53 ± 0.15, with 8.3% of participants (n = 3) assigned to MPI-1, 69.4% (n = 25) to MPI-2, and 22.2% (n = 8) to MPI-3. The mean BI at admission was

44.3 ± 18.2. Participants had a mean of 6 ± 2.4 geriatric syndromes, with polypharmacy (n = 32), instability (n = 30), and impaired hydration status (n = 21) being the most prevalent.

Oral health-related characteristics

Participants had a mean of 16.2 ± 7.4 natural teeth and a mean DMFT index value of 22.1 ± 4.3. All participants exhibited elevated plaque levels (mean PI 2.4 ± 0.5) and signs of gingivitis. Thirty-one subjects (86.1%) exhibited moderate to deep periodontal pockets, suggesting a necessity for periodontal treatment. The mean Tongue Coating Index was 6.1 ± 4.7 (range 0.0–12.0) while the mean Denture Hygiene Index scores were 6.7 ± 3.1 (range 0.0–10.0) for upper dentures and 7.6 ± 3.8 (range 0.0–10.0) for lower dentures. However, 23 participants (64%) believed their dental status to be satisfactory to excellent. Twenty-eight participants (77.8%) reported using a manual toothbrush, while eight (22.2%) used an electric toothbrush with them to the ward. Participants had a mean total GOHAI score of 48.0 ± 7.5.

Motivation to improve oral hygiene

The mean motivation to perform the optimised oral hygiene routine among participants in the intervention group was 6.36 ± 3.0 (range 1–10), indicating a mean moderate to high level of motivation.

Correlation between oral health and geriatric parameters

Self-assessments of dental status ($\eta^2 = 0.208$), toothbrushing frequency ($\eta^2 = 0.304$) and brushing duration ($\eta^2 = 0.304$) showed no correlation with clinical oral health, suggesting that the perceptions of participants did not accurately reflect their actual oral hygiene.

Characterisation of excluded participants

Table 2 presents the baseline demographics and clinical characteristics of enrolled participants and excluded participants. No significant differences were found between included participants and excluded participants in the clinical characteristics examined, except for the number of medications and the Self Care Index (SPI).

Intervention results and regression modelling

Table 3 shows the effects in PI for intervention and control group. The intervention group demonstrated a significant improvement in PI, with a decrease from 2.4 ± 0.6 at baseline to 2.0 ± 0.7 at FU-1 ($p < 0.001$; $d = 1.2$). In contrast, the control group exhibited no improvement ($p > 0.05$; $d = -0.1$). No participant showed PI-improvement by one-point at FU-1

For the model selection procedure, a parsimonious model was chosen, which was gradually adapted by

Table 2 Clinical characteristics of excluded participants and enrolled participants at baseline

	Acute geriatric inpatients			Test	p-value	Effect size <i>r</i>
	Total (N=135) ^a	Study Population (n=36) ^a	Excluded Participants (n=99) ^a			
Age (years)	79.7±8.8 (54–98)	79.6±8.1 (64–94)	79.7±9.1 (54–98)	t-Test	0.964	
Duration of stay (days)	21.4±18.5 (1–183)	21.6±13.1 (1–60)	21.3±20.2 (1–183)	Mann-Whitney U-Test	0.519	
CIRS	6.2±2.1 (3–15)	5.9±1.9 (3–9)	6.3±2.3 (3–15)	Mann-Whitney U-Test	0.556	
Sum of geriatric syndromes	6.2±2.3 (1–15) (n=122)	6.0±2.4 (1–11)	6.3±2.3 (2–15) (n=86)	Mann-Whitney U-Test	0.69	
Number of medications	11.3±4.5 (2–29)	10.0±3.7 (4–19)	11.8±4.7 (2–29)	Mann-Whitney U-Test	0.046*	0.17
BI	40.5±19.1 (0–95) (n=131)	44.2±18.2 (10–85)	39.11±19.4 (0–95) (n=95)	t-Test	0.176	
Selfcare Index	28.0±6.8 (10–40) (n=129)	30.2±5.5 (15–39)	27.2±7.1 (10–40) (n=93)	Mann-Whitney U-Test	0.044*	0.18

Abbreviations: BI Barthel Index, CIRS Cumulative Illness Rating Scale

Results are presented as mean ± standard deviation (range)

^a Unless otherwise indicated

* p value < 0.05 considered significant (bold)

Table 3 Development of the PI in intervention and control group at baseline and FU-1

	Intervention Group	Control Group
PI, BL	2.44±0.58 (1.1–3.0) (n=19)	2.34±0.5 (1.1–2.9) (n=17)
PI, FU-1	2.0±0.7 (0.5–2.9) (n=13)	2.4±0.4 (1.4–2.9) (n=16)
p-value*	< 0.001***	

Abbreviations: PI, Plaque Index (according to Silness Loe), BL Baseline, FU-1 Follow-up 1

Results presented as mean ± standard deviation (range)

*Single sided T-test

*p-value < 0.05 considered significant

***p-value < 0.001 considered highly significant

variables chosen on clinical expertise, the stepwise selection algorithm, and the investigated correlation matrix. The final model included four predictors: intervention, GOHAI, and immobility, demonstrating good fit (adj. $R^2 = 0.56$, $p = 0.001$), explaining 56% of the variance in PI change. The intervention resulted in an improvement in PI of 0.5 units (Fig. 3). Alternative predictors (e.g., age, gender, MPI, depression, number of teeth, geriatric syndromes) showed no significant effects.

To assess the robustness of our regression findings, we employed bootstrap resampling with 5,000 replications to generate alternative confidence intervals and p-values. The results from these robust estimation procedures were consistent with the original ordinary least squares (OLS) analysis, showing no changes in coefficient signs or statistical significance levels.

Regression assumptions were validated via visual inspection and diagnostic tests (Appendix 2).

Figure 4 presents the models estimated marginal means for the combination of intervention and immobility, adjusted for the population mean of PI (baseline) and GOHAI.

The analysis of population subgroups based on pairwise comparisons between fully mobile participants of the control and intervention group suggests a decrease in PI in the intervention group of 0.5 units ($p < 0.0001$). The final comparison revealed the potential of the intervention in mobile participants compared to immobile participants in the control group, with an improvement in PI of 0.7 units ($p < 0.0001$) (Table 4). In the control group, there was no change in PI between BL and FU-1 ($p > 0.05$).

Discussion

We explored the impact of an educational oral hygiene intervention on a geriatric ward. To our knowledge, this is one of the first studies to implement an oral hygiene education program specifically in an acute geriatric setting, targeting patients who were residing in their own homes at the time of hospitalisation. The single, brief intervention led to improvements in oral hygiene parameters during the period of hospitalisation. However, the primary endpoint, which was the one-point improvement in the individual PI at FU-2 could not be assessed due to the high drop-out rate at FU-2 (Figure 2). Consequently, no conclusions regarding the long-term efficacy of the intervention can be drawn. It is noteworthy that the observed improvements during hospitalisation occurred despite the population being characterised by severe systemic health conditions, a high prevalence of geriatric syndromes, and elevated MPI at admission

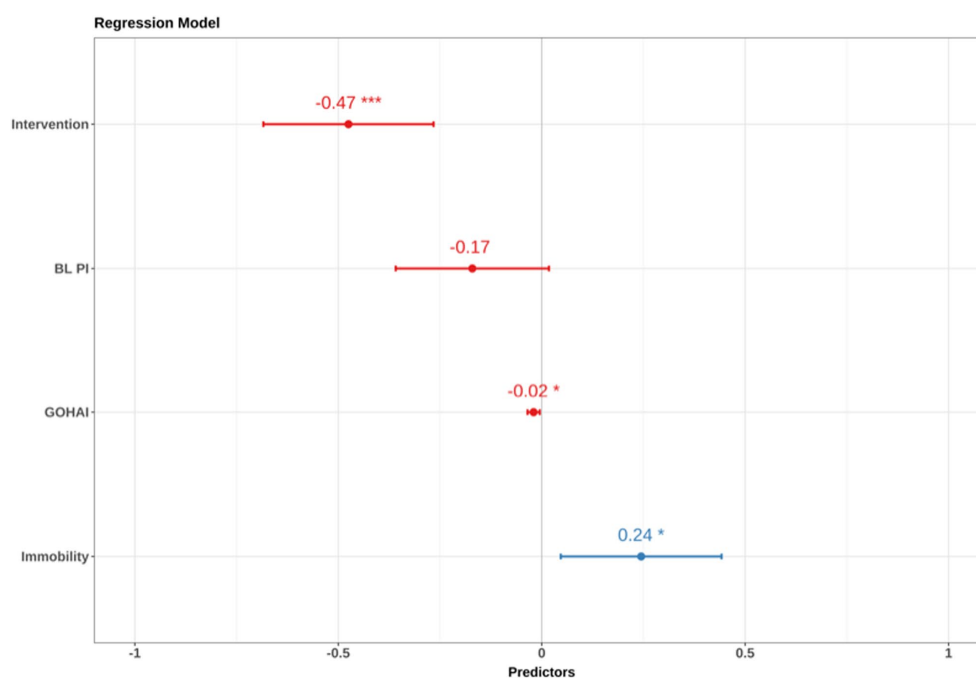


Fig. 3 Multiple linear regression model including four predictors: intervention, geriatric oral health assessment index (GOHAI), and immobility. Notes: *p-value < 0.05 considered significant; *** p-value < 0.001 considered highly significant. Abbreviations: GOHAI, Geriatric Oral Health Assessment Index

(Table 1). The consequent limited capacity to perform satisfactory oral hygiene was demonstrated by significant deficiencies in both oral health and hygiene at admission (Table 1). Even if the impact of the intervention was limited to the inpatient period, the short-term effect during hospitalisation, although modest, remains valuable. The bedridden state induced by illness significantly elevates the risk of aspiration pneumonia, and improving oral hygiene in this period could help mitigate that risk [3, 9]. Nonetheless, the intervention effect was inadequate in all participants to ensure adequate oral hygiene on its own, emphasising the necessity for further and ongoing measures to promote oral hygiene that extend beyond the acute inpatient setting. Our results highlight the value of utilising acute geriatric settings as an interface for dental assessments, which can uncover oral health issues and guide necessary treatments. The complex aetiology of poor oral health necessitates multifaceted, coordinated interventions to achieve lasting improvements.

One of the key factors influencing changes in oral hygiene was the GOHAI total score at admission.

A higher GOHAI score was associated with greater improvements in plaque levels, suggesting a relationship between the participants' oral health-related quality of life and the effectiveness of the intervention. However, Nordblom et al. (2024) demonstrated in a recent study that the remotivation and re-instruction of nurses to implement oral hygiene routines in moderate to high care dependent nursing home residents did not improve oral health-related quality of life [42]. Participants with better self-perceived oral health appeared to be more likely to benefit from the intervention, reinforcing the idea that a positive self-assessment of oral health may drive better oral hygiene outcomes. This aligns with findings from Reisine et al. (2021), who demonstrated that an oral hygiene intervention using adapted motivational interviewing and brushing demonstrations could increase GOHAI scores [43]. Additionally, Allen et al. (2022) found that a higher self-perception of oral health correlated with better oral hygiene [44].

While many studies have explored the link between oral health and conditions such as dysphagia, xerostomia,

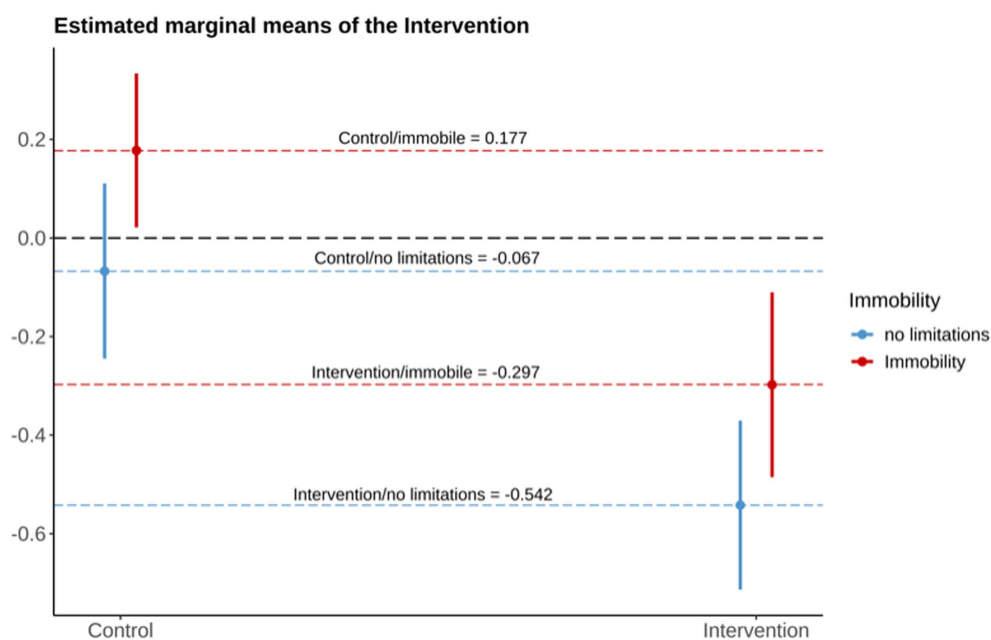


Fig. 4 Estimated marginal mean differences for the combination of intervention and immobility. Adjusted for Plaque index at baseline (BL PI) and geriatric oral health assessment index (GOHAI)

Table 4 Models of estimated marginal means regarding immobility

Pairwise Comparisons	Estimate	SE	t-ratio	p-value
i) Intervention (no limitations) (n = 6) vs. Control (no limitations) (n = 7)	0.5	1.010	4.686	< 0.001***
ii) Control (no limitations) (n = 7) vs. Control (immobility) (n = 9)	0.2	958	-2.554	0.08†
iii) Control (no limitations) (n = 7) vs. Intervention (immobility) (n = 7)	0.2	1.500	1.535	0.48
iv) Intervention (no limitations) (n = 6) vs. Control (immobility) (n = 9)	0.7	1.280	-5.628	< 0.001***

Abbreviations: SE standard error

Tuckey corrected for multiple testing

p-value < 0.05 considered significant (bold)

†, p < 0.1 > 0.05

*** p < 0.001

sarcopenia, and frailty, the relationship between immobility and oral hygiene remains underexplored [8, 45, 46]. Our findings suggest that immobility reduces improvement in oral hygiene outcomes. Immobile patients often

face significant challenges in accessing toileting facilities, which may hinder their ability to maintain good oral hygiene. Furthermore, immobility has been demonstrated to be associated with a diminished health-related quality of life, in addition to pain and discomfort [47]. These factors may have also contributed to a deterioration in oral hygiene. These challenges highlight the need for tailored interventions that address the specific needs of immobile patients, ensuring that their oral health is adequately supported despite their physical limitations.

Given that the participants in this study resided at home, the involvement of their supportive environment in daily oral hygiene practices is critical. A significant proportion of participants in our study lacked access to outpatient care for assistance with oral hygiene routines, underscoring the importance of engaging family members or caregivers in this process. Research by Barbe et al. (2021) found that oral hygiene provided by trained laypersons can achieve plaque reduction levels comparable to those of dental professionals [48]. Relatives could receive support with oral hygiene from general dentists and trained dental assistants; for example, video consultations would make decentralised implementation possible and should be examined in further

studies. Outpatient care services could also be included. This is particularly relevant for patients with limited ability to care for their oral hygiene at home. However, it is also essential to recognize that patient compliance may vary when oral hygiene care is provided by family members. Blasi et al. (2023) found that patients of advanced age often value autonomy in their oral care, which could influence their acceptance of assistance from family members [49]. Moreover, according to the Nordblom study, this suggests that, while participants requiring oral care support may benefit from laypeople's assistance in enhancing oral hygiene, this does not automatically translate into an improvement in oral health-related quality of life [42].

Conducting clinical research in this population presents numerous challenges. The inclusion of participants was particularly difficult due to the high prevalence of edentulism and poor systemic health among patients. Additionally, the standard geriatric assessments conducted upon admission were inadequate for identifying those most likely to benefit from the intervention. Many participants struggled to accurately assess their own oral hygiene, which may have contributed to their decreased understanding of the need for improvement. Furthermore, a significant portion of participants expressed that the daily oral hygiene routine felt burdensome, preferring to focus on oral care only when they felt better. In future studies, the inclusion of edentulous patients should be considered not only to increase recruitment rates, but also because inadequate denture hygiene has been associated with an elevated risk of aspiration pneumonia. In order to reduce the attrition rate and improve data completeness, it may be beneficial that further efforts be made to include family members and carers in order to improve coordination of access to study appointments and that follow-up assessments be conducted in participants' homes if deemed necessary. Moreover, incorporating qualitative data (e.g. nursing or carer experience) would allow for the analysis of barriers hindering the implementation of oral hygiene routines.

