

Aus dem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität zu Köln
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Kommissarischer Leiter: Priv.-Doz. Dr. med. dent. Hans-Jürgen Jochen
Michael Wicht

**Professionelles Biofilmmangement
bei Menschen mit Pflegebedarf
und der Einfluss auf Mundgesundheit
und geriatrische Assessmentparameter**

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

vorgelegt von
Lydia Suzan Küpeli
aus Köln

promoviert am 21. September 2022

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln
2022

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachterin: Privatdozentin Dr. med. Dr. med. dent. A. G. Barbe
2. Gutachter: Professor Dr. med. R.-J. Schulz

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Frau Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Anna Greta Barbe
Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Poliklinik für Zahnerhaltung Parodontologie der Uniklinik Köln

Frau Dr. Stefanie Hamacher
Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik (IMSB) der Universität zu Köln

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Die in dieser Arbeit beschriebene Studie ist nach entsprechender Anleitung durch Frau Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Anna Greta Barbe von mir selbst durchgeführt worden.

Die erhobenen Daten wurden mit Unterstützung von Frau Dr. Stefanie Hamacher (IMSB) und Frau PD Dr. Dr. Anna Greta Barbe von mir selbst ausgewertet.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

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 verpflichtete mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 22. November 2021

Unterschrift:



Danksagung

Frau Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Anna Greta Barbe bin ich für die Überlassung des Themas und für die mir zuteil gewordene Förderung und Unterstützung zum großen Dank verpflichtet.

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
1 ZUSAMMENFASSUNG	8
2 EINLEITUNG	9
2.1 Demographischer Wandel in Deutschland	9
2.1.1 Einfluss von Mortalität, Geborenenzahl und Migration	10
2.1.2 Veränderungen des Pflegebedarfs im Bereich der stationären Versorgung	12
2.1.3 Fachkräftemangel in Deutschland	13
2.2 Oraler Status von Senior*innen	13
2.2.1 Physiologische und medikamenteninduzierte Veränderungen der Mundhöhle	13
2.2.2 Mundhygienedefizit von Menschen mit Pflegebedarf	14
2.2.3 Folgen der vernachlässigten Mundhygiene auf Mundhöhle und Körper	20
2.3 Einfluss der Mundgesundheit auf geriatrische Assessmentparameter und effiziente Strategien zu ihrem Erhalt	20
2.4 Fragestellung und Ziel der Arbeit	23
3 MATERIAL UND METHODEN	25
3.1 Ethische Grundlage	25
3.2 Studiendesign	25
3.2.1 Allgemeines Studiendesign	25
3.2.2 Studienpopulation	31
3.3 Zielvariablen	33
3.3.1 Demenzstatus	33
3.3.2 Klinische Charakteristika	33
3.3.3 Kompetenzen der oralen Hygiene	34
3.3.4 Orale Indizes	35
3.3.5 Geriatrische Assessmentparameter	37
3.4 Statistische Auswertung	39

4	ERGEBNISSE	40
4.1	Klinische Charakteristika	40
4.2	Mundpflege-Fähigkeiten	42
4.3	Orale Indizes	43
4.4	Geriatrische Beurteilung mittels MNA, GOHAI, MMSE	46
5	DISKUSSION	50
5.1	Diskussion der Studienergebnisse	50
5.2	Limitationen der Studie	62
5.3	Schlussfolgerung	63
6	LITERATURVERZEICHNIS	65
7	ANHANG	72
7.1	Abbildungsverzeichnis	72
7.2	Tabellenverzeichnis	72
7.3	Befundbögen	74
7.4	Posterpräsentation	81
8	VORABVERÖFFENTLICHUNG VON ERGEBNISSEN	83

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
CI	Konfidenzintervall
CPITN	Community Periodontal Index of Treatment Needs
DMFT	Decayed/Missing/Filled Teeth
DPI	Dentale Plaque Index
DRKS	Deutsches Register für klinische Studien
GI	Gingivitis-Index
GOHAI	Geriatric Oral Health Related Assessment Index
LK	Lydia Küpeli, durchführende zahnmedizinische Fachkraft
M	Mittelwert
MH	Mundhygiene
MMSE	Mini Mental State Examination
MNA	Mini Nutritional Assessment
OHRQoL	Oral Health Related Quality of Life (mundbezogene Lebensqualität)
PI	Plaque-Index
PZR	Professionelle Zahnreinigung
RCI	Root Caries Index
SD	Standard
T0	Sitzung 0= Initialsitzung/-befunderhebung mit PZR
T1	Sitzung 1= Befunderhebung vor dem ersten professionellen Biofilmmanagement
T2	Sitzung 2= Befunderhebung vor dem letzten professionellen Biofilmmanagement
Tab.	Tabelle
VMI	Volpe-Manhold Index