Limitations

The accuracy of the DMFT index in our study may have been compromised due to the presence of uncleaned tooth surfaces, which made effective caries detection difficult at baseline. Although the PI is a frequently utilised outcome measure for the evaluation of oral hygiene, it functions solely as a surrogate outcome, thereby lacking the capacity to directly assess critical clinical outcomes, including the development of caries or the progression of

periodontal disease. A potential source of assessment bias in the study was that the study dentist was not blinded; however, to mitigate this, baseline measurements were not reviewed prior to the collection of follow-up data. In addition, oral hygiene progress could have been influenced by potential confounders such as oral care provided outside the intervention (e.g. by family members or nurses). Furthermore, the high dropout rate following FU-1 prevented us from reaching the predefined sample size, with only a small number of participants completing FU-2 which led to the inability to assess the primary endpoint and a high risk of attrition bias. Consequently, the study focused on the analysis between BL and FU-1. The reasons for dropout were primarily related to poor general health and the associated effort required to attend appointments. Many participants also perceived themselves as a burden on their relatives and were reluctant to request transportation to the dental department. These findings are consistent with challenges described in other studies of populations of advanced age [50]. Offering free dental cleaning did not significantly reduce the dropout rate, suggesting that oral health may be perceived as a lower priority among this population group, as indicated by Blasi et al. [49].

Even though the selected model showed strong evidence for the internal validity of the study, external validity is limited due to the relatively small number of cases as well as the single-centre and single-operator design of the study.

Conclusion

We demonstrated that an educational oral hygiene intervention resulted in improvements in plaque index among multimorbid patients in an acute geriatric ward during hospitalisation. However, oral hygiene remained inadequate, and participants exhibited a lack of awareness regarding the need for oral hygiene support. The acute geriatric ward presents an important opportunity for dental clinicians to engage with patients who may not otherwise receive ongoing care. The implementation of structured oral health screening as a component of geriatric assessment has the potential to make a substantial contribution to the establishment of oral health as an integral component of general healthcare in later life. Given the high prevalence of edentulism in the screened population and the reduced oral health situation at admission, earlier intervention strategies are essential. Multiple approaches are necessary to engage patients and their families and to raise awareness of the need for assisted oral care.

Appendix

Appendix 1. model selection procedure

Model-Selection	M1	M2	M3	M4
Model Intercept	0.787*	2.027***	1.776***	1.800**
95% CI	(0.15;1.41)	(0.98; 3.08)	(0.80;2.75)	(0.77;2.8)
Plaque Index, BL	-0.146	-0.140	-0.171†	-0.172†
95% CI	(-0.38;-0.08)	(-0.35;0.07)	(-0.36;0.02)	(-0.36;0.02)
Intervention	-0.411**	-0.516***	-0.475***	-0.480***
95% CI	(-0.65;-0.16)	(-0.74;-0.29)	(-0.69;-0.26)	(-0.70;-0.26)
GOHAI		>-0.023**	-0.020*	-0.020*
95% CI		(-0.04;-0.01)	(-0.04;-0.01)	(-0.04;-0.01)
Immobility			0.245*	0.249**
95% CI			(0.05;0.44)	(0.04;0.46)
Number of teeth				-0.001
95% CI				(-0.02;0.01)
Model Diagnostics				
Numbers Observed	29	29	29	29
R2	0.366	0.524	0.626	0.626
R2 Adj.	0.318	0.467	0.563	0.545
AIC	20.0	13.7	8.7	10.7
BIC	25.4	20.5	16.9	20.2
RMSE	0.30	0.26	0.23	0.23

Abbreviations: AIC Akaike Information Criterion, BIC, Bayesian Information Criterion, BL Baseline, CI Confidence Interval, GOHAI Geriatric Oral Health Assessment Index, RMSE Root Mean Square Error

*p-value < 0.05 considered significant (bold)

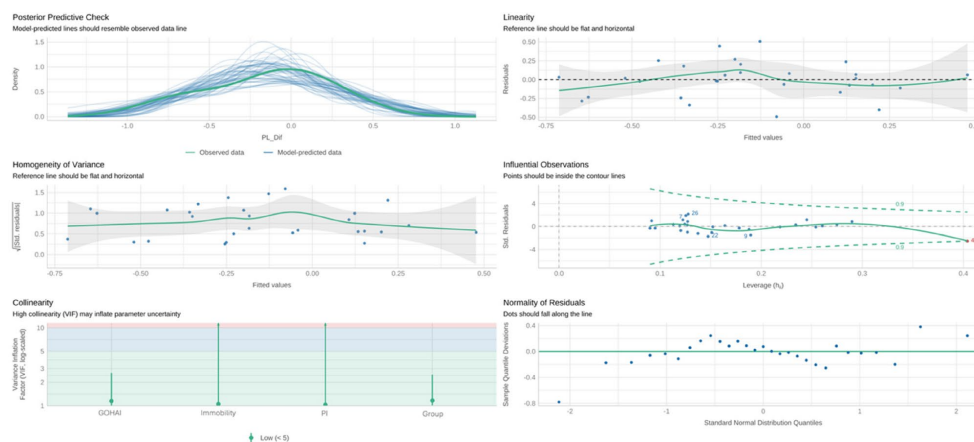
† p < 0.1

* p < 0.05

** p < 0.01

*** p < 0.001

† p-value < 0.1 > 0.05



Appendix 2. Model diagnostics validating regression assumptions. Notes: The assumptions of normally distributed residuals and the absence of influential outliers were again verified through visual inspection and statistical tests, including Cook's distance and the Shapiro-Wilk test. Abbreviations: GOHAI, Geriatric Oral Health Assessment Index; Group, Intervention/Control Group; PI, Plaque Index at baseline

Abbreviations

BI	Barthel Index
CGA	Comprehensive Geriatric Assessment
CIRS	Cumulative Illness Rating Score
CPITN	Community Periodontal Index for Treatment Needs
DMFT	Decayed, Missing or Filled Teeth Index
EGCR	Early Geriatric Complex Rehabilitation
FU-1	Follow-up 1
FU-2	Follow-up 2
GOHAI	Geriatric Oral Health Assessment Index
MPI	Multidimensional Prognostic Index
PBI	Papillary Bleeding Index
PI	Plaque Index
PSI	Periodontal Screening Index
RCT	Randomised Controlled Trial
SoC	Standard of Care

Acknowledgements

The draft manuscript was edited by Deborah Nock (Medical WriteAway, Norwich, UK), with full review and approval by all authors.

Institutional review board

The study was approved by the Medical Ethics Review Board of the Medical Faculty at the University of Cologne (dossier No. 21-1486_2; date: January 30, 2023).

Author contributions

Eckhardt NM, Polidori MC, Barbe AG conceived the ideas and developed the study design; Eckhardt NM collected the data; Eckhardt NM, Kohout M analyzed the data; Eckhardt NM, Kohout M, Barbe AG interpreted the data; Eckhardt NM, led the writing of the manuscript; Bleiel D commented on the discussion from the perspective of a practicing GP; Barbe AG, Polidori MC critically revised the manuscript; Eckhardt NM, Kohout M provided the figures and tables. All authors participated sufficiently in the work to take public responsibility for the appropriate content. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL. No funding to report.

Data availability

The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Author details

¹University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Polyclinic for Operative Dentistry and Periodontology, Cologne, Germany

²Institute of Medical Statistics and Computational Biology, Faculty of Medicine, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany

³Ageing Clinical Research, Department II of Internal Medicine and Centre for Molecular Medicine Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany

⁴CECAD Cluster of Excellence for Aging Research, University of Cologne, Cologne, Germany

Received: 19 February 2025 / Accepted: 23 September 2025

Published online: 21 October 2025

References

1. Roller-Wirnsberger R, Singler K, Polidori MC. Learning geriatric medicine: A study guide for medical students. Cham: Springer International Publishing Imprint: Springer; 2018.
2. Gill B, Harris A, Tredwin C, Gill P. Multimorbidity and oral health: need for new models of care. *Fam Med Community Health*. 2020;8(4):2305–6983.
3. Sjögren P, Wårdh I, Zimmerman M, Almståhl A, Wikström M. Oral care and mortality in older adults with pneumonia in hospitals or nursing homes: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64(10):2109–15.
4. Terezakis E, Needleman I, Kumar N, Moles D, Agudo E. The impact of hospitalization on oral health: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2011;38(7):628–36.
5. Ástvaldsdóttir Á, Boström A-M, Davidsen T, Gabre P, Gahnberg L, Sandborgh Englund G, et al. Oral health and dental care of older persons—a systematic map of systematic reviews. *Gerodontology*. 2018;35(4):290–304.
6. Murray Thomson W. Epidemiology of oral health conditions in older people. *Gerodontology*. 2014;31(s1):9–16.
7. Poudel P, Paudel G, Acharya R, George A, Borgnakke WS, Rawal LB. Oral health and healthy ageing: a scoping review. *BMC Geriatr*. 2024;24(1):33.
8. Azzolino D, Passarelli PC, De Angelis P, Piccirillo GB, D'Addona A, Cesari M. Poor oral health as a determinant of malnutrition and sarcopenia. *Nutrients*. 2019;11(12).
9. Müller F. Oral hygiene reduces the mortality from aspiration pneumonia in frail elders. *J Dent Res*. 2015;94(3 Suppl):14–6.
10. El-Solh AA. Association between pneumonia and oral care in nursing home residents. *Lung*. 2011;189(3):173–80.
11. Pilotto A, Ferrucci L, Franceschi M, D'Ambrosio LP, Scarcelli C, Cascavilla L, et al. Development and validation of a multidimensional prognostic index for one-year mortality from comprehensive geriatric assessment in hospitalized older patients. *Rejuvenation Res*. 2008;11(1):151–61.
12. Noetzel N, Meyer AM, Siri G, Pickert L, Heeb A, Verleysdonk J, et al. The impact of oral health on prognosis of older multimorbid inpatients: the 6-month follow up MPI oral health study (MPIOH). *Eur Geriatr Med*. 2021;12(2):263–73.
13. Jordan RA, Bodechtel C, Hertrampf K, Hoffmann T, Kocher T, Nitschke I, et al. The fifth German oral health study (Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, DMS V) - rationale, design, and methods. *BMC Oral Health*. 2014;14:161.
14. Kiyak HA, Reichmuth M. Barriers to and enablers of older adults' use of dental services. *J Dent Educ*. 2005;69(9):975–86.
15. Nitschke I, Hahnel S. Zahnmedizinische Versorgung älterer Menschen: Chancen und Herausforderungen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2021;64(7):802–11.
16. Röhrig G, Pia S, Bussmann M, Kunter H, Noack MJ, Barbe AG. Do subjectively and objectively impaired oral health parameters influence geriatric assessment results in hospitalized geriatric patients? *Eur Geriatr Med*. 2020;11(3):465–74.
17. Maeda K, Mori N. Poor oral health and mortality in geriatric patients admitted to an acute hospital: an observational study. *BMC Geriatr*. 2020;20(1):26.
18. Girestam Croonquist C, Dalum J, Skott P, Sjögren P, Wårdh I, Morén E. Effects of domiciliary professional oral care for care-dependent elderly in nursing homes - oral hygiene, gingival bleeding, root caries and nursing staff's oral health knowledge and attitudes. *Clin Interv Aging*. 2020;15:1305–15.
19. Blasi AM, Derman SHM, Kunnel A, Pape P, Röhrig G, Barbe AG. Oral health and the association with blood parameters in neurogeriatric inpatients without relevant systemic inflammation: an observational study. *Geriatrics*. 2024. <https://doi.org/10.3390/geriatrics9030055>.
20. Lupi SM, Pascadopoli M, Maiorani C, Preda C, Trapani B, Chiesa A, et al. Oral hygiene practice among hospitalized patients: an assessment by dental hygiene students. *Healthcare*. 2022;10(1):115.
21. Müller U. In: *Parodontologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG. 3., aktualisierte Auflage. Checklisten der Zahnmedizin. 2012 2014/01/22. Available from: <https://doi.org/10.1055/b-0034-7851>.
22. Ruiz Núñez MDR, da Luz Raulino M, Goulart Castro R, Schaefer Ferreira de Mello AL. Dental plaque control strategies for the elderly population: A scoping review. *Int J Dent Hyg*. 2022;20(1):167–81.
23. Barbe AG, Kottmann HE, Derman SHM, Noack MJ. Efficacy of regular professional brushing by a dental nurse for 3 months in nursing home residents—a randomized, controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg*. 2019;17(4):327–35.
24. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). OPS Version 2024: Kodesuche für den Bereich 8–55... November 20, 2024. Available from: <https://klassifikationen.bfarm.de/ops/kode-suche/htmlops2024/block-8-55...8-60.htm#code8-550>.

25. Osnabrück H. Expertenstandard «Förderung der Mundgesundheit in der Pflege» - Entwicklung - Konsentierung - Implementierung [Expert standard: Promoting oral health in nursing care - development - consensus - implementation]: Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege. DNQP. 2023.
26. Baruah K, Thumpala V, Khetani P, Baruah Q, Tiwari R, Dixit H. A Review on Toothbrushes and Tooth Brushing Methods. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. Intern J Pharm Sci. 2017;6:29–38.
27. Winkel EG, Roldán S, Van Winkelhoff AJ, Herrera D, Sanz M. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. A dual-center, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol*. 2003;30(4):300–6.
28. Coker E, Ploeg J, Kaasalainen S, Carter N. Observations of oral hygiene care interventions provided by nurses to hospitalized older people. *Geriatr Nurs*. 2017;38(1):17–21.
29. Linn BS, Linn MW. Cumulative illness rating scale. *J Am Geriatr Soc*. 1968;16(5):622–6.
30. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(5):780–91.
31. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61–5.
32. Koch D, Kutz A, Haubitz S, Baechli C, Gregoriano C, Conca A, et al. Association of functional status and hospital-acquired functional decline with 30-day outcomes in medical inpatients: a prospective cohort study. *Appl Nurs Res*. 2020;54:151274.
33. Müller H-P. Untersuchungsmethoden. In: *Parodontologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG. 3., aktualisierte Auflage. Checklisten der Zahnmedizin. 2012 2014/01/22. Available from: <https://doi.org/10.1055/b-0034-7851>
34. Abdel Fattah MA, Barghouth MH, Wassel MO, Deraz OH, Khalil AE, Sarsik HM, et al. Epidemiology of dental caries in permanent dentition: evidence from a population-based survey in Egypt. *BMC Public Health*. 2022;22(1):2438.
35. Meyle J, Jepsen S. Der parodontale screening-index (PSI). *Parodontologie*. 2000;11(1):17–21.
36. Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J. Development of the world health organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). *Int Dent J*. 1982;32(3):281–91.
37. Saxer U, Mühlemann H. (Motivation and education). *SSO Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde = Revue Mensuelle Suisse d'odonto-stomatologie / SSO*. 1975;10/01:905–19.
38. Katz RV. Assessing root caries in populations: the evolution of the root caries index. *J Public Health Dent*. 1980;40(1):7–16.
39. Wefers K, editor. Editor der denture hygiene index. *Dent Forum*. 1999;1:13–15.
40. Spinler K, Valdez R, Aarabi G, Dingoyan D, Reissmann DR, Heydecke G, et al. Development of the oral health literacy profile (OHLIP)-psychometric properties of the oral health and dental health system knowledge scales. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2021;49(6):609–16.
41. Atchison KA, Dolan TA. Development of the geriatric oral health assessment index. *J Dent Educ*. 1990;54(11):680–7.
42. Nordblom NF, Hertrampf K, Habig S, Gabelmann S, Schlattmann P, Orawa H, et al. Cost-effectiveness-analysis of oral health remediation and reconstruction in nursing homes in a cluster-randomized controlled trial. *J Dent*. 2025;153:105520.
43. Reisine S, Schensul JJ, Salvi A, Grady J, Ha T, Li J. Oral health-related quality of life outcomes in a randomized clinical trial to assess a community-based oral hygiene intervention among adults living in low-income senior housing. *Health Qual Life Outcomes*. 2021;19(1):227.
44. Allen F, Fan SY, Loke WM, Na TM, Keng Yan GL, Mittal R. The relationship between self-efficacy and oral health status of older adults. *J Dent*. 2022;122:104085.
45. Tuulainen E, Nihtilä A, Komulainen K, Nykänen I, Hartikainen S, Tiihonen M, et al. The association of frailty with oral cleaning habits and oral hygiene among elderly home care clients. *Scand J Caring Sci*. 2020;34(4):938–47.
46. Barbe AG. Medication-induced xerostomia and hyposalivation in the elderly: culprits, complications, and management. *Drugs Aging*. 2018;35(10):877–85.
47. Wu X, Li Z, Cao J, Jiao J, Wang Y, Liu G, et al. The association between major complications of immobility during hospitalization and quality of life among bedridden patients: a 3 month prospective multi-center study. *PLoS ONE*. 2018;13(10):e0205729.
48. Barbe AG, Al-Barwari A, Hamacher S, Deinzer R, Weik U, Noack MJ. Effectiveness of brushing teeth in patients with reduced oral hygiene by laypeople: a randomized, controlled study. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):225.
49. Blasi AM, Vonhoegen L, Herrler A, Wicht MJ, Barbe AG. Older people's preferences and expectations of preventive oral care in the home. *Gerodontology*. 2023. <https://doi.org/10.1111/ger.12698>.
50. Kawai H, Ejiri M, Tsuruta H, Masui Y, Watanabe Y, Hirano H, et al. Factors associated with follow-up difficulty in longitudinal studies involving community-dwelling older adults. *PLoS ONE*. 2020;15(8):e0237166.

Publisher's note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

4. Diskussion

Im abschließenden Teil dieser Arbeit werden zunächst die wesentlichen Ergebnisse der Studie "Efficacy of an Oral Hygiene Intervention on a Geriatric Ward: From Sample Size Calculation to Dropout-Driven Disillusionment - A Randomised Controlled Study"¹ zusammengefasst. Anschließend werden diese Ergebnisse diskutiert und um weitere Aspekte zu strukturellen förderlichen Faktoren und Barrieren in der zahnmedizinischen Versorgung geriatrischer Patienten ergänzt.