1. Zusammenfassung

Nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes muss aufgrund des demographischen Wandels in den kommenden Jahren eine steigende Anzahl von Personen in Pflegeheimen versorgt werden. Schon heute weist diese Gruppe eine defizitäre Mundhygiene-Situation auf, die negative Auswirkungen auf die Mund- und geriatrische Gesundheit hat. Fraglich ist, ob die Mundhygiene-Situation und damit verschiedene Gesundheitsparameter durch effiziente Hygiene-Interventionen gefördert werden können. Ziel dieser kontrollierten klinischen Interventionsstudie ist es, die Auswirkungen eines neu implementierten professionell durchgeführten Biofilmmagements auf Mundhygiene-Status und geriatrische Assessmentparameter zu untersuchen. N=40 Personen mit Pflegebedarf erhielten in dreiwöchigen Intervallen über drei Monate hinweg ein professionelles Biofilmmangement, das zusätzlich zur routinemäßigen Basis-Mundhygiene durch das Pflegepersonal durchgeführt wurde. Dieses wurde von einer zahnmedizinischen Fachkraft mit einer speziell für Senior*innen entwickelten Dreikopf-Zahnbürste durchgeführt. Neben oralen Mundhygiene-Indizes wurden geriatrische Assessmentparameter erhoben und die Daten von demenziell erkrankten und demenziell unauffälligen Teilnehmer*innen verglichen. Zusätzlich wurden die Ergebnisse mit denen einer zuvor im gleichen Heim durchgeführten Studie verglichen. Nach der Studiendauer haben sich der Zahnstein reduziert und die mundbezogene Lebensqualität bei allen Teilnehmer*innen verbessert. Des Weiteren konnte eine Reduktion von Wurzelkaries beobachtet werden. Demenziell Erkrankte wiesen teilweise eine Verschlechterung der gingivalen Gesundheit und mehr Wurzelkaries auf. Bei Bewohner*innen ohne diagnostizierte Demenz verbesserte sich der Ernährungszustand und insgesamt konnte eine geringere Biofilmmakkumulation, ein geringerer Entzündungsgrad der Gingiva, weniger Zahnstein und weniger Wurzelkaries beobachtet werden. Der kognitive Status veränderte sich nicht durch die Intervention. Im Vergleich zu einer im gleichen Heim durchgeführten Studie, bei der das Biofilmmangement in zweiwöchigen Intervallen mit einer normalen Handzahnbürste durchgeführt wurde, zeigten sich in der vorliegenden Studie weniger ausgeprägte positive Effekte auf die Mundhygiene. Die Studienergebnisse geben Hinweise auf eine Verbesserung der Mundhygiene, der mundbezogenen Lebensqualität und des Ernährungszustandes von Menschen mit Pflegebedarf durch ein regelmäßig durchgeführtes Biofilmmangement. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass demenziell erkrankte Teilnehmer*innen nicht im gleichen Maß von der Intervention profitieren, wie kognitiv unauffällige. Weitere Langzeit-Studien sind notwendig, um die Effekte eines professionellen Biofilmmagements auf allgemeine Gesundheit und Lebensqualität zu untersuchen. Auch wird es wichtig sein, zu erforschen, wie bedarfs- und risikoadaptierte Intervalle aussehen und realitätsnah in die flächendeckende Versorgung implementiert werden können.

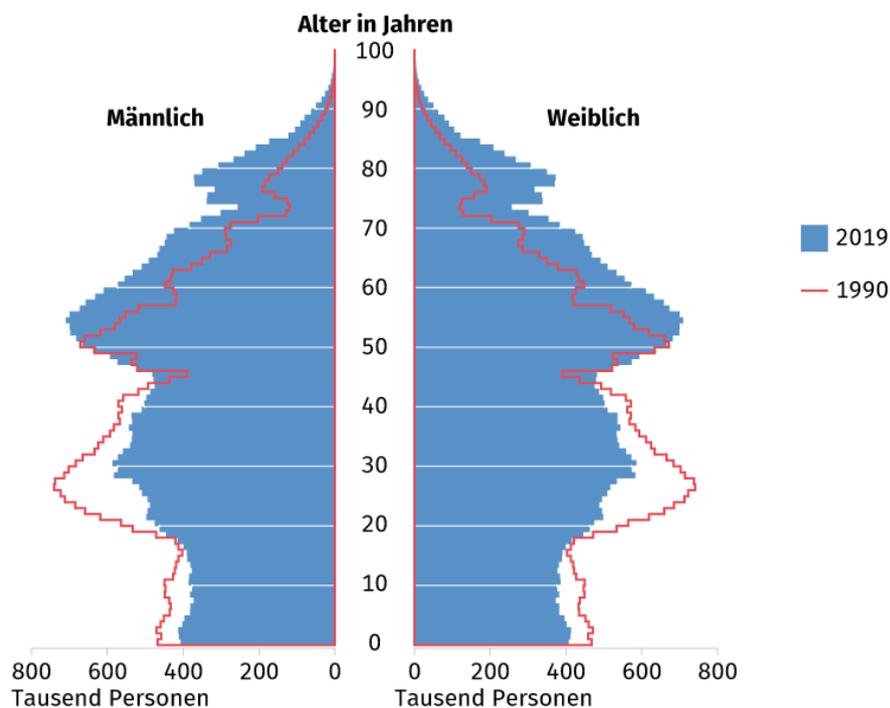
2. Einleitung

2.1. Demographischer Wandel in Deutschland

Durch den demographischen Wandel wächst der Anteil Menschen höheren Alters an der Gesamtbevölkerung Deutschlands deutlich. Die aktuelle 14. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland zeigt mögliche Entwicklungen bis 2060. Neben sinkenden Bevölkerungszahlen wird der aktuelle Altersaufbau zu steigenden Zahlen der Menschen im Alter ab 67 Jahren führen. Aktuell leben in Deutschland 15,9 Millionen Senior*innen, diese Zahl wird wahrscheinlich auf mindestens 21 Millionen bis 2039 ansteigen und sich bis 2060 stabilisieren. Dieser steigenden Anzahl der Senior*innen wird die ungünstige Abnahme von Menschen im erwerbsfähigen Alter gegenüberstehen. Bis 2035 wird eine Abnahme um 4-6 Millionen Menschen in dieser Altersgruppe angenommen.¹ Heute bildet die Babyboom-Generation den größten Anteil in der Gesellschaft (die heutigen 50- bis 65-Jährigen) und „nur“ jede fünfte Person ist älter als 66 Jahre. Dieser Anteil wird in naher Zukunft durch das Nachrücken der Babyboom-Generation stark zunehmen.²

Altersaufbau der Bevölkerung 2019

im Vergleich zu 1990



© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020

Abb. 1: Altersaufbau der Bevölkerung 2019 im Vergleich zu 1990.³

2.1.1. Einfluss von Mortalität, Geborenenzahl und Migration

Die Gründe für den demographischen Wandel sind vielfältig und maßgeblich beeinflusst von Mortalität, Geborenenzahl und dem Wanderungssaldo.³