4.1 Wirksamkeit einer Mundhygiene-Intervention auf einer geriatrischen Station: Von der Berechnung der Stichprobengröße bis zur durch studienabbruchbedingten Desillusionierung - Schlüsselergebnisse der Studie

Die untersuchte Studienpopulation der akutgeriatrischen Station wies eine unzureichende Mundhygiene, einen erheblichen zahnärztlichen Behandlungsbedarf, eine hohe Krankheitslast, erhöhte CGA-Werte sowie einen gesteigerten Unterstützungsbedarf bei der Selbstpflege auf. Dennoch konnte durch die praktisch-educative Intervention eine signifikante Verbesserung der Mundhygiene bei den Probanden der Interventionsgruppe im Verlauf des stationären Aufenthalts erzielt werden, während die Kontrollgruppe keine Verbesserung der Mundhygieneparameter zeigte. Als Einflussfaktoren auf den Effekt der Intervention konnten die mit geriatrischen Syndromen assoziierte Immobilität sowie die OHRQoL identifiziert werden. Immobilität minderte den Effekt der Intervention, während höhere OHRQoL-Werte mit stärkeren Verbesserungen der Mundhygieneparameter assoziiert waren. Die Rekrutierung von Studienprobanden gestaltete sich zudem aufgrund der Zahnlosigkeit und der Notwendigkeit einer Endokarditis-Prophylaxe als herausfordernd, sodass nur ein geringer Anteil der gescreenten Patienten in die Studie eingeschlossen wurde. Darüber hinaus musste die Studienplanung angepasst werden, da aufgrund der hohen Drop-Out-Rate eine Analyse des zweiten Follow-Up (FU-2) drei Monate nach Entlassung nicht möglich war und sich die Untersuchung auf die Effekte während des stationären Aufenthalts beschränken musste.¹

4.2 Mund- und Allgemeingesundheit der Studienpopulation

Die untersuchte Studienpopulation wies bei Aufnahme einen insgesamt eingeschränkten Allgemeinzustand auf, der sich in erhöhten Werten des CGA, gemessen am MPI, sowie einer hohen Prävalenz geriatrischer Syndrome und einer verlängerten Krankenhausverweildauer widerspiegelte. Hinsichtlich der Mundgesundheit wurden bei allen Patienten Anzeichen einer entzündlichen Parodontopathie sowie eine unzureichende Mundhygiene, gemessen am PI, festgestellt.¹ Diese Befunde stehen im Einklang mit Ergebnissen vergleichbarer Studien zur oralen Gesundheit und Mundhygienesituation geriatrischer Patienten. So wurden in einer

klinischen Studie von neurogeriatrischen Patienten PI-Werte im Mittel von $2,5 \pm 0,4$ (1.6 - 3.0) und bei 80 % der Population eine Parodontitis festgestellt.¹³⁹ In einer weiteren Untersuchung von Poisson et al. (2016)¹⁴⁰ bei 159 hospitalisierten älteren Patienten wurden erhöhte PI-Werte bei 57,9 % der Probanden festgestellt.

4.3 Verschiedene Methodiken der Mundhygieneinterventionen und deren Adaptation auf den geriatrisch-stationären Krankenhausaufenthalt

Präventive zahnärztliche Maßnahmen, zu denen auch MHI zählen, sind aus gesundheitlichen und ökonomischen Aspekten entscheidende Instrumente um die orale Krankheitslast zu reduzieren und unter gesundheitspolitischen Gesichtspunkten Kosten zu senken.^{141,142} Ein Cochrane-Review von Albrecht et al. (2016)¹⁴³ untersuchte die Wirksamkeit praktisch-educativer MHI von Pflegefachkräften in Pflegeheimen. Die Maßnahmen erstreckten sich von mehrstündigen Schulungen und halbtägigen Seminaren bis hin zur Erstellung eines individuellen Mundhygieneplans für jeden Probanden. Die Probanden erhielten eine praktische Schulung, die von Zahnärzten oder geschulten Pflegefachkräften durchgeführt wurde. Die Meta-Analyse ergab, dass die Schulungen keinen signifikanten Einfluss auf die Mundhygiene oder die Mundgesundheit im Vergleich zur Kontrollgruppe hatten. Aufgrund der heterogenen Studienlage und der niedrigen Qualität der eingeschlossenen Studien konnten keine Richtlinien abgeleitet werden. Im Jahr 2021 wurde durch Ruiz Núñez et al.¹⁴⁴ ein Scoping Review durchgeführt, in dessen Rahmen 26 Studien analysiert wurden, die verschiedene Plaque-Kontrollstrategien bei älteren Erwachsenen verglichen. Die Mehrheit der Studien untersuchte Probanden in der stationären Langzeitpflege, ältere reguläre Patienten oder Patienten während der ambulanten Rehabilitation nach einem akutmedizinischen Ereignis, wie beispielsweise einem Schlaganfall. Keine der Studien wurde im Rahmen eines stationären Krankenhausaufenthalts durchgeführt.^{97,144}

Dennoch sind in der Literatur viele Studien zu MHI bei hospitalisierten, intensivstationären Patienten zu finden, allerdings gibt es bislang kaum vergleichbare Untersuchungen zu MHI im akutgeriatrischen Kontext.^{70,98,133,145}

Die dieser Arbeit zugrunde liegende Publikation untersuchte eine MHI, die sowohl edukative als auch praktische Anteile umfasste. Es ist nicht möglich zu evaluieren, ob der Effekt der Intervention primär auf den edukativen, den praktischen Anteil oder auf die Kombination der beiden Komponenten zurückzuführen ist. Im nachfolgenden Abschnitt erfolgt eine Einordnung der untersuchten MHI in die Literatur hinsichtlich ihrer Effektivität und Anwendbarkeit im geriatrischen Setting.

Edukative Interventionen

Der erste Teil der untersuchten MHI beinhaltete eine individualisierte Schulung am Patientenbett anhand eines strukturierten Mundhygiene-Flyers und der Besprechung der Bedeutung guter Mundgesundheit für die Allgemeingesundheit.

Die untersuchte Intervention führte zu einer signifikanten Verbesserung der Mundhygiene, gemessen am PI, im Verlauf des stationären Aufenthalts.¹ Dieses Ergebnis ist übereinstimmend mit anderen Studien, bei denen edukative MHI bei älteren Erwachsenen zu Verbesserungen der Mundhygieneparameter führen.¹⁴⁴ Individualisierte MHI, wie sie in der zugrundeliegenden Publikation durchgeführt wurden, zeigen in der Literatur eine Überlegenheit in Hinblick auf den regelmäßigen Einsatz von Interdentalraumpflegehilfsmitteln gegenüber nicht-individualisierten, konventionellen MHI.¹⁴⁶ Weiter scheinen rein edukative Interventionen rein praktischen Interventionen bei älteren Erwachsenen in Hinblick auf die Plaque-Reduktion überlegen.¹⁴⁴ Auch sind mündliche Instruktionen über Prothesenreinigung mit einer besseren Prothesenhygiene assoziiert als schriftliche Instruktionen.¹⁴⁷

Darüber hinaus kann die Art der Kommunikation bei der Durchführung von MHI die Wirksamkeit beeinflussen. Obwohl die in der Publikation untersuchte Intervention zu Verbesserungen des PI führte, könnte der Einsatz von Motivational Interviewing (MI) diese Effekte verstärken. In diversen Studien erweist sich MI als effektiver als konventionelle MHI, insbesondere in Bezug auf die Verbesserung der Mundhygieneparameter.¹⁴⁸⁻¹⁵⁰ Obwohl die Effektivität von MI bei der Mundhygieneaufklärung von akut geriatrischen Patienten noch nicht Gegenstand empirischer Studien war, weisen die positiven Ergebnisse in verwandten Bereichen wie der Behandlung von Diabetes mellitus und chronischen Schmerzen auf eine potenzielle Steigerung der Motivation und der Adhärenz bei der Anwendung von Mundhygienemaßnahmen hin.^{151,152} So steigern MI-basierte MHI bei älteren Patienten die mundgesundheitsbezogene Selbstwirksamkeit und die OHRQoL im Vergleich zu konventionellen MHI.¹⁵³ MI kann durch ärztliches, sowie pflegerisches Personal nach einer entsprechenden Schulung durchgeführt werden.¹⁵⁴ So wäre im stationären Setting neben der Umsetzung der DNQP-Expertenstandards auch eine MHI durch das Pflegepersonal denkbar. Eine begleitende fachliche Schulung durch zahnmedizinisch qualifiziertes Personal könnte hierbei unterstützend wirken, da sie sowohl das mundgesundheitsbezogene Wissen als auch die gesundheitsbezogenen Einstellungen und Überzeugungen der Pflegekräfte in Bezug auf die Mundpflege verbessern kann.¹³⁸ Dennoch stellen fehlende zeitliche Ressourcen, reduzierte Selbstwirksamkeit des Pflegepersonals, sowie die persönliche Einschätzung der Patientenakzeptanz durch Pflegepersonal limitierende Faktoren für die Ausführung dar.¹⁵⁴ Eine ausführliche Betrachtung dieser Aspekte erfolgt im Abschnitt *4.5.2 Mesoebene - Strukturelle Barrieren im stationären Setting*.

Ein weiterer, bisher nicht untersuchter Ansatz könnte die Nutzung von digitalen Mundhygieneapplikationen sein. Diese können die Mundhygiene und den zahnmedizinischen Wissensstand bei älteren Patienten erhöhen.¹⁵⁵ In der untersuchten Population wurde die Nutzung technischer Geräte und Smartphones nicht erfasst. Allerdings ist der tägliche Gebrauch von Smartphones bei über 75-Jährigen Patienten sehr gering.¹⁵⁶ Dieser Ansatz könnte dennoch in Zukunft an Relevanz gewinnen, da Erwachsene mittleren Alters heute technisch deutlich besser ausgestattet sind und dies auch im Alter noch sein könnten.¹⁵⁷

Praktische Interventionen

In der untersuchten MHI wurden die Probanden angewiesen, ihre bisherige Zahnbürste zu verwenden. Eine Studie von Weik et al. (2023)¹⁵⁸ zeigte, dass Personen, die zu einer optimalen Mundhygiene angehalten werden, zwar eine erhöhte Putzdauer aufweisen, jedoch keine signifikante Verbesserung der Putzergebnisse erzielen. Demzufolge wurde der Schwerpunkt insbesondere auf die Steigerung der Qualität der Mundpflegeroutine und der Berücksichtigung sämtlicher Zahnflächen gelegt. Alle Studienteilnehmer nutzten auf der Station eine Handzahnbürste.¹ Ein Ansatz zur Besserung in dieser speziellen Population der Mundhygiene könnte die Nutzung einer elektrischen Zahnbürste sein. Zwar finden sich in der wissenschaftlichen Literatur keine eindeutigen Belege, dass die Entfernung von Plaque durch elektrische Zahnbürsten generell der manuellen Zahnreinigung überlegen sind.¹⁵⁹ Dennoch gibt es Hinweise darauf, dass, sofern die Akzeptanz der Nutzung gegeben ist, elektrische Zahnbürsten die Mundhygiene älterer Erwachsener potenziell stärker verbessern können als Handzahnbürsten.^{159,160} Des Weiteren wird die Anwendung elektrischer Zahnbürsten im Vergleich zu manuellen Zahnbürsten von Pflegepersonal als weniger komplex, effektiver und leichter zugänglich wahrgenommen, sofern eine ausreichende Akzeptanz bei den Patienten gegeben ist.¹⁶¹ Darüber hinaus gibt es, bislang weniger gebräuchliche, weitere Zahnbürstenarten neben der konventionellen elektrischen und manuellen Zahnbürste. So sind Lamellenzahnbürsten, die in einer Hufeisenform einen Kiefer umschließen und innerhalb kurzer Zeit einen Kiefer reinigen sollen, erhältlich und zeigen bessere Putzergebnisse bei Pflegeheimbewohnern als manuelle Zahnbürsten.¹⁶² Des Weiteren sind 3-köpfige Handzahnbürsten erhältlich, die den Zahn in oro-vestibulärer Richtung umschließen. Ein systematischer Review von Kalf-Scholte et al. (2017)¹⁶³ zeigte, dass diese bei pflegebedürftigen Personen, die selbst ihre Mundpflege durchführen, sowie bei der Reinigung durch Dritte, der manuellen Zahnbürste in ihrer Putzleistung überlegen sind. Dennoch ist insbesondere bei freiliegenden Wurzeln eine adäquate Reinigung durch die festgelegte Bürstenkopfgröße erschwert.¹⁶³

Um die Reinigung der Interdentalräume zukünftig zu erleichtern, gibt es in-vitro Studien zu individualisierten Schienen mit entsprechenden Aussparungen für Interdentalraumbürste, um die Handhabung zu vereinfachen.¹⁶⁴



Abbildung 9 Beispielhafte Abbildung verschiedener Zahnbürstenarten. Das Foto zeigt von links nach rechts eine Handzahnbürste mit Griffverstärkung, eine 3-Kopfzahnbürste, eine Lamellenzahnbürste und eine elektrische Zahnbürste.

4.3.1. Patientenseitige Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit der edukativ-praktischen Mundhygieneintervention

Individuelle Einflussfaktoren der Patienten haben einen entscheidenden Einfluss auf die Wirksamkeit von MHI, da sie deren Akzeptanz und Wirksamkeit beeinflussen können. So sind in der Literatur Einflüsse durch soziodemographische Parameter, sowie die Höhe der Mundgesundheitskompetenz und des Mundgesundheitswissens beschrieben.^{165,166} In der vorliegenden Untersuchung wurden die Höhe der OHRQoL und das Vorliegen geriatrisch-syndrom assoziierter Immobilität als signifikante Einflussfaktoren detektiert. Erhöhte OHRQoL-Werte bei Hospitalisierung waren mit einer größeren Verbesserung des PI assoziiert.¹ Dies unterstützt die Annahme, dass eine positive Wahrnehmung und gesteigerte Selbstwirksamkeit der eigenen Mundgesundheit zu besseren Mundhygieneergebnissen beitragen kann.^{41,167} Diese Erkenntnis steht im Einklang mit bisherigen Ergebnissen, die zeigen, dass eine mit MI durchgeführte edukativ-praktische MHI die OHRQoL signifikant steigert.¹⁶⁸

In der Literatur gibt es viele Hinweise auf Assoziation zwischen unzureichender Mundgesundheit und einzelnen Kategorien des CGA, darunter auch Mobilität.¹⁶⁹ Der Einfluss von Immobilität auf die Wirksamkeit von MHI ist bislang nicht untersucht. Die zugrundeliegende Publikation gibt Hinweise darauf, dass Immobilität die Wirksamkeit der MHI signifikant reduziert.¹ Dies ist möglicherweise auf die eingeschränkte Nutzung der sanitären Einrichtungen aufgrund von Bettlägerigkeit oder die Notwendigkeit, im Rollstuhl zu sitzen und nicht längere Zeit stehen zu können, zurückzuführen. Dies unterstreicht den Bedarf

notwendiger Unterstützung durch Pflegefachpersonal im stationären Setting, da die Probanden nicht selbst in der Lage eine adäquate Mundhygiene aufrechtzuerhalten.

4.3.2. Langzeit-Effektivität von stationären Mundhygieneinterventionen

Die akutgeriatrische Versorgung mit standardisierten CGA ist im Vergleich zur nicht-geriatrischen Behandlung älterer Menschen mit einer niedrigeren Inzidenz von *Frailty* und einer verringerten Reduktion der ADL-Werte assoziiert. Dennoch können akutmedizinische Hospitalisierungen die ADL-Werte langfristig reduzieren.^{170,171} Ein niedriger ADL-Wert führt auch bei Personen, die in der Vergangenheit regelmäßig zahnärztliche Kontrolluntersuchungen wahrgenommen haben, zu einer reduzierten Wahrscheinlichkeit, diese zukünftig wahrzunehmen.⁹ Gleichzeitig sind reduzierte ADL-Werte mit einem erhöhten Bedarf an Unterstützung der täglichen Mundhygiene assoziiert.¹⁷² Aufgrund der hohen Drop-Out Rate zum FU-2 drei Monate nach der Entlassung konnte der Einfluss der zahnärztlichen Untersuchung und Mundhygieneaufklärung auf die zukünftige Inanspruchnahme zahnärztlicher Dienstleistungen nicht analysiert werden. Erhöhte MPI-Werte wie in dieser Studienpopulation könnten jedoch auf eine zukünftig schlechtere Inanspruchnahme hindeuten und sollte in zukünftigen Studien als mögliches Prognoseinstrument untersucht werden.

4.4 Realisierbarkeit der Studie

Die zahnmedizinische Untersuchung konnte insgesamt erfolgreich implementiert werden und stieß auf positive Resonanz bei den Studienteilnehmern. Die Durchführung der Untersuchung am Patientenbett war unkompliziert, nahm wenig Zeit in Anspruch und konnte mit minimalen Hilfsmitteln realisiert werden (Abbildung 10). Diese Ergebnisse korrespondieren mit den Ergebnissen ähnlicher Studien.^{10,11}



Abbildung 10 Die für eine stationäre Munduntersuchung notwendigen Materialien bestehen aus einem zahnärztlichen Grundbesteck und einer Lupenbrille mit Licht. Alternativ zur Lupenbrille können eine Schutzbrille und eine Taschenlampe verwendet werden.

4.4.1. Desillusionierende Rekrutierungserfolge – Bedeutung für Forschungsprojekte in der Alterszahnheilkunde

Die vor Studienbeginn antizipierte Rate der Screening-Failures von 33 % wurde mit 60 % deutlich überschritten. Diese ergab sich einerseits aus dem mangelnden Interesse an Studienpartizipation, andererseits aus der Tatsache, dass ein großer Teil der gescreenten Patienten durch eine reduzierte Zahnanzahl und einen hohen Anteil an Zahnlosigkeit sowie die Notwendigkeit einer antibiotischen Abschirmung für die zahnärztliche Untersuchung ein oder mehrere Ausschlusskriterien erfüllte. Entsprechend konnte die vorab statistisch berechnete Fallzahl von 64 Probanden innerhalb eines Jahres nicht erreicht werden.¹ Dieses Resultat steht im Einklang mit Studien, die gezeigt haben, dass die Rekrutierung älterer Menschen in klinischen Studien eine besondere Herausforderung darstellt.¹⁷³ Dies führt zu einer Unterrepräsentation dieser Gruppe, obwohl ältere Personen die größte Krankheitslast und den höchsten Medikamentengebrauch aufweisen.^{174,175} Zu identifizierten Barrieren für diese Unterrepräsentation zählen unter anderem studienbedingte Faktoren wie enge Studieneinschlusskriterien, komplexe Studiendesigns und Teilnahmeaufwand, allgemeine Hürden wie Transportkosten und -schwierigkeiten, aber auch sozio-ökonomische Faktoren wie Einkommen und Bildungsabschluss.^{173,176-178} Die Steigerung der Studienpartizipation kann durch die Bereitstellung organisierter Transportmöglichkeiten sowie die Durchführung von Hausbesuchen zur Reduktion von Mobilitätsbarrieren gefördert werden.¹⁷⁶ Die Einbeziehung des Unterstützungsumfelds kann dazu beitragen, kommunikative Barrieren zu überwinden, das Verständnis und Erinnern von Informationen zu fördern und praktische Unterstützung, etwa beim Transport, zu leisten. Ausschlusskriterien sollten möglichst restriktiv angewendet werden.¹⁷³

4.4.2. Anpassung Methodik

Neben der erschwerten Rekrutierung der Probanden stellte sich auch die Nachbeobachtung der Studienteilnehmenden nach erfolgreichem Studieneinschluss als eine Herausforderung dar. Die antizipierte Dropout-Rate von 25 % wurde mit 89 % an FU-2 um ein Vielfaches übertroffen, weshalb der primäre Endpunkt nicht untersucht werden konnte. Als Hauptgründe für die Terminabsagen wurden einerseits der Transport zur Zahnklinik, andererseits die Sorge um eine Belastung der Angehörigen angegeben.¹ Diese Gründe stehen im Einklang mit den Ergebnissen der o.g. Studien (Abschnitt 4.4.1). Es zeigte sich, dass das Angebot einer kostenfreien professionellen Zahnreinigung bei FU-2 für die Probanden keinen ausreichenden Anreiz darstellte, sich erneut vorzustellen. Dies unterstreicht erneut den niedrigen Stellenwert von Mundgesundheit im Gesamtkontext der Gesundheit bei älteren Menschen.¹⁷⁹ Infolgedessen wurde die Methodik im Studienverlauf angepasst, und statt dem ursprünglichen FU-2 wurde nur die Veränderung während des stationären Aufenthalts untersucht.¹

4.5 Barrieren und hinderliche Faktoren zur Interventionsdurchführung

Im nachfolgenden Abschnitt werden strukturelle Barrieren im geriatrisch-stationären und zahnmedizinischen Kontext sowie populationsspezifische Barrieren in Hinblick auf die Wirksamkeit von MHI diskutiert. Darüber hinaus sollen gemäß den Grundsätzen der Versorgungsforschung die Effektivität und Alltagstauglichkeit von MHI in Bezug auf die Makro-, Meso- und Mikroebenen dargelegt und diskutiert werden (Abbildung 11).

4.5.1. Makroebene - Barrieren in der zahnärztlichen Versorgung

Die übergeordnete Makroebene der Versorgungsforschung umfasst die durch gesundheitspolitische Rahmenbedingungen determinierten Faktoren des Gesundheitssystems, der Leistungserbringung und der Vergütung.¹⁸⁰ Die Kassenzahnärztliche Regelversorgung in Deutschland erfolgt gemäß dem "Einheitlichen Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen (BEMA)" und wird zwischen der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV) und der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) festgelegt.^{93,181} Wie bereits beschrieben, umfasst die aktuelle Regelung bislang keine reguläre, zahnärztliche Versorgung im stationären Setting durch Anbindung an niedergelassene Zahnärzte. So sind keine Präventivleistungen oder Mundhygieneschulungen durch zahnmedizinisches Fachpersonal für hospitalisierte Patienten, Angehörige oder Pflegefachpersonal vorgesehen.⁹³ Zwar gibt es diverse studienbasierte Projekte, die zeigen, dass Präventivleistungen gut integriert werden können, allerdings fehlt zur flächendeckenden Anwendung und nicht nur der modellhaften Implementierung die Abrechnungsmöglichkeit.^{182,183} Auch für zahnmedizinisch notwendige, komplizierte Eingriffe, die beispielsweise die Gefahr von Nachblutungen oder Wundheilungsstörungen mit sich bringen, könnte ein stationärer Aufenthalt als Schnittstelle dienen. So ist eine ärztliche Überwachung gewährleistet und ein aufwendiger Transport im ambulanten Setting kann vermieden werden.

In Bezug auf die poststationäre Versorgung ist festzustellen, dass insbesondere die zahnmedizinische Versorgung zu Hause lebender Patienten nur unzureichend sichergestellt ist. Diese Problematik ist zum einen auf die bereits beschriebene geringe Priorisierung der Mundgesundheit zurückzuführen, was wiederum zu einer erhöhten beschwerdeorientierten Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen führt.^{3,184} Zudem erschweren zunehmende Immobilität und eingeschränkte Erreichbarkeit von zahnärztlichen Praxen aufgrund von Transport- und Organisationsschwierigkeiten die präventivorientierte Vorstellung in zahnmedizinischen Praxen.⁹ Obwohl 85,9 % der Pflegebedürftigen zu Hause leben, macht die aufsuchende Betreuung im häuslichen Umfeld nur 35 % aller aufsuchenden Besuche aus.⁹⁶ Die Gründe für die unzureichende Abdeckung aufsuchender Betreuung sind vielschichtig. Mögliche Gründe sind die finanzielle Vergütung, die mit dem zusätzlichen zeitlichen Aufwand einhergeht, die möglicherweise erschwerte Behandlung aufgrund reduzierter

zahnmedizinischer funktioneller Kapazität sowie mögliche Anschaffungskosten für die mobile Behandlung.

4.5.2. Mesoebene - Strukturelle Barrieren im stationären Setting

Die Mesoebene beschreibt institutionelle Strukturen und Organisationsprozesse im Gesundheitswesen.¹⁸⁰ Dazu zählen auch strukturelle Barrieren in der Mundgesundheitsversorgung geriatrischer Patienten im stationären Setting. Diese ergeben sich aus verschiedenen Aspekten des Pflegemanagements und der Versorgungsorganisation. Ein Aspekt ist die bislang fehlende Integration eines Mundgesundheitscreenings in das CGA, mit der Folge einer unzureichenden Berücksichtigung der Mundgesundheit im Gesamtbehandlungsplan.^{17,169,185} Wie bereits beschrieben, erläutert der DNQP-Expertenstandard das detaillierte Vorgehen der Mundhygiene durch Pflegepersonal auch während stationärer, akutgeriatrischer Aufenthalte. Die Mundhygienebefunde der Kontrollgruppe bei Entlassung der Station zeigen, dass keine adäquate Mundhygiene während des stationären Aufenthalts durchgeführt wurde.¹ Dies ist zum einen durch die bereits beschriebenen Faktoren, wie die reduzierte Mundhygienefähigkeit, Immobilität und zum anderen auf eine unzureichende Sicherstellung der Mundhygiene durch das Pflegepersonal zurückzuführen. Letztere ist unter anderem auf eine strukturelle Personalüberbelastung aufgrund des Fachkräftemangels zurückzuführen.^{186,187} Des Weiteren weisen Pflegefachkräfte häufig eine geringe Selbstwirksamkeit im Hinblick auf die Mundgesundheit auf und verfügen über ein unzureichendes Wissen bezüglich der Bedeutung der Mundgesundheit. In der Folge wird der Mundgesundheit und Mundhygiene eine untergeordnete Priorität beigemessen.¹⁸⁸ Dies führt zum einen zu einer mangelnden Bereitschaft, assistierte Mundhygiene durchzuführen.¹⁸⁶ Zum anderen wird das Zähneputzen von Pflegepersonal als herausfordernde Aufgabe im Vergleich zu anderen pflegerischen Tätigkeiten empfunden. Dies liegt zum einen an komplexen prothetischen Versorgung, zum anderen an der häufig mangelnden Kooperation vieler Pflegeheimbewohner.^{186,188,189}

Diese strukturellen Barrieren erschweren eine effektive und ganzheitliche Mundgesundheitsversorgung geriatrischer Patienten und verdeutlichen die Notwendigkeit einer interdisziplinären Zusammenarbeit. Es bedarf daher der Implementierung von Mundgesundheits Schulungen für Pflegefachkräfte, um eine stringente Umsetzung des DNQP-Expertenstandards in Pflegeabläufe zu gewährleisten.

4.5.3. Mikroebene - Populationsspezifische Barrieren

Neben strukturellen Barrieren bringt die Durchführung der täglichen Mundhygiene bei älteren Menschen auf der Mikroebene auch populationsspezifische Herausforderungen mit sich. Die Mikroebene beschreibt die unmittelbare Versorgungssituation der Patienten und der mit diesen in Kontakt tretenden Personen.¹⁸⁰

Die untersuchte MHI wurde zunächst gut angenommen, allerdings zeigte sich im Verlauf des stationären Aufenthalts, ein zunehmendes Desinteresse seitens der Probanden. Dies wurde häufig mit dem schlechten Allgemeinzustand begründet, wobei Probanden angaben, sich lieber nach der Entlassung, sofern ihr Gesundheitszustand es zuließe, um ihre Mundgesundheit kümmern zu wollen.¹ Diese Ergebnisse stimmen mit den Erkenntnissen anderer Studien überein, die darauf hinweisen, dass Patienten mit multiplen chronischen Erkrankungen eine verringerte Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen aufweisen.⁹ Dies deutet darauf hin, dass ältere Erwachsene ihre Mundgesundheit häufig isoliert betrachten und nicht als integralen Bestandteil ihrer allgemeinen Gesundheit, der auch im Krankenhausumfeld berücksichtigt werden sollte.¹⁷⁹ Darüber hinaus, spielt bei älteren Menschen das Bedürfnis nach Autonomie und Selbstbestimmung, auch in Bezug auf ihre Mundhygieneversorgung eine wichtige Rolle.¹⁹⁰ Dies führt dazu, dass ältere Menschen die notwendige Unterstützung nicht aktiv einfordern. Gleichzeitig gehen viele Pflegefachkräfte davon aus, dass Bewohner sich melden, wenn sie Hilfe bei der täglichen Mundhygiene benötigen, wodurch notwendige Unterstützung oft nicht erfolgt.¹³⁸

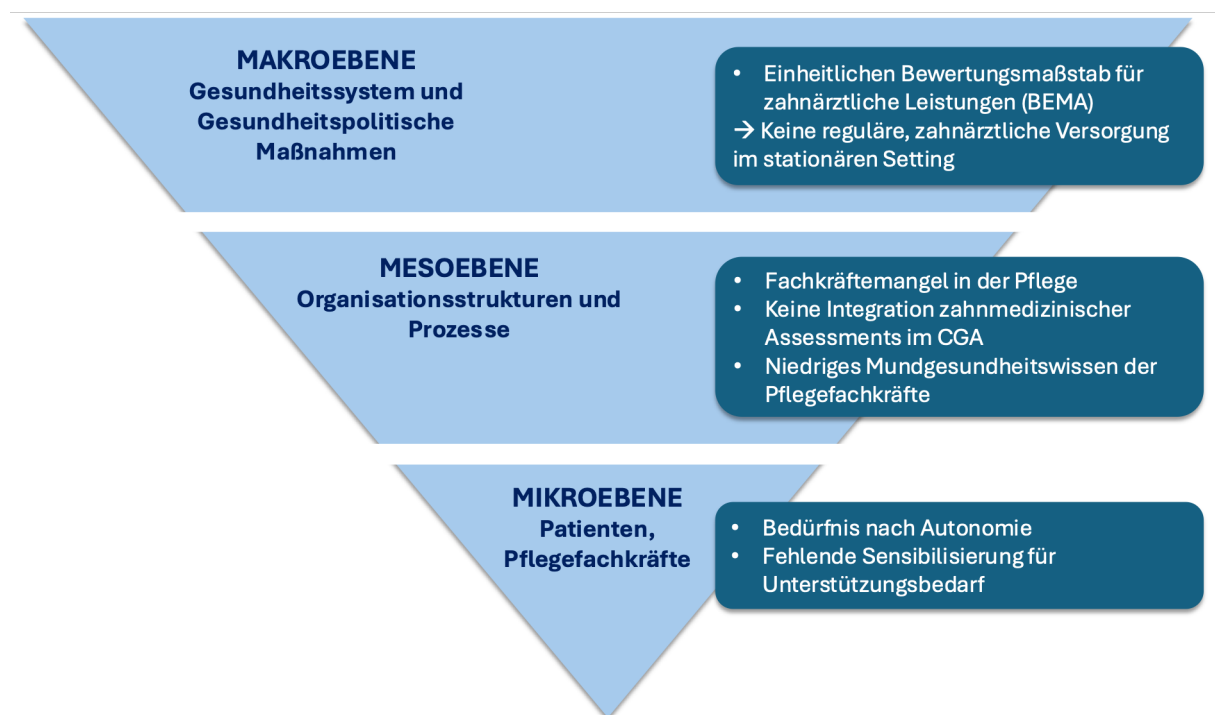


Abbildung 11 Übersicht der Ebenen der Versorgungsforschung, angewandt auf zahnmedizinische Versorgung im stationär-geriatrischen Setting. Modifiziert nach Pfaff (2024).¹⁸⁰

4.6 Ausblick: Integration der Mundgesundheit in die multiprofessionelle geriatrische Behandlung

Das Ziel der geriatrischen Komplexbehandlung besteht in der Wiederherstellung, Sicherung und Förderung der Alltagsfähigkeit sowie der Steigerung der Selbstbestimmung. Dazu zählt auch die Behandlung geriatrischer Syndrome, die unbehandelt langfristig mit negativen gesundheitlichen Folgen, einer Reduktion der Lebensqualität und Selbstständigkeit verbunden

sind.⁶ Defizitäre Mundgesundheit wird aufgrund ihrer multifaktoriellen Ursachen und gesundheitlichen Folgen zunehmend als neues geriatrisches Syndrom in der Literatur diskutiert.^{75,191} Die Integration der Mundgesundheit in die multiprofessionelle geriatrische Versorgung ermöglicht die Diagnostik und Behandlung von Mundgesundheitsdefiziten und hat einen Einfluss auf die allgemeine Prognose, die Lebensqualität und trägt zu der Prävention oder Reduktion akuter Allgemeinerkrankungen bei. So könnten während eines stationären Aufenthalts Maßnahmen zur Steigerung und Wiederherstellung der Mundgesundheit initiiert und deren poststationäre Weiterversorgung koordiniert werden. Durch die Betrachtung der Mundgesundheit als integralen Bestandteil der Gesamtgesundheit könnte die Priorisierung der Mundgesundheit bei Pflegefachkräften und Allgemeinmedizinern sowie bei Patienten gesteigert werden. Bislang stellt der Fachbereich der Zahnmedizin keinen regulären Bestandteil der geriatrischen Weiterbildung dar und Zahnärzte sind kein fester Bestandteil des multiprofessionellen Teams.^{185,192}

In diesem abschließenden Teil der Arbeit werden zunächst die Vorteile erläutert, die sich aus der Integration der Mundgesundheit in die geriatrische Komplexbehandlung für die Erreichung geriatrischer Behandlungs- und Therapieziele ergeben. Anschließend werden konkrete Vorschläge zur Umsetzung dargelegt.