Mortalität. In fernerer Zukunft wird der Anteil der „Hochbetagten“ in der Gesellschaft aufgrund der weiter steigenden Lebenserwartung und der sinkenden Mortalität wachsen. Dies führt dazu, dass Neugeborene Jungen 2017/2019 eine Lebenserwartung von 78,6 Jahren und Mädchen eine von 83,4 Jahren in Deutschland haben. Dieser Wert wird um weitere vier bis acht Jahre bei Männern und drei bis sechs Jahren bei Frauen bis 2060 ansteigen. Ursachen für die steigende Lebenserwartung sind Fortschritte in der medizinischen Versorgung, Hygiene, Ernährung, Wohnsituation, verbesserte Arbeitsbedingungen sowie rückläufige Raucherquoten und sinkender Alkoholkonsum.¹

Geborenenzahl. Dem immer größer werdenden Anteil der „Hochbetagten“ stehen rückläufige Geborenenzahlen entgegen. Obwohl die Geburtenrate seit 2012 leicht ansteigt, hat sich die absolute Geborenenzahl in den letzten hundert Jahren in Deutschland halbiert. Der Rückgang der Geborenenzahl verlief in Wellen und wurde von starken Anstiegen, wie in der Zeit zwischen 1955 und 1970 beeinflusst (zu dieser wirtschaftlich starken Zeit entstand die Babyboom-Generation) und starken Rückläufen, wie 1917/18 und 1945/46 nach den Weltkriegen und nach 1970. Diese Wellen führen in ihrem Verlauf zu problematischen Disproportionierungen zwischen den Generationen.¹ Der sogenannte Altenquotient, der das Verhältnis von Menschen im Rentenalter (65+ Jährige) zu 100 erwerbsfähigen Menschen (18- bis 65-Jährige) angibt, zeigt diese problematischen Disproportionierungen. 1990 waren die 20- bis 35-Jährigen durch die sogenannten Babyboom-Jahre die größte Altersgruppe. Diese Generation stand 1990 den geburtenschwachen Jahrgängen nach Beginn des ersten Weltkrieges, die sich zu diesem Zeitpunkt im Rentenalter befanden, entgegen. Auf 100 erwerbsfähige Menschen bis zu einem Alter von 65 Jahren kamen nur 24 Menschen im Rentenalter. Diese Zahl ist 2019 auf 36 gestiegen. Ein hoher Altenquotient bedeutet nicht nur eine finanzielle Herausforderung für die Erwerbstätigen, die Beiträge zu den Renten- und Krankenversicherungen zahlen, sondern führt auch zu einem erhöhten Bedarf in der medizinischen Versorgung und an Pflegeleistungen.¹

Entwicklung des Altenquotienten

Anzahl Personen ab 65 Jahren

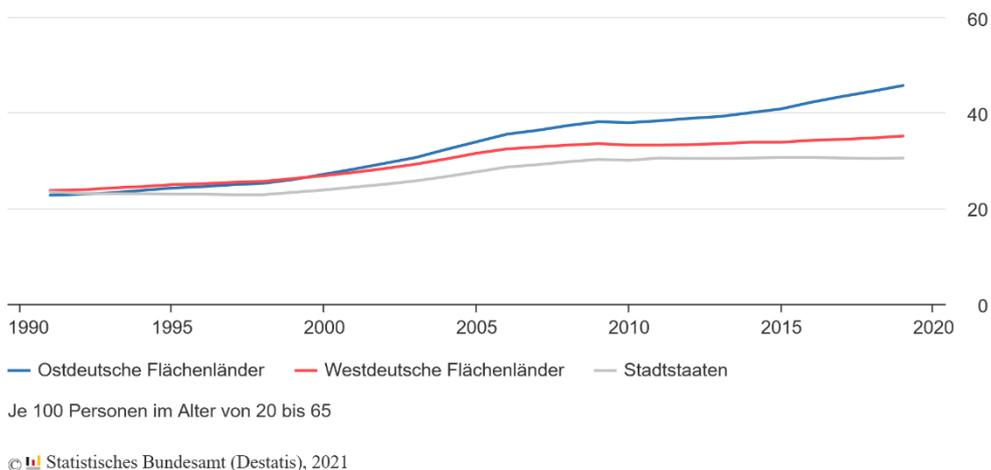
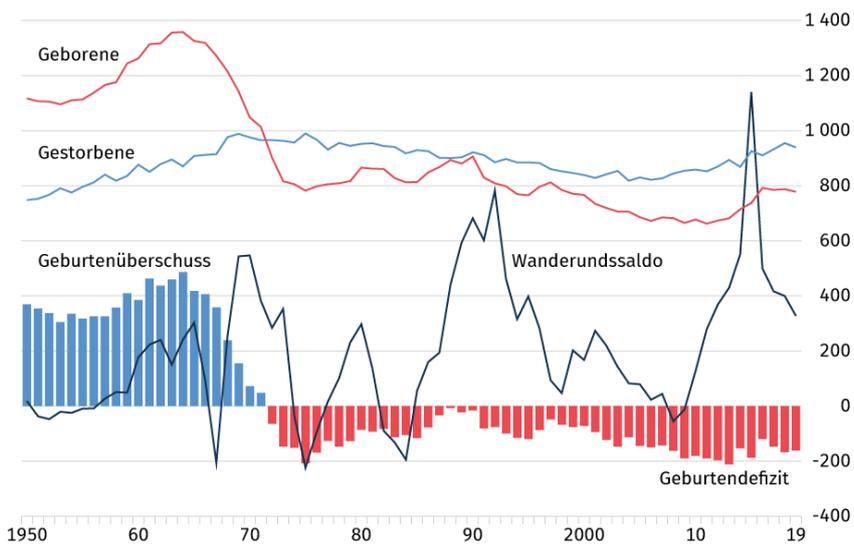


Abb. 2: Entwicklung des Altenquotienten, Anzahl Personen ab 65 Jahren.¹

Migration. Jedoch ist neben der Geborenenzahl und der Mortalität der demographische Wandel ebenso von der Migration beeinflusst. Rückläufige Geborenenzahlen und steigende Lebenserwartung, die das Problem der Disproportionierung zwischen Erwerbsfähigen und Rentner*innen allmählich verschärfen, werden aktuell durch einen positiven Wanderungssaldo nach Deutschland gebremst. Als Beispiel dafür gelten die mittleren Jahrgänge zwischen 17- und Mitte 50-Jährigen, die durch Zuwanderung stärker besetzt sind als im Jahr ihrer Geburt.¹

Natürliche Bevölkerungsbewegung und Wanderungssaldo

Personen in Tausend



Zwischen 1991 und 2010 rückgerechnete Werte auf Basis des Zensus 2011.