4.6.1. Bedeutung der Mundgesundheit für geriatrische Behandlungsziele

Die Mundgesundheit steht in direktem Zusammenhang mit der Allgemeingesundheit und kann sich auf den Verlauf einer stationären Behandlung auswirken. So erhöht beispielsweise eine unzureichende Mundhygiene das Risiko, eine Aspirationspneumonie zu entwickeln. Die Identifikation von Mundhygienedefiziten ermöglicht die Sicherstellung einer adäquaten Mundhygiene während des stationären Aufenthalts und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Risikos einer Aspirationspneumonie.^{45,70,71} Darüber hinaus ist Malnutrition mit einer schlechten Kaufunktion assoziiert, die durch Prothesendruckstellen, Zahnschmerzen oder Gingivitis eingeschränkt sein kann.^{193,194} Im Rahmen eines stationären Aufenthalts wäre die Entfernung von Prothesendruckstellen oder die Behandlung akuter Zahnschmerzen sinnvoll, während sich die Symptome entzündlicher Mundschleimhautveränderungen häufig bereits durch eine adäquate Mundhygiene bessern.¹⁹⁵ Langfristig können durch zahnmedizinische Behandlungen orale Entzündungsherde, die beispielsweise durch Parodontitis, periapikale Parodontitis oder Prothesendruckstellen verursacht werden, reduziert werden.¹⁹⁶ Die Wiederherstellung oder Förderung der Mundgesundheit ist mit einer allgemeinen Steigerung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität und allgemeinen Lebensqualität assoziiert.⁷⁴

4.6.2. Mundgesundheit als Teil des umfassenden geriatrischen Assessments

Zur Integration der Mundgesundheit in die geriatrische Behandlung bietet die Implementierung eines Mundgesundheits- und Mundhygienescreenings in das CGA die Möglichkeit einer standardisierten Erfassung oraler Gesundheitsparameter, wodurch bestehende Defizite detektiert und adressiert werden könnten. Es bestehen diverse Screening-Tools für nicht-zahnmedizinisches Personal, die leicht und schnell im stationären Alltag umsetzbar sind. Ein validiertes Tool ist der *Kayser-Jones Brief Oral Health Status Examination (BOHSE)*¹⁹⁷, der für Pflegefachpersonal entwickelt wurde und einen allgemeinen Überblick über die Mundgesundheit der untersuchten Person abbildet. Durch die Bildung eines kumulativen Scores kann die Mundgesundheit allgemein bewertet und durch Betrachtung einzelner Kategorien bei Bedarf eine Empfehlung für eine zahnärztliche Untersuchung ausgesprochen werden. Weitere Beispiele für Screening-Tools für nicht-zahnmedizinisches Fachpersonal sind das *Oral Health Assessment Tool (OHAT)*¹⁹⁸ oder der *Revised Oral Assessment Guide (ROAG)*¹⁹⁹. Über die akutgeriatrische, stationäre Behandlung hinaus, wird in der Langzeitpflege die *Strukturelle Informationssammlung (SIS)*²⁰⁰, die der Vereinfachung pflegerischer Screenings und Ersteinschätzungen dient, empfohlen. Ein daran angegliedertes Screening, das alle Risikoebenen des DNQP-Expertenstandards abbildet, stellt das *Mund-Risiko-Assessment-Pflege (Mu-RAP)*²⁰¹ dar.

Nach Erhebung des Assessments könnten analog zu den restlichen Assessments des CGA, Therapieziele festgelegt, sowie ein Therapieplan erstellt und umgesetzt werden. Deren Erfolg sollte in den wöchentlichen Teamsitzungen besprochen und bei Bedarf reevaluiert werden (Abbildung 12).⁶

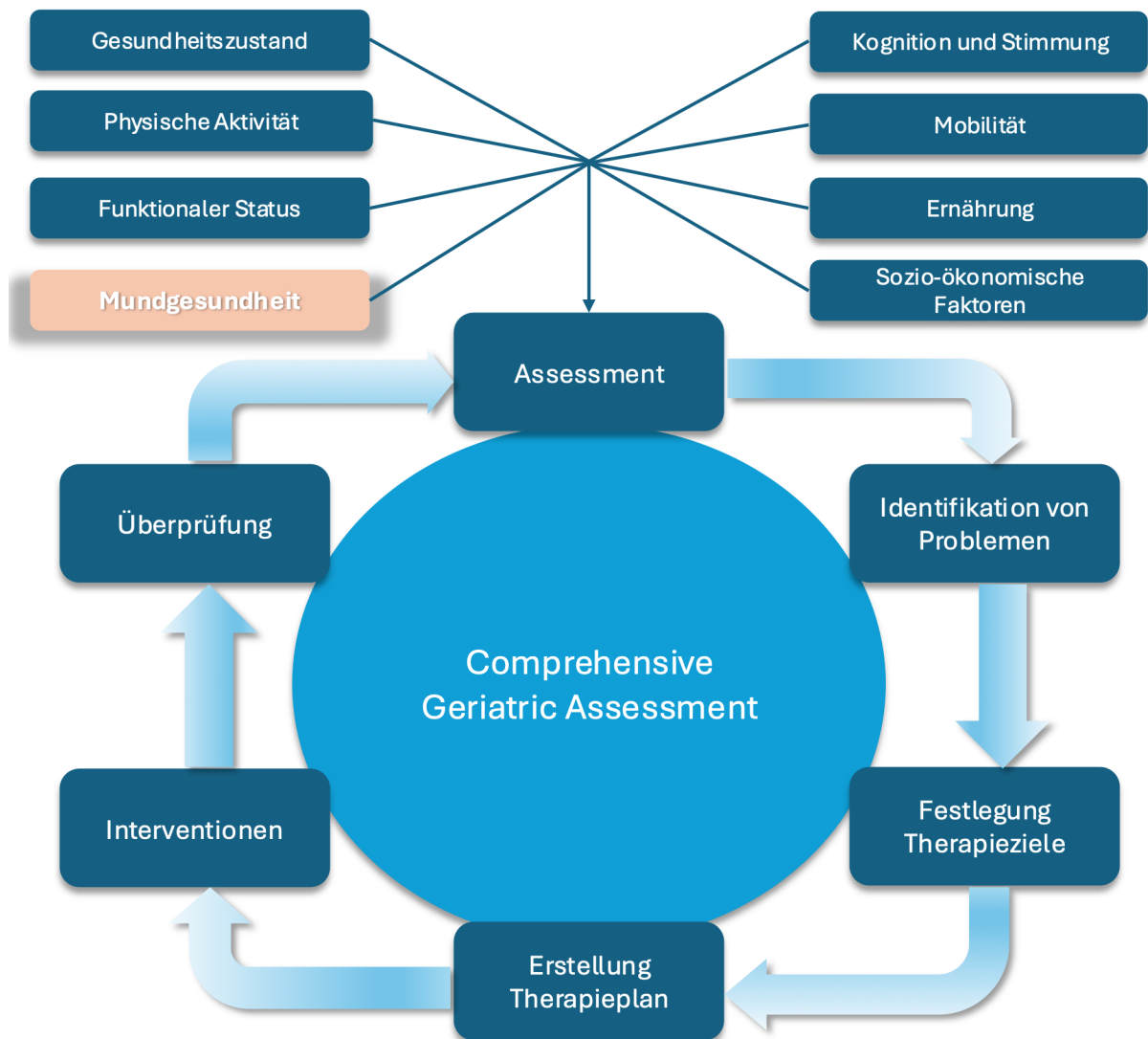


Abbildung 12 Schematische Abbildung des umfassenden geriatrischen Assessments mit Erweiterung durch ein Mundgesundheits-Assessment. Modifiziert nach Normann et al. (2022)²⁰². Zunächst erfolgt die Erhebung eines Mundgesundheits-Assessments mit anschließender Identifikation von möglichen Mundhygiene- und Mundgesundheitsproblemen durch Pflegefachpersonal. Anschließend könnte bei einem auffälligen Assessment ein Zahnarzt für weitergehende Diagnostik und Koordinierung bzw. Einleitung zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen hinzugezogen werden. Weiter sollten analog zu den anderen Domänen des CGA ein Therapieplan erstellt und bedarfsgerechte Mundhygieneunterstützung durch Pflegefachpersonal durchgeführt und reevaluiert werden.

4.7 Schlussfolgerung

Akutgeriatrische Patienten stellen aufgrund ihrer hohen Krankheitslast, eingeschränkten Selbstpflegefähigkeiten und geringen Priorisierung der Mundgesundheit eine Hochrisikogruppe für unzureichende Mundhygiene und Mundgesundheit dar. Dies kann insbesondere im stationären Setting kurzfristig das Risiko von Aspirationspneumonien sowie langfristig die Entstehung oraler Erkrankungen fördern, die vielfache negative Auswirkungen auf die Allgemeingesundheit haben. Die vorliegende Untersuchung konnte zeigen, dass eine MHI auch bei akutgeriatrischen Patienten mit reduzierter Mundhygienefähigkeit zu einer Steigerung der Mundhygiene führt. Dennoch ist die Mundgesundheit geriatrischer Patienten aufgrund diverser struktureller Probleme nicht sichergestellt. Deren Beseitigung erfordert die Etablierung interdisziplinärer Konzepte, die strukturell und finanziell in der allgemeinmedizinischen und zahnmedizinischen Versorgung verankert sind und sich auf verschiedene Ebenen zurückführen lassen. Im stationären Kontext ist eine stringente Umsetzung des DNQP-Expertenstandards durch Pflegefachkräfte notwendig. Die Durchführung von Mundhygienemaßnahmen bei anderen Personen, insbesondere geriatrischen Patienten, ist aufgrund von Allgemeinerkrankungen, Lagerung und Kooperation nicht trivial. Daher sollten Schulungen einerseits zur Sensibilisierung und Steigerung des Mundgesundheitswissens und andererseits zur praktischen Durchführung regelmäßig durchgeführt werden. Die dafür zwingend notwendige Voraussetzung ist die Bewältigung des in der Pflege bestehenden Fachkräftemangels durch gesundheits- und gesellschaftspolitische Maßnahmen. Ein weiterer Aspekt ist die Integration der Mundgesundheit in das CGA. Die Wechselwirkungen zwischen Mund- und Allgemeingesundheit sind vielfach in der Literatur beschrieben. Die standardisierte Integration der Mundgesundheit in das CGA könnte die Ansicht fördern, dass die Mundgesundheit ein integraler Bestandteil der Gesamtgesundheit ist, und nicht separat betrachtet werden sollte. Schließlich könnte die Implementierung zahnärztlicher Maßnahmen im stationären Kontext in die BEMA durch niedergelassene Zahnärzte die zahnmedizinische Versorgung und Folgeversorgung sicherstellen. Im ambulanten Setting ist insbesondere die frühzeitige Einbeziehung des Unterstützungsumfelds zuhause lebender alter Menschen essenziell, um sowohl Patienten als auch Angehörige zur Unterstützung bei der Mundhygiene zu sensibilisieren und leicht zugängliche Angebote zur praktischen Durchführung bei der Unterstützung zu etablieren. Abschließend lässt sich festhalten, dass langfristig eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Allgemein- und Zahnmedizinern und Pflegefachkräften erforderlich ist, um die Mundgesundheit als integralen Bestandteil der geriatrischen Betreuung zu etablieren und strukturelle Defizite nachhaltig zu reduzieren.

5. Literaturverzeichnis

1. Eckhardt NM, von Kohout M, Bleiel D, Polidori MC, Barbe AG. Efficacy of an oral hygiene intervention on a geriatric ward: from sample size calculation to dropout-driven disillusionment - a randomised controlled study. *BMC Oral Health* 2025; **25**(1): 1654.
2. Statistisches Bundesamt (Destatis). Bevölkerung ab 65 Jahren. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt (Destatis) <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/Aeltere-Menschen/bevoelkerung-ab-65-j.html> (Zuletzt abgerufen am 02.01.2025).
3. Jordan RA, Bodechtel C, Hertrampf K, et al. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, DMS V. 20141229 ed. Köln: Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) 2016.
4. Statistisches Bundesamt (Destatis). Pflegebedürftige nach Versorgungsart, Geschlecht und Pflegegrade 2023. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt (Destatis) <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Tabellen/pflegebeduerftige-pflegestufe.html> (Zuletzt abgerufen am 02.01.2025).
5. Länder SÄdBud. Demografischer Wandel in Deutschland, Heft 2: Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. Wiesbaden, 2010.
6. Bauer JM, Becker C, Denkinger M, Wirth R. Geriatrie : Das gesamte Spektrum der Altersmedizin für Klinik und Praxis. Kohlhammer; 2024. p. 942.
7. 10 Ambulante zahnmedizinische Versorgung. In: Wasem J, Staudt S, Matusiewicz D, eds. Medizinmanagement: Grundlagen und Praxis des Management in Gesundheitswesen und Versorgung. 1 ed. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2015: 341-54.
8. Idris S, Aghanwa S, O'Halloran J, Durey A, Slack-Smith L. Homebound oral care for older adults: A qualitative study of professional carers' perspectives in Perth, Western Australia. *Gerodontology* 2024; **41**(1): 94-100.
9. Kiyak HA, Reichmuth M. Barriers to and enablers of older adults' use of dental services. *J Dent Educ* 2005; **69**(9): 975-86.
10. Mun SJ, Jeon HS, Choi ES, Lee R, Kim SH, Han SY. Oral health status of inpatients with varying physical activity limitations in rehabilitation wards: A cross-sectional study. *Medicine* 2021; **100**(32): e26880.
11. Noetzel N, Meyer AM, Siri G, et al. The impact of oral health on prognosis of older multimorbid inpatients: the 6-month follow up MPI oral health study (MPIOH). *Eur Geriatr Med* 2021; **12**(2): 263-73.
12. Bunn JG, Steell L, Hillman SJ, et al. Approaches to characterising multimorbidity in older people accessing hospital care: a scoping review. *European Geriatric Medicine* 2025.
13. Chao C-T, Hung K-Y. Vascular frailty, a proposal for new frailty type: A narrative review. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences* 2023; **39**(4): 318-25.
14. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet* 2019; **394**(10206): 1365-75.
15. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc* 2013; **14**(6): 392-7.
16. Benzinger P, Eidam A, Bauer JM. Klinische Bedeutung der Erfassung von Frailty. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 2021; **54**(3): 285-96.
17. (DGG) DGfGeV. S3-Leitlinie „Umfassendes Geriatrisches Assessment (Comprehensive Geriatric Assessment, CGA) bei hospitalisierten Patientinnen und Patienten“. Langversion 1.1, 2024.
18. Kocher T, Eickholz P, Kuhr K, et al. Trends in periodontal status: results from the German Oral Health studies from 2005 to 2023. *Quintessence Int* 2025; **56**(11): S48-s58.
19. Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NH. Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes* 2010; **8**: 126.
20. Brennan DS, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF. Tooth loss, chewing ability and quality of life. *Qual Life Res* 2008; **17**(2): 227-35.

21. Lee KY, Chan CCK, Yip C, et al. Association between tooth loss-related speech and psychosocial impairment with cognitive function: A pilot study in Hong Kong's older population. *J Oral Rehabil* 2024; **51**(8): 1475-85.
22. (NIDCR) NIDaCR. Oral Health in America: Advances and Challenges. Bethesda, MD, 2021.
23. Patel J, Wallace J, Doshi M, et al. Oral health for healthy ageing. *The Lancet Healthy Longevity* 2021; **2**(8): e521-e7.
24. Sabbah W, Folayan MO, El Tantawi M. The Link between Oral and General Health. *Int J Dent* 2019; **2019**: 7862923.
25. Abdel Fattah MA, Barghouth MH, Wassel MO, et al. Epidemiology of dental caries in permanent dentition: evidence from a population-based survey in Egypt. *BMC Public Health* 2022; **22**(1): 2438.
26. Jordan AR, Meyer-Lueckel H, Kuhr K, Sasunna D, Bekes K, Schiffner U. Caries experience and care in Germany: results of the 6th German Oral Health Study (DMS • 6). *Quintessence Int* 2025; **56**(11): S30-s9.
27. Demirci M, Tuncer S, Yuceokur AA. Prevalence of caries on individual tooth surfaces and its distribution by age and gender in university clinic patients. *Eur J Dent* 2010; **4**(3): 270-9.
28. Gati D, Vieira AR. Elderly at greater risk for root caries: a look at the multifactorial risks with emphasis on genetics susceptibility. *Int J Dent* 2011; **2011**: 647168.
29. Youngs G. Risk factors for and the prevention of root caries in older adults. *Spec Care Dentist* 1994; **14**(2): 68-70.
30. Su N, Marek CL, Ching V, Grushka M. Caries prevention for patients with dry mouth. *J Can Dent Assoc* 2011; **77**: b85.
31. Katz RV. Assessing Root Caries in Populations: The Evolution of the Root Caries Index. *Journal of Public Health Dentistry* 1980; **40**(1): 7-16.
32. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology* 2018; **45**(S20): S162-S70.
33. Page RC, Eke PI. Case Definitions for Use in Population-Based Surveillance of Periodontitis. *Journal of Periodontology* 2007; **78**(7S): 1387-99.
34. Glockmann E, Panzner KD, Huhn P, Sigusch BW, Glockmann K. Ursachen des Zahnverlustes in Deutschland. Dokumentation einer bundesweiten Erhebung (2007). 2. Kⁱⁿ: IDZ [Institut der Deutschen Zahn^orzte], 2011.
35. Poudel P, Paudel G, Acharya R, George A, Borgnakke WS, Rawal LB. Oral health and healthy ageing: a scoping review. *BMC Geriatr* 2024; **24**(1): 33.
36. Wöstmann B, Samietz S, Jordan AR, Kuhr K, Nitschke I, Stark H. Tooth loss and denture status: results of the 6th German Oral Health Study (DMS • 6). *Quintessence Int* 2025; **56**(11): S60-s8.
37. Perić M, Miličić B, Kuzmanović Pfićer J, Živković R, Arsić Arsenijević V. A Systematic Review of Denture Stomatitis: Predisposing Factors, Clinical Features, Etiology, and Global Candida spp. Distribution. *J Fungi (Basel)* 2024; **10**(5).
38. Nitschke I, Kunze J, Hopfenmüller W, Reiber T. Die zahnmedizinische funktionelle Kapazität–ein Instrument in der Gerostomatologie. *Quintessenz* 2012; **63**(2): 207-10.
39. Osnabrück H. Expertenstandard « Förderung der Mundgesundheit in der Pflege » Entwicklung - Konsentierung - Implementierung [Expert standard: Promoting oral health in nursing care – development – consensus – implementation]: Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP); 2023.
40. Liu D, Gao Y, Su X. Self-care ability and associated factors in community-dwelling older adults living with oral frailty using the COM-B model. *Journal of Oral Rehabilitation* 2024; **51**(8): 1530-41.
41. Allen F, Fan SY, Loke WM, Na TM, Keng Yan GL, Mittal R. The relationship between self-efficacy and oral health status of older adults. *Journal of Dentistry* 2022; **122**: 104085.
42. Mariño R, Hopcraft M, Ghanim A, Tham R, Khew C-W, Stevenson C. Oral health-related knowledge, attitudes and self-efficacy of Australian rural older adults. *Gerodontology* 2016; **33**(4): 530-8.

43. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental Gingivitis in Man. *The Journal of Periodontology* 1965; **36**(3): 177-87.
44. Gil-Montoya JA, Sánchez-Lara I, Carnero-Pardo C, et al. Oral Hygiene in the Elderly with Different Degrees of Cognitive Impairment and Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society* 2017; **65**(3): 642-7.
45. Müller F. Oral hygiene reduces the mortality from aspiration pneumonia in frail elders. *J Dent Res* 2015; **94**(3 Suppl): 14s-6s.
46. El-Solh AA. Association between pneumonia and oral care in nursing home residents. *Lung* 2011; **189**(3): 173-80.
47. Bleiel D, Rott T, Scharfenberg I, Wicht MJ, Barbe AG. Use of smartphone photos to document the oral care status of nursing home residents. *Gerodontology* 2023; **40**(2): 244-50.
48. (WHO) WHO. Oral Health. Geneva, Switzerland: https://www.who.int/health-topics/oral-health#tab=tab_1 (Zuletzt abgerufen am 11.02.2025).
49. Dibello V, Zupo R, Sardone R, et al. Oral frailty and its determinants in older age: a systematic review. *The Lancet Healthy Longevity* 2021; **2**(8): e507-e20.
50. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, et al. A 5-year longitudinal study of association of maximum bite force with development of frailty in community-dwelling older adults. *Journal of Oral Rehabilitation* 2018; **45**(1): 17-24.
51. (WHO) WHO. Malnutrition. Geneva, Switzerland: World Health Organization <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/malnutrition> (Zuletzt abgerufen am 09.01.2025).
52. Konstantopoulou K, Kossioni A. Mechanisms linking oral health and frailty in older adults: a narrative review. *STOMATOLOGY EDU JOURNAL* 2021; **8**: 195-204.
53. de Sire A, Ferrillo M, Lippi L, et al. Sarcopenic Dysphagia, Malnutrition, and Oral Frailty in Elderly: A Comprehensive Review. *Nutrients* 2022; **14**(5).
54. Ätiologie und Pathogenese. Parodontologie. 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2012.
55. 2 Ätiologie und Pathogenese der Karies. Karies. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2012.
56. Hajishengallis G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat Rev Immunol* 2015; **15**(1): 30-44.
57. Cecoro G, Annunziata M, Iuorio MT, Nastri L, Guida L. Periodontitis, Low-Grade Inflammation and Systemic Health: A Scoping Review. *Medicina (Kaunas)* 2020; **56**(6).
58. Holmstrup P, Damgaard C, Olsen I, et al. Comorbidity of periodontal disease: two sides of the same coin? An introduction for the clinician. *Journal of Oral Microbiology* 2017; **9**(1): 1332710.
59. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. *British Dental Journal* 2014; **217**(8): 433-7.
60. Holmstrup P, Flyvbjerg A. Linkage Between Periodontal Disease and Diabetes Mellitus. In: Lynge Pedersen AM, ed. *Oral Infections and General Health: From Molecule to Chairside*. Cham: Springer International Publishing; 2016: 35-44.
61. Sgolastra F, Severino M, Pietropaoli D, Gatto R, Monaco A. Effectiveness of periodontal treatment to improve metabolic control in patients with chronic periodontitis and type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Periodontol* 2013; **84**(7): 958-73.
62. Janket SJ. Scaling and root-planing (SRP) may improve glycemic control and lipid profile in patients with chronic periodontitis (CP) and type 2 diabetes (DM2) in a specific subgroup: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Evid Based Dent Pract* 2014; **14**(1): 31-3.
63. Atieh MA, M. Faggion C, Seymour GJ. Cytokines in patients with type 2 diabetes and chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2014; **104**(2): e38-e45.
64. Zhu Y, Hollis JH. Tooth loss and its association with dietary intake and diet quality in American adults. *J Dent* 2014; **42**(11): 1428-35.
65. Saito S, Ohi T, Murakami T, et al. Association between tooth loss and cognitive impairment in community-dwelling older Japanese adults: a 4-year prospective cohort study from the Ohasama study. *BMC Oral Health* 2018; **18**(1): 142.

66. Sarin J, Balasubramaniam R, Corcoran AM, Laudenbach JM, Stoopler ET. Reducing the Risk of Aspiration Pneumonia among Elderly Patients in Long-Term Care Facilities through Oral Health Interventions. *Journal of the American Medical Directors Association* 2008; **9**(2): 128-35.
67. Ortega Fernández O, Clavé P. Oral Hygiene, Aspiration, and Aspiration Pneumonia: From Pathophysiology to Therapeutic Strategies. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports* 2013; **1**(4): 292-5.
68. Funayama M, Koreki A, Takata T, et al. Pneumonia Risk Increased by Dementia-Related Daily Living Difficulties: Poor Oral Hygiene and Dysphagia as Contributing Factors. *Am J Geriatr Psychiatry* 2023; **31**(11): 877-85.
69. Awano S, Ansai T, Takata Y, et al. Oral health and mortality risk from pneumonia in the elderly. *J Dent Res* 2008; **87**(4): 334-9.
70. Giuliano KK, Penoyer D, Middleton A, Baker D. Original Research: Oral Care as Prevention for Nonventilator Hospital-Acquired Pneumonia: A Four-Unit Cluster Randomized Study. *AJN The American Journal of Nursing* 2021; **121**(6): 24-33.
71. Sjögren P, Wårdh I, Zimmermann M, Almståhl A, Wikström M. Oral Care and Mortality in Older Adults with Pneumonia in Hospitals or Nursing Homes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society* 2016; **64**(10): 2109-15.
72. Sisco L, Broder HL. Oral health-related quality of life: what, why, how, and future implications. *J Dent Res* 2011; **90**(11): 1264-70.
73. Murray Thomson W. Epidemiology of oral health conditions in older people. *Gerodontology* 2014; **31**(s1): 9-16.
74. Spanemberg JC, Cardoso JA, Slob E, López-López J. Quality of life related to oral health and its impact in adults. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2019; **120**(3): 234-9.
75. van der Putten GJ, de Baat C, De Visschere L, Schols J. Poor oral health, a potential new geriatric syndrome. *Gerodontology* 2014; **31 Suppl 1**: 17-24.
76. Fries JF. Aging, natural death, and the compression of morbidity. 1980. *Bull World Health Organ* 2002; **80**(3): 245-50.
77. Nicholson K, Liu W, Fitzpatrick D, et al. Prevalence of multimorbidity and polypharmacy among adults and older adults: a systematic review. *Lancet Healthy Longev* 2024; **5**(4): e287-e96.
78. Grüne S. [Anamnesis and clinical examination]. *Dtsch Med Wochenschr* 2016; **141**(1): 24-7.
79. Christoph KN, Bilal A-N, Helmut B, et al. Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Der Kardiologe* 2007; **1**(4): 243-50.
80. Ettinger RL. Oral care for the homebound and institutionalized. *Clin Geriatr Med* 1992; **8**(3): 659-72.
81. Nitschke I, Hahnel S. Zahnmedizinische Versorgung älterer Menschen: Chancen und Herausforderungen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2021; **64**(7): 802-11.
82. Organization WH. Medication safety in polypharmacy. Geneva, 2019.
83. Midão L, Giardini A, Menditto E, Kardas P, Costa E. Polypharmacy prevalence among older adults based on the survey of health, ageing and retirement in Europe. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2018; **78**: 213-20.
84. Barbe AG. Medication-Induced Xerostomia and Hyposalivation in the Elderly: Culprits, Complications, and Management. *Drugs Aging* 2018; **35**(10): 877-85.
85. Murray Thomson W, Chalmers JM, John Spencer A, Slade GD, Carter KD. A longitudinal study of medication exposure and xerostomia among older people. *Gerodontology* 2006; **23**(4): 205-13.
86. 6.4 Unspezifische Probleme (Prothesenunverträglichkeit). Die prophylaktisch orientierte Versorgung mit Teilprothesen. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2002.
87. (WHO) WHO. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva, Switzerland: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (Zuletzt abgerufen am 06.02.2025).
88. Yazdanyar A, Newman AB. The burden of cardiovascular disease in the elderly: morbidity, mortality, and costs. *Clin Geriatr Med* 2009; **25**(4): 563-77, vii.

89. Ellis JS, Seymour RA, Steele JG, Robertson P, Butler TJ, Thomason JM. Prevalence of gingival overgrowth induced by calcium channel blockers: a community-based study. *J Periodontol* 1999; **70**(1): 63-7.
90. Kaplovitch E, Dounaevskaia V. Treatment in the dental practice of the patient receiving anticoagulation therapy. *The Journal of the American Dental Association* 2019; **150**(7): 602-8.
91. Meyle J, Jepsen Sr. Der parodontale screening-index (PSI). *Parodontologie* 2000; **11**(1): 17-21.
92. Eik Schiegnitz BA-N, Sebastian Hoefert, Sven Otto, Christoph Pautke., Oliver Ristow PV, Knut A. Grötz. S3-Leitlinie Antiresorptiva-assoziierte Kiefernekrosen (AR-ONJ). Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF): Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/007-091.html> (Zuletzt abgerufen am 03.01.2025).
93. (KZBV) KB. Einheitlicher Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen (BEMA). Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung, 2003.
94. Bundesministerium der J, Bundesamt für J. § 87 Abs. 2 Satz 1 Nr. i SGB V – Bundesmantelvertrag, einheitlicher Bewertungsmaßstab, bundeseinheitliche Orientierungswerte Sozialgesetzbuch (SGB V) – Gesetzliche Krankenversicherung. 2025.
95. Justiz Bf. Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung - (Artikel 1 des Gesetzes v. 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477) § 87 Bundesmantelvertrag, einheitlicher Bewertungsmaßstab, bundeseinheitliche Orientierungswerte. Bundesamt für Justiz: Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister der Justiz https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_5/87.html (Zuletzt abgerufen am 24.01.2025).
96. (KZBV) KB. Jahrbuch 2024. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV): Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV); 2024. p. 208.
97. Dai R, Lam OLT, Lo ECM, Li LSW, McGrath C. A randomized clinical trial of oral hygiene care programmes during stroke rehabilitation. *Journal of Dentistry* 2017; **61**: 48-54.
98. Viebranz S, Dederichs M, Kwetkat A, Schüler IM. Effectiveness of Individual Oral Health Care Training in Hospitalized Inpatients in Geriatric Wards. *Int J Environ Res Public Health* 2023; **20**(5).
99. BW) KVB-WK. Neue Richtlinie nach §22a SGB V: Geänderter Vordruck „Mundgesundheitsstatus und Mundgesundheitsplan“. Stuttgart: Kassenzahnärztliche Vereinigung Baden-Württemberg <https://www.kzvbw.de/aktuelles/2018/neue-richtlinie-nach-§-22a-sgb-v-geaenderter-vordruck-mundgesundheitsstatus-und-mundgesundheitsplan/> (Zuletzt abgerufen am 05.05.2025).
100. e.V. mp. Mundgesundheit in der Pflege Information, Beratung & Schulung. Ulm: mund-pflege e.V <https://www.mund-pflege.net/> (Zuletzt abgerufen am 16.06.2025).
101. Alasmari D, Alkhalaf MS, Alqahtani SM, et al. Effectiveness of Smart Applications of Oral Hygiene Instructions on Periodontal Health Compared to Oral Information: A Prospective Study. *Int J Environ Res Public Health* 2022; **19**(22).
102. Bundeszahnärztekammer. Gebührenordnung für Zahnärzte (GOZ). Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV), 2011.
103. Drisko CH. Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol 2000* 2001; **25**: 77-88.
104. Barbe AG, Kottmann HE, Derman SHM, Noack MJ. Efficacy of regular professional brushing by a dental nurse for 3 months in nursing home residents—A randomized, controlled clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene* 2019; **17**(4): 327-35.
105. Wierichs RJ, Meyer-Lueckel H. Systematic review on noninvasive treatment of root caries lesions. *J Dent Res* 2015; **94**(2): 261-71.
106. Li R, Lo EC, Liu BY, Wong MC, Chu CH. Randomized clinical trial on arresting dental root caries through silver diammine fluoride applications in community-dwelling elders. *J Dent* 2016; **51**: 15-20.

107. Slayton RL, Urquhart O, Araujo MWB, et al. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: A report from the American Dental Association. *J Am Dent Assoc* 2018; **149**(10): 837-49.e19.
108. Hendre AD, Taylor GW, Chávez EM, Hyde S. A systematic review of silver diamine fluoride: Effectiveness and application in older adults. *Gerodontology* 2017; **34**(4): 411-9.
109. Page RC, Engel LD, Narayanan AS, Clagett JA. Chronic inflammatory gingival and periodontal disease. *Jama* 1978; **240**(6): 545-50.
110. Løe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *Int Dent J* 2000; **50**(3): 129-39.
111. Schiffner U. Kariesprävention. Band 8 ed. Kinder- und Jugendmedizin Schattauer GmbH; 2008.
112. Barbe AG, Al-Barwari A, Hamacher S, Deinzer R, Weik U, Noack MJ. Effectiveness of brushing teeth in patients with reduced oral hygiene by laypeople: a randomized, controlled study. *BMC Oral Health* 2021; **21**(1): 225.
113. Srinivasan M, Schimmel M, Riesen M, et al. High-fluoride toothpaste: a multicenter randomized controlled trial in adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 2014; **42**(4): 333-40.
114. (BfArM) BfAuM. OPS Version 2024: Kodesuche für den Bereich 8-55...8-60. <https://klassifikationen.bfarm.de/ops/kode-suche/htmlops2024/block-8-55...8-60.htm#code8-550> (Zuletzt abgerufen am).
115. Rubenstein LZ, Stuck AE, Siu AL, Wieland D. Impacts of geriatric evaluation and management programs on defined outcomes: overview of the evidence. *J Am Geriatr Soc* 1991; **39**(9 Pt 2): 8S-16S; discussion 7S-8S.
116. Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in Development of the Index of ADL1. *The Gerontologist* 1970; **10**(1_Part_1): 20-30.
117. Lawton MP, Brody EM. Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living1. *The Gerontologist* 1969; **9**(3_Part_1): 179-86.
118. Pilotto A, Rengo F, Marchionni N, et al. Comparing the Prognostic Accuracy for All-Cause Mortality of Frailty Instruments: A Multicentre 1-Year Follow-Up in Hospitalized Older Patients. *PloS one* 2012; **7**: e29090.
119. Dent E, Martin FC, Bergman H, Woo J, Romero-Ortuno R, Walston JD. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *The Lancet* 2019; **394**(10206): 1376-86.
120. Meyer AM, Becker I, Siri G, et al. New associations of the Multidimensional Prognostic Index. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 2019; **52**(5): 460-7.
121. Pfeiffer E. A Short Portable Mental Status Questionnaire for the Assessment of Organic Brain Deficit in Elderly Patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 1975; **23**(10): 433-41.
122. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative Illness Rating Scale. *Journal of the American Geriatrics Society* 1968; **16**(5): 622-6.
123. Bliss MR, McLaren R, Exton-Smith AN. Mattresses for preventing pressure sores in geriatric patients. *Mon Bull Minist Health Public Health Lab Serv* 1966; **25**: 238-68.
124. Sancarolo D, D'Onofrio G, Franceschi M, et al. Validation of a modified-multidimensional prognostic index (m-MPI) including the mini nutritional assessment short-form (MNA-SF) for the prediction of one-year mortality in hospitalized elderly patients. *The Journal of nutrition, health and aging* 2011; **15**(3): 169-73.
125. Pilotto A. Development and Validation of a Multidimensional Prognostic Index for One-Year Mortality from Comprehensive Geriatric Assessment in Hospitalized Older Patients. *Rejuvenation Research* 2008; **11**(1): 151-61.
126. Katsoulis J, Schimmel M, Avrampou M, Stuck AE, Mericske-Stern R. Oral and general health status in patients treated in a dental consultation clinic of a geriatric ward in Bern, Switzerland. *Gerodontology* 2012; **29**(2): e602-e10.
127. Justiz Bd. Verordnung zur Regelung der Krankenhauspflegesätze (Bundespflugesatzverordnung - BPfIV) § 2 Krankenhausleistungen. https://www.gesetze-im-internet.de/bpflv_1994/_2.html (Zuletzt abgerufen am 09.04.2025).
128. (KZVB) KVB. Abrechnung von zahnärztlichen Leistungen während stationärem Aufenthalt. Abrechnungsmappe der KZVB

<https://abrechnungsmappe.kzvb.de/allgemein/abrechnung-von-zahnaerztlichen-leistungen-waehrend-stationaerem-aufenthalt> (Zuletzt abgerufen am 09.04.2025).