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020

STATIS
Statistisches Bundesamt

Abb. 3: Natürliche Bevölkerungsbewegung und Wanderungssaldo, Personen in Tausend.⁴

2.1.2. Veränderungen des Pflegebedarfs im Bereich der stationären Versorgung

Mit der älter werdenden Gesellschaft wird auch ein Anstieg der Pflegebedürftigkeit erwartet. 2019 betrug die Zahl der Menschen mit Pflegebedarf 4,13 Millionen. Dies bedeutete einen Anstieg von mehr als einer Millionen pflegebedürftiger Menschen, seit 2015, wobei diese Zahl auch von der Einführung eines neuen und umfassenderen Pflegebedürftigkeitsbegriffes geprägt ist.¹ Neben dem oben beschriebenen Altenquotient spiegelt der intergenerationale Unterstützungskoeffizient (parent support ratio) Problematiken bezüglich der Pflegeversorgung durch das häusliche Umfeld wider. Der intergenerationale Unterstützungskoeffizient gibt das Verhältnis der 85-Jährigen zu den 50- bis 64- Jährigen an. 2010 betrug der intergenerationale Unterstützungskoeffizient zwölf. Dies bedeutet, dass zwölf Menschen aus der Generation der Hochbetagten und Pflegebedürftigen auf 100 Menschen zwischen 50 und 64 Jahren treffen. Bis 2030 wird ein Anstieg des intergenerationalen Unterstützungskoeffizienten auf 24 prognostiziert. Die Pflege durch das häusliche Umfeld bzw. durch die Folgegenerationen wird demnach erschwert.³ Dies wird durch die Wahrscheinlichkeit einer Partnerlosigkeit mit steigendem Alter und der zunehmenden Frauenerwerbstätigkeit verschärft. Frauen haben in der Vergangenheit, wie auch in der Gegenwart den Großteil der Pflege übernommen. Mit zunehmender Erwerbsfähigkeit und der strukturellen Schwierigkeit der Vereinigung zwischen Pflege und Job wird die häusliche Pflege mehr auf Pflegeheime und Fachkräfte im häuslichen Bereich verlagert.^{3,5} So prognostizieren Expert*innen nicht nur einen Anstieg von pflegebedürftigen Menschen in Deutschland, sondern auch eine steigende Zahl von Heimbewohner*innen. Diese wird sich voraussichtlich bis 2050 auf 1.580.000 verdoppeln.^{3,6} Derzeit werden drei Viertel der Menschen mit Pflegebedarf zu Hause gepflegt und davon mehr als die Hälfte allein durch Angehörige.^{1,3} Dies wird sich zukünftig jedoch ändern. Ursächlich ist neben dem demografischen Wandel mit einem steigenden intergenerationalen Unterstützungskoeffizienten ein Anstieg der schweren Erkrankungen. Tumorerkrankungen bzw. bösartige Erkrankungen, die vor allem im hohen Lebensalter zunehmen, können zu einer Aufnahme in ein Pflegeheim führen, da deren Behandlung den Menschen stark schwächen und beim Ausführen von alltäglichen Aufgaben beeinträchtigen kann. Daneben wird der Anstieg von demenziellen Erkrankungen durch die zunehmende Alterung der Gesellschaft besonders rapide verlaufen und kann ebenso die Aufnahme in ein Pflegeheim begünstigen. In Deutschland gab es 2010 1,2 Millionen demenziell erkrankte Personen. Diese Zahl wird bis 2060 voraussichtlich auf 2,5 Millionen ansteigen, somit auch der Pflegebedarf für diese Personengruppe.⁷

2.1.3. Fachkräftemangel in Deutschland

Der steigende Pflegebedarf sowohl im häuslichen als auch stationären Umfeld und die zunehmende Verschiebung der Bevölkerung hin zu den Hochbetagten bringt einen erhöhten Fachkräftebedarf mit sich. Schon 2015 wurde ein dramatischer Fachkräftemangel vorhergesehen.⁷ Allein in der Altenpflege rechnet man mit einem Bedarf von 850.000 Altenpflegekräften bis 2050, im Vergleich dazu waren es 2010 nur 307.000.^{3,8} Ebenso spielt das Alter der aktuellen Pflegekräfte eine Rolle. Den größten und am stärksten wachsenden Anteil bilden die 50+ Jährigen, die in den kommenden Jahren aus der Erwerbsfähigkeit ausscheiden werden.³ Auch die mangelnde Attraktivität des Pflegeberufs ist ausschlaggebend für die geringe Anzahl von Pflegekräften. Zum Beispiel sind die Aufstiegschancen und die finanzielle Vergütung gering, die Arbeitszeiten durch den Schichtbetrieb unattraktiv,⁹ die Arbeit ist sowohl psychisch als auch physisch belastend¹⁰ und die Vereinbarkeit von Privatleben und Beruf unzureichend.^{11,12} In einer Studie mit 242 Pflegekräften aus Deutschland werden neben einem chronischen Stresslevel deutliche physische und psychische Belastungen beobachtet. Die physische Belastung entsteht z.B. durch das Tragen von schweren Gegenständen und ungünstige Körperhaltungen, die psychische Belastung v.a. durch Zeit- und Leistungsdruck.¹³ Diese Faktoren führen zusätzlich zu kurzen Verweildauern in diesem Beruf und verschärfen den Fachkräftemangel.¹²

2.2. Oraler Status von Senior*innen

Mit höherem Alter steigt das Risiko an chronischen Erkrankungen zu leiden. Zudem gilt hohes Alter als Risikofaktor für eine reduzierte Mundgesundheit.^{14,15}

2.2.1. Physiologische und medikamenteninduzierte Veränderungen der Mundhöhle

Ursächlich sind neben der eingeschränkten Mundhygienefähigkeit physiologische Veränderungen der Mundhöhle. Dazu gehören Veränderungen der Mundschleimhaut, wie dünner werdendes Epithel, das seine Barrierefunktion zunehmend verliert und zu einer erhöhten Vulnerabilität für parodontale Erkrankungen führt. Auch kommt es durch Gingivarezessionen zum einen zu einer größeren Fläche für Biofilmretentionen und zum anderen zur Freilegung des sich an der Wurzeloberfläche befindenden Zements, welches die Bildung von Biofilm durch seine raue Oberfläche begünstigt.

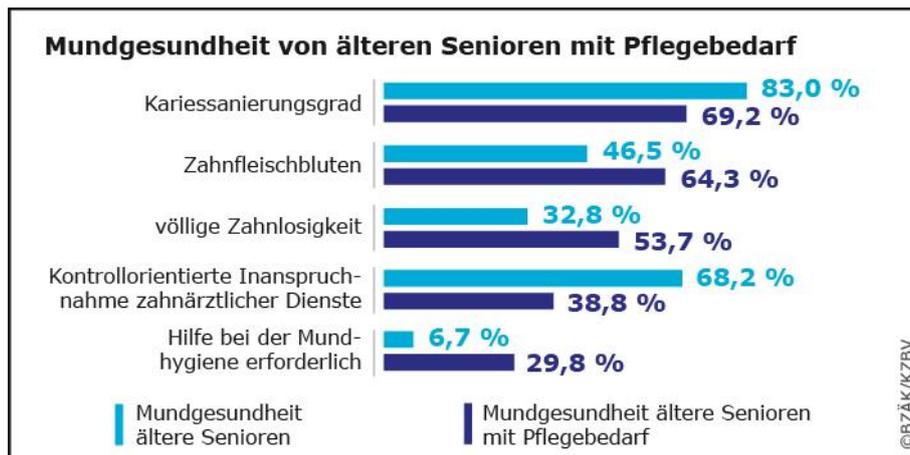


*Abb. 4: Mundhygieniezustand von Pflegeheimbewohner*innen. Starke Biofilmlagerungen begünstigt durch Gingivarezessionen*

Des Weiteren reduziert sich die Leistung der Speicheldrüsen durch Degeneration der speichelproduzierenden Zellen und eine Hyposalivation kann entstehen. Verstärkt wird diese Problematik durch die Nebenwirkungen von Medikamenten, die viele Pflegeheimbewohner*innen in großer Anzahl nehmen. Medikamente wie Anticholinergika, Antidepressiva, Antiparkinsonmittel, Antipsychotika, Antihistaminika, Antihypertensiva und Tranquilizer führen häufig zu einem reduzierten Speichelfluss und Xerostomie. Die Biofilmmakkumulation wird begünstigt, die Schutzfunktion des Speichels für die oberen Atemwege und den Magen-Darmtrakt wird reduziert¹⁶ und durch die reduzierte Pufferkapazität des Speichels wird die Kariesentstehung gefördert.¹⁷ Des Weiteren können Gingivahyperplasien bei der Einnahme von Kalzium-Kanal-Blockern, Antikonvulsiva und Immunsuppressiva entstehen^{18,19} und zu einer schwer zu reinigenden oralen Situation führen.¹⁷ Auch die Zahnhartsubstanzen verändern sich zunehmend mit dem Alter. Da der Schmelz keine regenerative Funktion besitzt, kommt es durch den langjährigen Gebrauch der Zähne zu einer Abnutzung. Der Schmelz wird dünner und das Dentin wird teilweise freigelegt. Dort bildet sich sekundäres Dentin, das zu einer zunehmenden Obliteration führt. Als Folge wird die Pulpa immer stärker eingeeengt und es kommt zu einer Degeneration der Blutversorgung, der Nervenzellen und regenerativer Zellen. Dies führt zu einer reduzierten reparativen Kapazität. Obwohl Zement, der die Wurzeloberfläche bedeckt lebenslang nachgebildet wird, verläuft die Apposition immer langsamer und es entstehen schneller lokale Hyperzementosen. Diese können zur Elongation oder Entzündung von Zähnen führen.¹⁶

2.2.2. Mundhygienedefizit von Menschen mit Pflegebedarf

Eine Vielzahl von Studien haben gezeigt, dass insbesondere die tägliche Mundhygiene von Pflegeheimbewohner*innen unzureichend ist.²⁰⁻²²



Ältere Senioren mit Pflegebedarf (75- bis 100-Jährige) weisen eine schlechtere Mundgesundheit auf und benötigen mehr Hilfe bei der Mundhygiene

Abb. 5: Mundgesundheit von älteren Senior*innen mit Pflegebedarf.²³

Die fünfte deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) zeigt, dass die Gruppe älterer Menschen mit Pflegebedarf (75-100 Jahre) höhere Karieserfahrung und weniger eigene Zähne im Vergleich zu allen Senior*innen (75-100 Jahre) hat. Völlige Zahnlosigkeit in der Gruppe der pflegebedürftigen Menschen betrifft mehr als jede zweite Person im Gegensatz zu jeder dritten in der Gruppe der Nicht-Pflegebedürftigen.²⁴ Es muss jedoch bedacht werden, dass durch vermehrte zahnärztliche präventive Bemühungen vor der Phase der Betreuung²⁵ und durch das generell steigende Bewusstsein für Mundhygiene die allgemeine Zahnlosigkeit unter den Senior*innen abnimmt.^{26,27} Das steigende Bewusstsein für Mundhygiene vor der Phase der Betreuung und die damit allgemein abnehmende Zahnlosigkeit im höheren Alter führt zu einer Zunahme von Erkrankungen wie Parodontitis, Karies und insbesondere Wurzelkaries in der Phase der Betreuung.^{20,27,28} Hoben et al. (2017) zeigen, dass durchschnittlich 41%-79% der Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen mit natürlichen Zähnen Karies haben.²⁸ Dies ist besonders gefährlich, da Karies bei Senior*innen in einem kurzen Zeitintervall zu einer Destruktion der gesamten Dentition führen kann.^{17,29} Zudem haben 66%-74% Gingivitis und 5%-17% leiden an Zahnschmerzen. Des Weiteren wird die Restbezaugung oft prothetisch komplex mit schwer zu reinigenden Brücken, Geschiebeprothesen und Implantaten versorgt.^{27,30} Oftmals führt dies zu erschwerten Bedingungen der Mund- und Prothesenhygiene in Pflegeheimen.