129. Hamburg Z. Krankenhauspatienten. https://www.zahnaerzte-hh.de/zahnaerzte-portal/praxis/abrechnung/kassenabrechnung-kzv/abrechnungsfragen-a-z/krankenhauspatienten?utm_source=chatgpt.com (Zuletzt abgerufen am.

130. Berlin KV. Krankenhauspatienten. <https://www.kzv-berlin.de/fuer-praxen/abrechnung/konservierend-chirurgische-leistungen/krankenhauspatienten#:~:text=Beispiele%20für%20notwendige%20Behandlungen%3A,ä.>) (Zuletzt abgerufen am 09.04.2025).

131. Kossioni AE, Hajto-Bryk J, Maggi S, et al. An Expert Opinion from the European College of Gerodontology and the European Geriatric Medicine Society: European Policy Recommendations on Oral Health in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* 2018; **66**(3): 609-13.

132. Terezakis E, Needleman I, Kumar N, Moles D, Agudo E. The impact of hospitalization on oral health: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology* 2011; **38**(7): 628-36.

133. Binkley C, Furr LA, Carrico R, McCurren C. Survey of oral care practices in US intensive care units. *American Journal of Infection Control* 2004; **32**(3): 161-9.

134. Winning L, Lundy FT, Blackwood B, McAuley DF, El Karim I. Oral health care for the critically ill: a narrative review. *Critical Care* 2021; **25**(1): 353.

135. Yamaguchi K, Miyagami T, Imada R, et al. Effect of poor oral health status at hospital admission on in-hospital outcomes of older patients with aspiration pneumonia. *Eur Geriatr Med* 2024; **15**(2): 489-96.

136. Takagi S, Maeda K, Shimizu A, Yuasa H, Yamauchi K, Sakai H. Associations between oral health status and short-term functional outcomes in hospitalized patients aged over 65 years with acute ischemic stroke: a retrospective observational study. *Clin Oral Investig* 2023; **27**(12): 7635-42.

137. Zenthöfer A, Dieke R, Dieke A, Wege KC, Rammelsberg P, Hassel AJ. Improving oral hygiene in the long-term care of the elderly--a RCT. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; **41**(3): 261-8.

138. Girestam Croonquist C, Dalum J, Skott P, Sjögren P, Wårdh I, Morén E. Effects of Domiciliary Professional Oral Care for Care-Dependent Elderly in Nursing Homes - Oral Hygiene, Gingival Bleeding, Root Caries and Nursing Staff's Oral Health Knowledge and Attitudes. *Clin Interv Aging* 2020; **15**: 1305-15.

139. Blasi AM, Derman SHM, Kunnel A, Pape P, Röhrig G, Barbe AG. Oral Health and the Association with Blood Parameters in Neurogeriatric Inpatients without Relevant Systemic Inflammation: An Observational Study. *Geriatrics (Basel)* 2024; **9**(3).

140. Poisson P, Laffond T, Campos S, Dupuis V, Bourdel-Marchasson I. Relationships between oral health, dysphagia and undernutrition in hospitalised elderly patients. *Gerodontology* 2016; **33**(2): 161-8.

141. Chapple I, West N, Kerschull M, Pitts N. Time to put our money where your mouth is: Economist Impact launch white paper on inequalities in oral health. *Br Dent J* 2024; **236**(12): 964-5.

142. Ramsay CR, Clarkson JE, Duncan A, et al. Improving the Quality of Dentistry (IQuaD): a cluster factorial randomised controlled trial comparing the effectiveness and cost-benefit of oral hygiene advice and/or periodontal instrumentation with routine care for the prevention and management of periodontal disease in dentate adults attending dental primary care. *Health Technol Assess* 2018; **22**(38): 1-144.

143. Albrecht M, Kupfer R, Reissmann DR, Mühlhauser I, Köpke S. Oral health educational interventions for nursing home staff and residents. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; **9**(9): Cd010535.

144. Ruiz Núñez MDR, da Luz Raulino M, Goulart Castro R, Schaefer Ferreira de Mello AL. Dental plaque control strategies for the elderly population: A scoping review. *Int J Dent Hyg* 2022; **20**(1): 167-81.

145. de Lacerda Vidal CF, Vidal AK, Monteiro JG, Jr., et al. Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *BMC Infect Dis* 2017; **17**(1): 112.

146. Santos IC, Colaço C, Canales GDIT, et al. Comparison of the Effects of Oral Hygiene Instruction Methods on Oral Hygiene and Self-Perception in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine* 2024; **13**(24): 7642.
147. Turgut Cankaya Z, Yurdakos A, Gokalp Kalabay P. The association between denture care and oral hygiene habits, oral hygiene knowledge and periodontal status of geriatric patients wearing removable partial dentures. *Eur Oral Res* 2020; **54**(1): 9-15.
148. Gao X, Lo EC, Kot SC, Chan KC. Motivational interviewing in improving oral health: a systematic review of randomized controlled trials. *J Periodontol* 2014; **85**(3): 426-37.
149. Jönsson B, Öhrn K, Lindberg P, Oscarson N. Evaluation of an individually tailored oral health educational programme on periodontal health. *Journal of Clinical Periodontology* 2010; **37**(10): 912-9.
150. López-Jornet P, Fabio CA, Consuelo RA, Paz AM. Effectiveness of a motivational-behavioural skills protocol for oral hygiene among patients with hyposalivation. *Gerodontology* 2014; **31**(4): 288-95.
151. Kang HY, Gu MO. [Development and Effects of a Motivational Interviewing Self-management Program for Elderly Patients with Diabetes Mellitus]. *J Korean Acad Nurs* 2015; **45**(4): 533-43.
152. Moral RR, Torres LA, Ortega LP, et al. Effectiveness of motivational interviewing to improve therapeutic adherence in patients over 65 years old with chronic diseases: A cluster randomized clinical trial in primary care. *Patient Educ Couns* 2015; **98**(8): 977-83.
153. Tellez M, Myers Virtue S, Neckritz S, et al. Randomised clinical trial of a motivational interviewing intervention to improve oral health education amongst older adults in Philadelphia: 12-month evaluation of non-clinical outcomes. *Gerodontology* 2020; **37**(3): 279-87.
154. Boom SM, Oberink R, Zonneveld AJE, van Dijk N, Visser MRM. Implementation of motivational interviewing in the general practice setting: a qualitative study. *BMC Primary Care* 2022; **23**(1): 21.
155. Lee KH, Choi YY, Jung ES. Effectiveness of an oral health education programme using a mobile application for older adults: A randomised clinical trial. *Gerodontology* 2023; **40**(1): 47-55.
156. Busch PA, Hausvik GI, Ropstad OK, Pettersen D. Smartphone usage among older adults. *Computers in Human Behavior* 2021; **121**: 106783.
157. Kim SH, Kim YH, Lee C-H, Lee Y. Smartphone usage and overdependence risk among middle-aged and older adults: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2024; **24**(1): 413.
158. Weik U, Shankar-Subramanian S, Sämann T, Wöstmann B, Margraf-Stiksrud J, Deinzer R. "You should brush your teeth better": a randomized controlled trial comparing best-possible versus as-usual toothbrushing. *BMC Oral Health* 2023; **23**(1): 456.
159. Nobre CVC, Gomes AMM, Gomes APM, Gomes AA, Nascimento APC. Assessment of the efficacy of the utilisation of conventional and electric toothbrushes by the older adults. *Gerodontology* 2020; **37**(3): 297-302.
160. Verma S, Bhat KM. Acceptability of Powered Toothbrushes for Elderly Individuals. *Journal of Public Health Dentistry* 2004; **64**(2): 115-7.
161. Fjeld KG, Mowe M, Eide H, Willumsen T. Effect of electric toothbrush on residents' oral hygiene: a randomized clinical trial in nursing homes. *European Journal of Oral Sciences* 2014; **122**(2): 142-8.
162. Howell BM, Trammell S, Livingston M, Royer R. Pilot study of the effectiveness and acceptability of an automatic toothbrush among residents in long-term care. *Special Care in Dentistry* 2024; **44**(5): 1399-407.
163. Kalf-Scholte S, Van der Weijden G, Bakker E, Slot D. Plaque removal with triple-headed vs single-headed manual toothbrushes—a systematic review—. *International Journal of Dental Hygiene* 2018; **16**(1): 13-23.
164. Rues S, Becker T, Bartha V, et al. Design and Efficacy of Custom-Made Cleaning Splints for the Approximal Plaque Removal-A Laboratory Study. *J Clin Med* 2024; **13**(24).
165. Nordin NS, Taib H. A Dive into Delivery of Oral Hygiene Advice Based on the Personalized Oral Hygiene Advice Model. *Cureus* 2024; **16**(3): e56606.

166. King S, Thaliph A, Laranjo L, Smith BJ, Eberhard J. Oral health literacy, knowledge and perceptions in a socially and culturally diverse population: a mixed methods study. *BMC Public Health* 2023; **23**(1): 1446.
167. Woelber JP, Bienas H, Fabry G, et al. Oral hygiene-related self-efficacy as a predictor of oral hygiene behaviour: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2015; **42**(2): 142-9.
168. Reisine S, Schensul JJ, Salvi A, Grady J, Ha T, Li J. Oral health-related quality of life outcomes in a randomized clinical trial to assess a community-based oral hygiene intervention among adults living in low-income senior housing. *Health and Quality of Life Outcomes* 2021; **19**(1): 227.
169. Shyu S-W, Lin C-F, Yang S-H, et al. Association of oral health with geriatric syndromes and clinical outcomes in hospitalized older adults. *The Journal of nutrition, health and aging* 2024; **28**(11): 100385.
170. Sands LP, Yaffe K, Lui LY, Stewart A, Eng C, Covinsky K. The effects of acute illness on ADL decline over 1 year in frail older adults with and without cognitive impairment. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; **57**(7): M449-54.
171. Ekerstad N, Dahlin Ivanoff S, Landahl S, et al. Acute care of severely frail elderly patients in a CGA-unit is associated with less functional decline than conventional acute care. *Clin Interv Aging* 2017; **12**: 1239-49.
172. Morishita M, Takaesu Y, Miyatake K, Shinsho F, Fujioka M. Oral health care status of homebound elderly in Japan. *J Oral Rehabil* 2001; **28**(8): 717-20.
173. Florisson S, Aagesen EK, Bertelsen AS, Nielsen LP, Rosholm J-U. Are older adults insufficiently included in clinical trials?—An umbrella review. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology* 2021; **128**(2): 213-23.
174. Schwartz JB. Representative enrolment of older adults in clinical trials: the time is now. *The Lancet Healthy Longevity* 2023; **4**(7): e301-e3.
175. Herrera AP, Snipes SA, King DW, Torres-Vigil I, Goldberg DS, Weinberg AD. Disparate inclusion of older adults in clinical trials: priorities and opportunities for policy and practice change. *Am J Public Health* 2010; **100** Suppl 1(Suppl 1): S105-12.
176. Kaźmierska J. Do we protect or discriminate? Representation of senior adults in clinical trials. *Rep Pract Oncol Radiother* 2012; **18**(1): 6-10.
177. Sourial N, Beuscart JB, Połuszny Ł, et al. Challenges and Solutions in Recruiting Older Vulnerable Adults in Research. *Int J Public Health* 2024; **69**: 1607247.
178. Saphner T, Marek A, Homa JK, Robinson L, Glandt N. Clinical trial participation assessed by age, sex, race, ethnicity, and socioeconomic status. *Contemporary Clinical Trials* 2021; **103**: 106315.
179. Weiss S, Tinsky N, Oren L, et al. Effect of prolonged hospitalization on the maintenance of oral health: A self-report survey. *International Journal of Dental Hygiene* 2024; **22**(4): 870-7.
180. Pfaff H, Neugebauer EAM, Ernstmann N, Härter M, Hoffmann F. Versorgungsforschung : Theorien – Methoden – Praxis. 1st ed. 2024 ed. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden Imprint: Springer; 2024.
181. (KZBV) KB. Gebührenverzeichnisse. <https://www.kzbv.de/gebuehrenverzeichnisse.334.de.html> (Zuletzt abgerufen am 09.04.2025).
182. Simon L, Tobey M, Wilson M. Feasibility of integrating a dental hygienist into an inpatient medical team for patients with diabetes mellitus. *Journal of Public Health Dentistry* 2019; **79**(3): 188-92.
183. Aronoff-Spencer E, Asgari P, Finlayson T, et al. A comprehensive assessment for community-based, person-centered care for older adults. *BMC Geriatrics* 2020; **20**.
184. Leung KC, Chu CH. Dental Care for Older Adults. *Int J Environ Res Public Health* 2022; **20**(1).
185. Thompson L, Jiang T, Savageau JA, Silk H, Riedy CA. An Assessment of Oral Health Training Among Geriatric Fellowship Programs: A National Survey. *Journal of the American Geriatrics Society* 2019; **67**(5): 1079-84.
186. Keboa M, Beaudin A, Cyr J, et al. Dentistry and nursing working together to improve oral health care in a long-term care facility. *Geriatr Nurs* 2019; **40**(2): 197-204.

187. Statistisches Bundesamt. Prognose zu Bedarf und Angebot an Pflegekräften in Deutschland nach Szenario in den Jahren 2024 bis 2049. Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/172651/umfrage/bedarf-an-pflegekraeften-2025/> (Zuletzt abgerufen am 22.04.2025).
188. Wårdh I, Jonsson M, Wikström M. Attitudes to and knowledge about oral health care among nursing home personnel – an area in need of improvement. *Gerodontology* 2012; **29**(2): e787-e92.
189. Reed R, Broder HL, Jenkins G, Spivack E, Janal MN. Oral health promotion among older persons and their care providers in a nursing home facility. *Gerodontology* 2006; **23**(2): 73-8.
190. Blasi AM, Vonhoegen L, Herrler A, Wicht MJ, Barbe AG. Older people's preferences and expectations of preventive oral care in the home. *Gerodontology* 2023.
191. Nam Y, Kim N-H, Kho H-S. Geriatric oral and maxillofacial dysfunctions in the context of geriatric syndrome. *Oral Diseases* 2018; **24**(3): 317-24.
192. Nordrhein Ä. Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Nordrhein – Abschnitt C: Zusatz-Weiterbildungen – 9. Geriatrie. Düsseldorf: Ärztekammer Nordrhein https://www.aekno.de/fileadmin/user_upload/aekno/downloads/zw-geriatrie-2012.pdf (Zuletzt abgerufen am 06.06.2025).
193. Azzolino D, Passarelli PC, De Angelis P, Piccirillo GB, D'Addona A, Cesari M. Poor Oral Health as a Determinant of Malnutrition and Sarcopenia. *Nutrients* 2019; **11**(12).
194. Algra Y, Haverkort E, Kok W, et al. The Association between Malnutrition and Oral Health in Older People: A Systematic Review. *Nutrients* 2021; **13**(10): 3584.
195. Perić M, Marhl U, Gennai S, Marruganti C, Graziani F. Treatment of gingivitis is associated with reduction of systemic inflammation and improvement of oral health-related quality of life: A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2022; **49**(9): 899-910.
196. D'Aiuto F, Suvan J, Siripaiboonpong N, Gatzoulis MA, D'Aiuto F. The root of the matter: Linking oral health to chronic diseases prevention. *International Journal of Cardiology Congenital Heart Disease* 2025; **19**: 100574.
197. Chen CC-H. The Kayser-Jones Brief Oral Health Status Examination (BOHSE). *ORL-head and neck nursing : official journal of the Society of Otorhinolaryngology and Head-Neck Nurses* 2009; **27**: 14-5.
198. Chalmers JM, King PL, Spencer AJ, Wright FA, Carter KD. The oral health assessment tool--validity and reliability. *Aust Dent J* 2005; **50**(3): 191-9.
199. Ribeiro MT, Ferreira RC, Vargas AM, Ferreira e Ferreira E. Validity and reproducibility of the revised oral assessment guide applied by community health workers. *Gerodontology* 2014; **31**(2): 101-10.
200. EinSTEP P. EinSTEP 3.0 (2) – Informations- und Schulungsunterlagen zur Einführung des Strukturmodells zur Entbürokratisierung der Pflegedokumentation. Berlin, 2025.
201. Hillebrecht A-L, Waterkotte R, Ludwig E, Barbe AG. Integration pflegerelevanter Risiken für Munderkrankungen in die Strukturierte Informationssammlung. *Pflege* 2024; **37**(4): 223-32.
202. Normann M, Ekerstad N, Angenete E, Prytz M. Effect of comprehensive geriatric assessment for frail elderly patients operated for colorectal cancer—the colorectal cancer frailty study: study protocol for a randomized, controlled, multicentre trial. *Trials* 2022; **23**(1): 948.