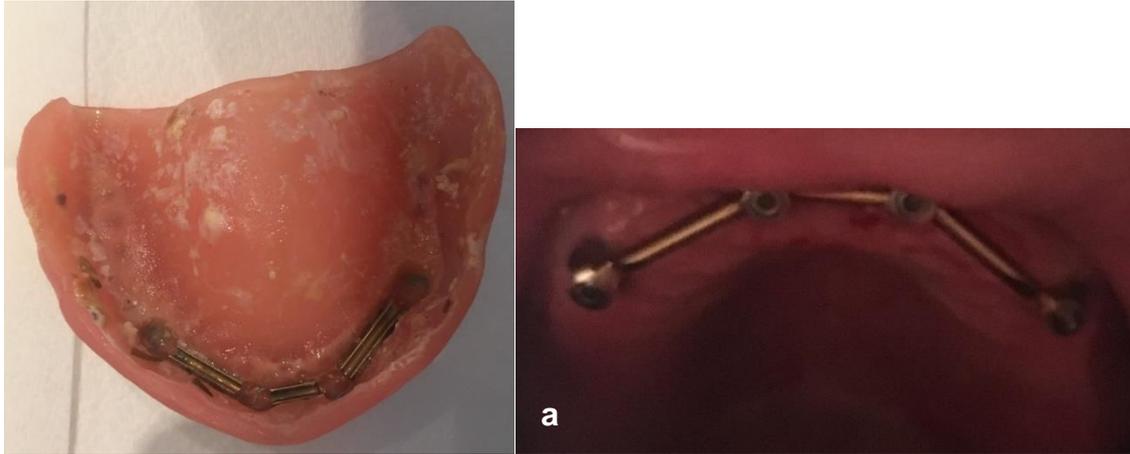


Abb. 6: Prothetisch komplexer Zahnersatz mit Implantaten und Stegkonstruktion. a) Prothese von innen zeigt viele Essensreste, da die Prothese schwer zu entnehmen ist; b) Schleimhaut unter der Stegkonstruktion mit Implantaten zeigt infizierte Druckstellen

Es zeigt sich, dass Kompetenz- und Schnittstellenprobleme zwischen Zahnärzteschaft und Pflege sowie eine unzureichende Ausbildung der Pflegekräfte in Bezug auf Mundgesundheit nicht an diese veränderte Mundhygiene-Situation angepasst sind. So überwiegt die Häufigkeit von sekundärer Karies, die mit prothetischen oder konservativen Versorgungen assoziiert ist.²⁹

Allgemeingesundheitliche Risikofaktoren von Menschen mit Pflegebedarf

Die Faktoren, die zu einer schlechteren Mundgesundheit von Personen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen im Vergleich zu älteren Menschen, die zu Hause leben führen, sind zahlreich.³¹

Frailty. „Frailty“ umschreibt einen Zustand oder ein Syndrom, welches durch den altersbedingten Abbau von verschiedenen physiologischen Systemen in mehreren Organsystemen entsteht und in seiner Folge zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Stressoren führt. Die Aufrechterhaltung der Homöostase ist erschwert. Als Folge entsteht eine unproportional große Veränderung der Gesundheit bei Kontakt mit Stressoren, wie zum Beispiel Infektionen.³² Etwa die Hälfte der Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen sind in diesem Sinne „frail“.³³ Diesen Menschen fehlen häufig sowohl manuelle als auch kognitive Fähigkeiten, sie sind bei Mundhygiene-Maßnahmen oft auf das Pflegepersonal angewiesen.³⁴ Aus verschiedenen Gründen, die weiter unten aufgeführt werden, ist es dem Pflegepersonal jedoch häufig ebenfalls nicht möglich, eine adäquate Mundhygiene durchzuführen.²⁷

Sarkopenie. „Frailty“ kann auch zu eingeschränkten manuellen Fähigkeiten führen. Die Einschränkungen entstehen aus allgemeinen physischen Defiziten mit zunehmendem Alter. Dazu gehört beispielsweise die Sarkopenie, ein Muskelschwund mit abnehmender

Muskelstärke und Funktion. Diese führt zu einer zunehmenden Gebrechlichkeit von Senior*innen und schränkt das Durchführen von alltäglichen Aufgaben ein.^{35,36} So wird eine selbstständige Mundhygiene durch einen schwachen Handgriff,³⁷ wenig Ausdauer und Energie und eine eingeschränkte Mobilität erschwert. Bezüglich der Erreichbarkeit von Zahnärzt*innen und der damit verbundenen Möglichkeit eine Behandlung durchführen zu lassen entstehen ebenfalls Schwierigkeiten.¹⁷ Almomani F., Hamasha, Williams, Almomani M. (2015) beschreiben den Zusammenhang zwischen dem physischen Zustand von Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen und der oralen Gesundheit. In dieser Studie zeigen die Mehrzahl der Teilnehmer*innen Einschränkungen der oberen Extremitäten. Die Schwere der Parodontitis scheint mit der Abnahme der Beweglichkeit zusammen zu hängen.³⁸ Auch unabhängig von der Diagnose „frailty“ bestehen bei vielen Menschen mit Pflegebedarf defizitäre manuelle Fähigkeiten, die zum Beispiel durch Arthritiden¹⁶ oder Morbus Parkinson verursacht werden.³⁹ Die Durchführung einer selbstständigen Mundhygiene wird auch dadurch erschwert. Spezielle Zahnputz-Utensilien wie eine Drei-Kopf-Zahnbürste, die auf Senior*innen abgestimmt sind können die Mundhygiene erleichtern. Alle Zahnflächen (oral, okklusal und vestibulär) werden mit ihr gleichzeitig gereinigt.⁴⁰