6. Anhang

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Gegenüberstellung der Prävalenz von Wurzelkaries zwischen jüngeren Erwachsenen (35- bis 44-Jährige) und jüngeren Senioren (64- bis 74-Jährige) aus der DMS VI. ²⁶ Die Grafik zeigt einen starken Anstieg der Prävalenz kariöser Wurzelläsionen mit zunehmendem Alter.	13
Abbildung 2 Intraoraler Zustand des parodontal geschädigten Gebisses einer 68-jährigen Patientin mit freiliegenden Zahnhälsen, Biofilm und prothetischen Restaurationen.	14
Abbildung 3 Intraoraler Befund eines 76-jährigen pflegebedürftigen Patienten mit beidseitigem Stützonenverlust, multiplen kariösen Wurzelläsionen, Wurzelresten, sowie parodontitisassoziierten Gingivarezessionen. Zusätzlich sind deutliche Mundhygienedefizite in Form von Zahnstein und Plaque an den Zahnhälsen erkennbar.	15
Abbildung 4 Intraoraler Zustand eines 72-jährigen Patienten mit multiplen, aktiven, kariösen Wurzelläsionen, Biofilm, Gingivitis und unversorgten Lücken.	16
Abbildung 5 Schematisch dargestellte, von defizitärer Mundhygiene ausgehende Zusammenhänge zwischen Mundgesundheit, Allgemeinerkrankungen und geriatrischen Syndromen.	18
Abbildung 6 Zahnärztliche Behandlung eines 79-jährigen Patienten, der nach einem Schlaganfall seit fünf Jahren bettlägerig und dessen zahnmedizinische Kapazität wesentlich eingeschränkt ist. Der Transport zur Behandlung erfolgt per Krankentransport mit anschließender Umlagerung auf eine Liege. Die Therapiefähigkeit ist aufgrund von Einschränkungen der Behandlungsdauer und Lagerungseinschränkungen reduziert und erschwert die Durchführung zahnärztlicher Maßnahmen. Darüber hinaus ist die Mundhygienefähigkeit eingeschränkt. Die kognitive Funktion ist erhalten, die Organisation der zahnärztlichen Versorgung erfolgt durch die Ehefrau.	19
Abbildung 7 Vordruck für die Erstellung eines Mundgesundheitsstatus und Mundgesundheitsplans (174a) nach §22a SGB V. ⁹⁹	22
Abbildung 8 Übersicht verschiedener Mundhygienekonzepte und -interventionen aufgeteilt nach Setting, Art der Intervention und durchführender Person. Es wird ersichtlich, dass im Kontext von Krankenhausaufenthalten lediglich die tägliche Mundhygiene durch Dritte oder durch die Patienten selbst durchgeführt wird und keine weiteren, standardisierten Konzepte zur Verfügung stehen.	24
Abbildung 9 Beispielhafte Abbildung verschiedener Zahnbürstenarten. Das Foto zeigt von links nach rechts eine Handzahnbürste mit Griffverstärkung, eine 3-Kopfzahnbürste, eine Lamellenzahnbürste und eine elektrische Zahnbürste.	47

Abbildung 10 Die für eine stationäre Munduntersuchung notwendigen Materialien bestehen aus einem zahnärztlichen Grundbesteck und einer Lupenbrille mit Licht. Alternativ zur Lupenbrille können eine Schutzbrille und eine Taschenlampe verwendet werden.....	48
Abbildung 11 Übersicht der Ebenen der Versorgungsforschung, angewandt auf zahnmedizinische Versorgung im stationär-geriatrischen Setting. Modifiziert nach Pfaff (2024). ¹⁸⁰	52
Abbildung 12 Schematische Abbildung des umfassenden geriatrischen Assessments mit Erweiterung durch ein Mundgesundheits-Assessment. Modifiziert nach Normann et al. (2022) ²⁰² . Zunächst erfolgt die Erhebung eines Mundgesundheits-Assessments mit anschließender Identifikation von möglichen Mundhygiene- und Mundgesundheitsproblemen durch Pflegefachpersonal. Anschließend könnte bei einem auffälligen Assessment ein Zahnarzt für weitergehende Diagnostik und Koordinierung bzw. Einleitung zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen hinzugezogen werden. Weiter sollten analog zu den anderen Domänen des CGA ein Therapieplan erstellt und bedarfsgerechte Mundhygieneunterstützung durch Pflegefachpersonal durchgeführt und reevaluiert werden.....	55
Abbildung 13 Posterpräsentation - 100 Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie in Bonn (September 2024): Vorläufige Ergebnisse der Studie.	69
Abbildung 14 Posterpräsentation - 20. internationaler Kongress der European Geriatric Medicine Society (EuGMS) in Valencia (September 2024): Vorläufige Ergebnisse der Studie mit Fokus auf geriatrische Parameter.	70

7. Vorabveröffentlichungen von Ergebnissen

Im September 2024 wurden bei der 100. Jahrestagung der *Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)* und dem 20. Internationalen Kongress der *European Medicine Society (EuGMS)* die vorläufigen Ergebnisse der Studie in Form von Posterpräsentationen vorgestellt (Abbildung 13, Abbildung 14).

Die dieser Arbeit zugrundeliegende Publikation¹ wurde mit Genehmigung von Frau Prof. Dr. Dr. M. Cristina Polidori Nelles und Frau Prof. Dr. Dr. Greta Barbe und allen weiteren Co-Autoren in der peer-reviewed Fachzeitschrift *BMC Oral Health* veröffentlicht.

Eckhardt, N.M., von Kohout, M., Bleiel, D. et al. Efficacy of an oral hygiene intervention on a geriatric ward: from sample size calculation to dropout-driven disillusionment - a randomised controlled study. *BMC Oral Health* 25, 1654 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12903-025-07047-2>



Mundhygiene und Mundgesundheit auf einer geriatrischen Station: Erkenntnisse aus einer randomisiert-kontrollierten Studie

N. M. Eckhardt^{1*}, I. Becker², M. C. Polidori³, A. G. Barbe¹

*korrespondierende Autorin, Kontakt: marie.eckhardt@uk-koeln.de

¹ Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Zentrum für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Köln, Deutschland

² Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Institut für Medizinische Statistik, Köln, Deutschland

³ Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Klinische Altersforschung, Abteilung II für Innere Medizin und Zentrum für Molekulare Medizin, Köln, Deutschland

Hintergrund

- Mundhygiene geriatrischer Patienten im Krankenhaus inadäquat
- Erhöhtes Risiko für Aspirationspneumonie, Malnutrition
- Zahnmedizinische Betreuung kein fester Bestandteil der multiprofessionellen Versorgung

Population

32 stationäre Patienten, zu Hause lebend; ≥ 60 Jahre; multimorbide; ≥ 4 Zähne und Plaque-Index (PI, n. Silness und Loe) ≥ 1

Intervention

Mundhygieneschulung und -training bei stationärem Aufenthalt

Controls

32 stationäre Patienten, Mundhygiene wie gewohnt

Outcome

Verbesserung PI um 1 Punkt 3 Monate nach Entlassung (FU-2)

Studiendesign

Prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie (Zuteilungsverhältnis 1:1)

Intervention (30-40min), BL

- Zu Beginn des stationären Aufenthalts
- Mundhygieneschulung mit Fokus auf allgemeinmedizinische Notwendigkeit
- Mundhygienetraining sitzend am Waschbecken oder liegend im Patientenbett
- Optimierung bestehender Putztechnik und Einführung neuer Hilfsmittel bei Bedarf
- Strukturiertes Vorgehen anhand eines Flyers
- Reinigung aller Zahnoberflächen, Interdentarräume und ggf. Prothesen bis zu visueller Plaque-Freiheit
- Reevaluation nach 1 Woche auf Station, Nachschulung und Remotivation



Abb. 1: Mundhygiene Flyer

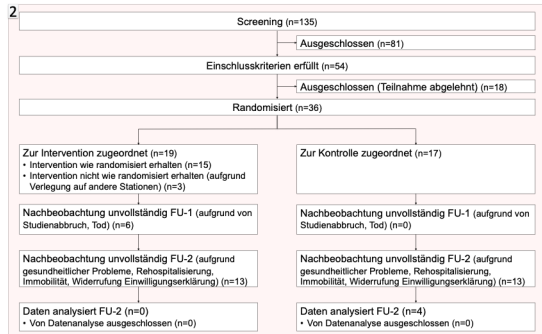


Abb. 2: Studienflowchart

Material und Methoden

- Zahnärztliche Untersuchungen bei stationärer Aufnahme (BL), vor (FU-1) und 3 Monate nach Entlassung (FU-2)
- Randomisierung: stratifiziert nach Multidimensionalem Prognostischem Index (MPI) und PI
- MPI: kontinuierlicher Wert von 0,0 (geringstes Risiko) bis 1,0 (höchstes Sterberisiko)
- Sekundäre Endpunkte: Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI), Parodontaler Screening Index (PSI), Papillen-Blutungs Index (PBI), Geriatrische Syndrome (GS)

Besonderheiten Studienpopulation

- Screening Failures: Einschluss 26,7 % (n=36) der gescreenten Patienten vorrangig aufgrund von hoher Zahnlosigkeit
- Drop-out Rate bis FU-1: 19,4 % (n=7), bis FU-2: 89 % (n=32)
- Methodische Überlegungen für zukünftige Studien: Follow-Up Termine, aufsuchende Betreuung

Ergebnisse

- **Klinische Charakteristika, BL:** Alter 79,6 (SD 8,1), MPI 0,53 (SD 0,15), GS 6,0 (SD 2,4)
- **Mundgesundheit, BL:** mittlerer PI 2,38 (SD 0,53), mittlerer PBI 1.2 (SD 0,9), mittlerer max. PSI 3,2 (SD 0,7)
- **Primärer Endpunkt:** Interventionsgruppe: mittlere Verbesserung des PI um 0,5 Punkte (SD 0,11) (p<0,001), FU-1
- Immobiler Patienten zeigen eine geringere PI Verbesserung (p=0,021)
- Patienten mit höherer Punktzahl im GOHAI (BL) haben stärkere PI Verbesserung (p=0,014; SD 0,007)

	Geriatrische Patienten			p-value *
	Total (N=36)	Intervention (n=19)	Controls (n=17)	
Age (years), mean \pm SD (range)	79.6 \pm 8.1 (64-94)	78.7 \pm 7.9 (64-91)	80.6 \pm 8.4 (67-94)	0.500
MPI, mean \pm SD (range)	0.53 \pm 0.15 (0.31-0.81)	0.58 \pm 0.16 (0.31-0.81)	0.52 \pm 0.14 (0.31-0.81)	0.565
PI, mean \pm SD (range)	2.4 \pm 0.5 (1.1-3.0)	2.44 \pm 0.58 (1.1-3.0)	2.34 \pm 0.5 (1.1-2.9)	0.580
Max PSI, mean \pm SD (range)	3.2 \pm 0.7 (1-4)	3.1 \pm 0.8 (1-4)	3.3 \pm 0.7 (2-4)	0.333

Tabelle 1: Klinische Charakteristika, BL

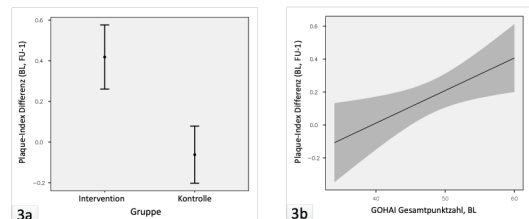


Abb. 3a: PI Differenz in Interventions- und Kontrollgruppe, 3b: Einfluss GOHAI auf PI Differenz

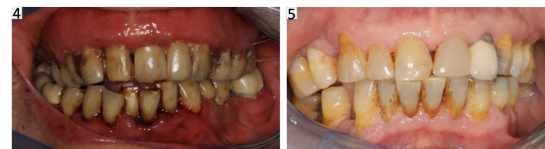


Abb. 4: Mundhygienestatus eines 82-jährigen Patienten der Interventionsgruppe, BL

Abb. 5: Mundhygienestatus eines 89-jährigen Patienten der Kontrollgruppe, FU-2

Diskussion

- Verbesserung der Mundhygienesituation trotz wenig aufwändiger Intervention
- Zukünftige Diskussion zur Charakterisierung geriatrischer Patienten hinsichtlich Allgemeinzustand und Mobilität als Voraussetzung für Mundhygieneschulungen
- Identifizierung von Patienten, die von präventiven Maßnahmen profitieren
- Geriatrie als Schnittstelle Menschen mit hohem Risiko für reduzierte Inanspruchnahme zu erreichen

Oral Health on Geriatric Wards: Insights from a Randomized Controlled Study, from Sample Size Calculation to Real-Life Disillusionment

Eckhardt, N. M.^{1*}, Becker, I.², Barbe, A. G.¹, Polidori, M. C.^{3,4}

*corresponding author, contact: marie.eckhardt@uk-koeln.de

¹University of Cologne, Department of Operative Dentistry and Periodontology, Centre of Dental Medicine, University Hospital Cologne, Cologne, Germany

²University of Cologne, Institute for Medical Statistics, Informatics and Epidemiology, University Hospital Cologne, Cologne, Germany

³University of Cologne Faculty of Medicine, Ageing Clinical Research, Department Medicine II of Internal Medicine and Center for Molecular Medicine Cologne, University Hospital Cologne, Cologne, Germany

⁴Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress Response in Ageing-Associated Diseases (CECAD), Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Germany

Background

- Geriatric patients show poor oral hygiene
- Risk for aspiration pneumonia and tooth loss which contributes to malnutrition
- Dental care is not yet an integral part of multidisciplinary care in geriatric clinics

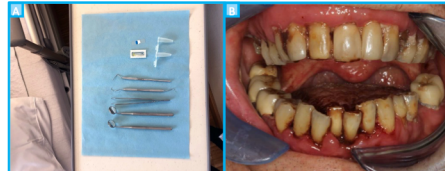


Figure 2 A: Patient table, B: Oral hygiene status of a geriatric patient

Population	32 acute geriatric inpatients, living at home; ≥ 60 years; multimorbid; ≥ 4 teeth Plaque-Index (PI, Silness Loe) ≥1
Intervention	Oral hygiene education and training
Controls	32 acute geriatric inpatients, oral hygiene as usual
Outcome	Improvement of Plaque-Index by one point three months after discharge (FU-2)
Study Design	Prospective, randomized, controlled trial (allocation ratio 1:1)

Intervention 30-40 min. (BL)

- Oral hygiene training with a focus on general medical necessity
- Optimisation of existing brushing techniques and introduction of new aids if required
- Cleaning of all tooth surfaces, interdental spaces

Results

Primary Outcome: Intervention group: mean improvement of 0.5 points in PI (p<0.001) at FU-1

Table 1: Geriatric and dental characteristics, BL

	Acute geriatric inpatients			P-value *
	Total (N=36)	Intervention (n=19)	Controls (n=17)	
Age (years), mean ± SD (range)	79.6 ±8.1 (64-94)	78.7 ± 7.9 (64-91)	80.6 ±8.4 (67-94)	0.500
MPI, mean ± SD (range)	0.53 ± 0.15 (0.31-0.81)	0.58 ±0.16 (0.31-0.81)	0.52 ±0.14 (0.31-0.81)	0.565
PI, mean ± SD (range)	2.4 ±0.5 (1.1-3.0)	2.44 ± 0.58 (1.1-3.0)	2.34 ±0.5 (1.1-2.9)	0.580

Notes* Two-sided T-test; p value <0.05 considered significant (bold). MPI, Multidimensional Plaque Index; PI, Plaque-Index (Silness Loe); SD, standard deviation

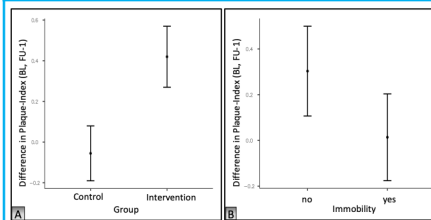


Figure 3 A: Improvement of PI, FU-1 B: Improvement of PI and Immobility

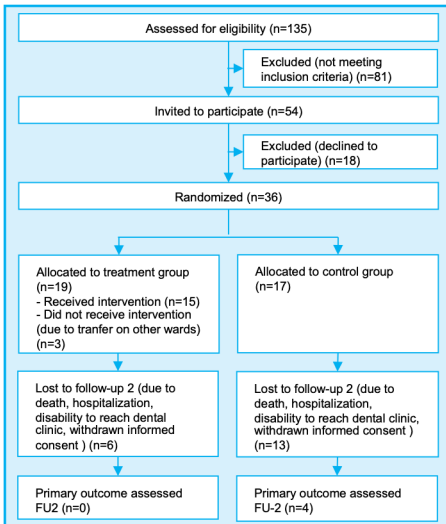


Figure 1: Study Flow-Chart

Material and Methods

- Dental examination at admission (BL), before discharge (FU-1) and 3 months after discharge (FU-2)
- Randomization stratified by Multidimensional Prognostic Index (MPI) and PI- Level
- PI: Plaque index with 4 grades from 0-3; PI < 1 indicates adequate oral hygiene

Discussion

- Improvement of the oral hygiene situation despite less complex intervention
- Future discussion on the characterisation of geriatric patients in terms of general condition and mobility as a prerequisite for oral hygiene training
- Geriatric patients are often unable to perform adequate oral hygiene independently
- Methodological considerations for future studies Follow-up appointments, outreach care

Literature

Ástvaldsdóttir, A. et. al. (2018). Oral health and dental care of older persons-A systematic map of systematic reviews. *Gerodontology*, 35(4), 290–304. <https://doi.org/10.1111/ger.12368>

Noetzel, N. et. al. (2021). The impact of oral health on prognosis of older multimorbid inpatients: the 6-month follow up MPI oral health study (MPIOH). *European geriatric medicine*, 12(2), 263–273. <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00427-7>