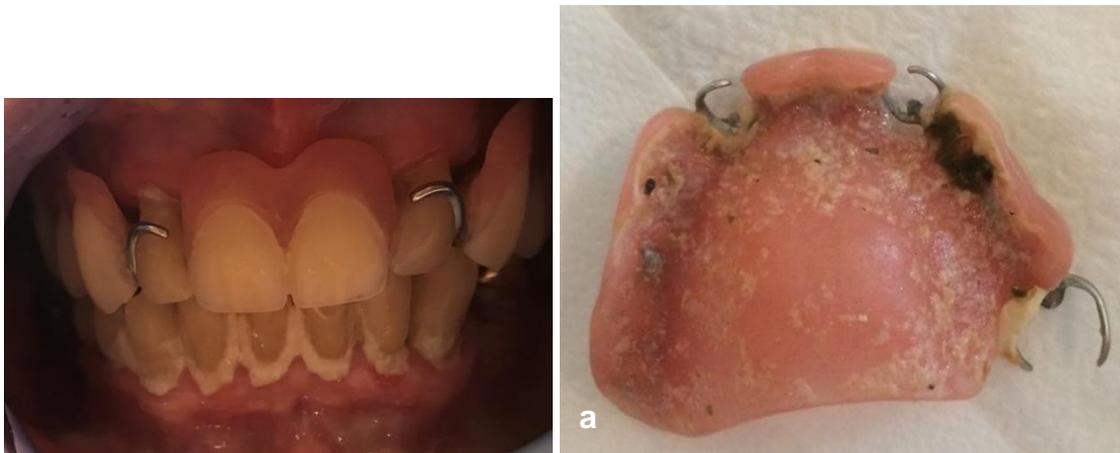


Abb. 7: Mundhygieniezustand eines Patienten mit eingeschränkten manuellen Fähigkeiten durch Morbus Parkinson. a) intraoraler Zustand mit Biofilmlagerungen; b) Prothese zeigt von innen ältere Ablagerungen von Essensresten, da die eigene Entnahme der Prothese nicht möglich ist

Demenzielle Erkrankungen. Neben manuellen Fähigkeiten, die zur Ausführung einer eigenständigen Mundhygiene notwendig sind, fehlen durch einen altersgerechten oder aber demenziell bedingten Abbau häufig die hierzu notwendigen kognitiven Fähigkeiten. Es gibt primäre und sekundäre demenzielle Erkrankungen, die je nach Vorhandensein von zusätzlichen körperlichen Einschränkungen unterteilt werden. Primäre demenzielle

Erkrankungen haben ihren Ursprung im Gehirn, sekundäre entstehen als Folge einer anderen bereits vorhandenen Erkrankung. Die Ursachen für demenzielle Erkrankungen sind vielfältig und können zum Beispiel durch extrazelluläre Proteinablagerungen aus beta-Amyloid im Gehirn, oder im Fall von sekundären Demenzen im ganzen Körper entstehen, die zu einer Degeneration der Körperfunktionen führt. Diese Proteinablagerungen können unter anderem mit entzündlichen Prozessen assoziiert sein.³¹ Unabhängig von der Art der Demenz oder der kognitiven Einschränkung entstehen Defizite, die das Gedächtnis, die Sprache, das Urteilsvermögen und die Fähigkeit, den Alltag zu bestreiten, betreffen.⁴¹ Dies hat natürlich auch Auswirkungen auf die Fähigkeiten, eine ausreichende Mundhygiene durchzuführen und führt oftmals zu schlechten Mundhygiene-Indizes unter Menschen mit Demenz, die in Pflegeheimen wohnen.³¹ Beispielsweise werden Anweisungen und Empfehlungen für die orale Hygiene nicht verstanden, oder, falls sie verstanden werden, bestehen Schwierigkeiten bei der Umsetzung. Zudem besteht die Möglichkeit, dass Hilfestellungen nicht toleriert werden.¹⁷ Zusätzlich führt die demenzbedingte eingeschränkte Kommunikation zum Übersehen von Schmerzen. Daraus resultieren Beschwerden wie Abszesse, Druckstellen und abgebrochene, entzündete Zähne, die erst spät, z.B. durch Nahrungsverweigerung, entdeckt werden. So ist schon lange bekannt, dass ihre Mundhygiene deutlich schlechter ist als die von Menschen ohne kognitive Beeinträchtigungen.^{42,43} Bei demenziell erkrankten Menschen in Pflegeheimen werden geringerer Speichelfluss, höhere Biofilmmakulation, Gingivitis und Karies beobachtet.⁴⁴

Ursachen der eingeschränkte Mundhygiene von Menschen mit Pflegebedarf vonseiten der Pflege

Die defizitäre Mundhygiene und Mundgesundheit entstehen nicht nur durch Einschränkungen in den Fähigkeiten und der Gesundheit der Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen, sondern auch durch eine insuffiziente Mundhygiene-Versorgung vonseiten der Pflege.²⁸

Nicht nur die Zahl der Menschen, die in Pflegeheimen versorgt werden steigt an, sondern auch ihre Multimorbidität und Gebrechlichkeit.⁶ Dies führt zu einem erhöhten Bedarf an Unterstützung bei der Mundhygiene. Forsell, Sjögren und Johansson (2009) haben den Bedarf für weitere Unterstützung bei der täglichen Mundhygiene untersucht. Die Auswertung ergab, dass 77,5% der Bewohner*innen Hilfe brauchen und nur 6,9% sie bekommen.⁴⁵ Die Gründe für eine insuffiziente Mundhygiene durch das Pflegepersonal sind multipel.²⁸ Hoben et al. (2017) werten 41 Studien narrativ und 7 quantitativ aus. Der häufigste Hinderungsgrund am Ausführen der Mundhygiene ist abwehrendes Verhalten der Bewohner*innen, Zeitmangel des Pflegepersonals und ungenügendes Wissen, fehlende Schulung und Training.²⁸

Abwehrendes Verhalten von Menschen mit Pflegebedarf. Das abwehrende Verhalten äußert sich durch Schreien, verbale Drohungen, verletzende Äußerungen, sowie Spucken, Beißen, Kneifen, Schlagen und Äußerungen sexueller Natur während der Ausführung von Mundhygienemaßnahmen durch das Pflegepersonal.²⁸ Das Pflegepersonal darf Personen mit Pflegebedarf beim Zähneputzen nicht festhalten, da dies als Gewalt angesehen wird.⁴⁶ Zudem stellt auch die Achtung der Selbstbestimmung von Senior*innen, die sich wehren, eine Barriere bei der Ausführung der Mundhygiene dar.^{47,48} Studien besagen, dass 95% der Pflegekräfte auf das Ausführen der Mundhygiene verzichten, sobald sie auf abwehrendes Verhalten stoßen.⁴⁹⁻⁵¹ Bei abwehrendem Verhalten und der zusätzlichen Sorge, versehentlich Schmerzen oder Verletzungen zu verursachen, werden Mundhygienemaßnahmen weniger oft durchgeführt.⁵⁰ Dies führt oft zu einer schlechteren Mundhygiene von sich wehrenden Menschen mit Pflegebedarf. Vor allem bei der Versorgung von demenziell erkrankten Personen in Pflegeheimen muss mit abwehrendem Verhalten gerechnet werden.⁴⁹

Zeitmangel im Alltag. Neben dem wehrenden Verhalten ist Zeitdruck ein weiterer Hinderungsgrund bei der Ausführung der Mundhygiene durch das Pflegepersonal.^{22,48} Der Zeitdruck bei der Durchführung der Grundversorgung wie der Körperpflege, Anziehen oder Anreichen von Mahlzeiten kann zur Auslassung von einzelnen Aufgaben führen. Dazu kann auch die Mundhygiene gehören.^{52,53} Wenn die Mundhygiene nicht ausgelassen wird, beträgt die investierte Zeit für Mundhygiene-Maßnahmen oft weniger als 3 Minuten.²⁸ Im Alltag wahrscheinlich deutlich weniger. Der Zeitmangel kann verschiedene Ursachen haben. Dazu gehören zum einen der Pflegepersonalmangel, aber auch eine fehlende Priorisierung der Mundhygiene oder schlechtes Zeitmanagement vonseiten der Pflegeleitung. Die Problematik verschärft sich auch dadurch, dass Zeitdruck zu vermehrtem abwehrendem Verhalten führen kann.⁵⁴

Mangelndes Wissen über Zahnpflegepraktiken. Des Weiteren besteht bei vielen Pflegenden ein mangelndes Bewusstsein für gute Zahnpflegepraktiken. Es wird wenig Training, auch im Umgang mit an Demenz erkrankten Menschen, durchgeführt.^{28,55-60} Auch wenn ein Basiswissen über den Zusammenhang zwischen der oralen und generellen Gesundheit besteht, scheint ein vertieftes Wissen oftmals zu fehlen. In der Ausbildung wird die Mundhygiene nur wenig thematisiert.⁴⁷ So erlangt das Pflegepersonal nicht die notwendigen Kompetenzen, um den komplexen Zahnersatz und die natürlichen Zähne angemessen zu pflegen. Des Weiteren sind keine klaren Leitlinien vorhanden, um eine einheitliche Mundhygiene-Routine zu etablieren.⁶¹ So wurde dokumentiert, dass das Pflegepersonal nicht in den Mund der Menschen mit Pflegebedarf schaute, die Zähne insgesamt insuffizient geputzt wurden, Speisereste zurückblieben und falsche Utensilien (wie ein Finger anstelle einer

Zahnbürste, oder dreckige Handschuhe) verwendet wurden, um die Mundhygiene durchzuführen.²⁸ Zudem fehlt oft die theoretische Kompetenz, um Probleme zu entdecken.⁴⁷

2.2.3. Folgen der vernachlässigten Mundhygiene auf Mundhöhle und Körper

Folgen der vernachlässigten Mundhygiene sind Erkrankungen der Mundhöhle. Bei älteren, abhängigen Personen äußert sich dies oft in Form von Wurzelkaries, Zahnverlust, parodontalen Erkrankungen und Halitosis.⁶² Die vernachlässigte Mundhygiene hat jedoch auch Einfluss auf die allgemeine Gesundheit. In der Literatur wird eine Vielzahl von Erkrankungen insbesondere mit der Parodontitis als chronische Entzündung der Mundhöhle in Verbindung gebracht.⁶³⁻⁶⁵ Die Ursache ist eine chronische Entzündungsreaktion, die bei einer Dysbiose der Bakterien im physiologischen Biofilm entsteht. Der physiologische Biofilm wandelt sich in einen pathologischen. Bakterien setzen Virulenzfaktoren frei, die zu einer Gewebszerstörung des Parodonts führen und die Entzündung aufrechterhalten.⁶⁶ So besteht die Möglichkeit, dass Bakterien aus dem entzündeten Gewebe über die Atemwege oder den Verdauungstrakt Eintritt in den Körper haben. Zum einen entstehen Pneumonien⁶⁷ und Gastritiden,⁶⁸ zum anderen können die chronischen Entzündungsprozesse ein Risiko für Diabetes mellitus,⁶⁹ kardiovaskuläre Erkrankungen,⁷⁰ Endokarditis⁷¹ und chronische Nierenerkrankungen⁷² sein. Weitere zu klärende Zusammenhänge bestehen zwischen COPD, Krebserkrankungen, demenziellen Erkrankungen und rheumatischer Arthritis.⁶³ Die gegenseitigen Wechselwirkungen sind komplex. So sollte immer bedacht werden, dass eine eingeschränkte Mundhygiene ein Risikofaktor für die allgemeine Gesundheit ist und die Folgekrankheiten zu kostspieligen Interventionen führen, die das Gesundheitswesen belasten.⁶⁴ Die Kosten für eine regelmäßige prophylaktische Intervention sind vermutlich geringer, als die Behandlung der komplexen Symptome und Erkrankungen, die einer schlechten Mundhygiene folgen können.⁷³

2.3. Einfluss der Mundgesundheit auf geriatrische Assessmentparameter und effiziente Strategien zu ihrem Erhalt

Die Beziehungen zwischen Mundgesundheit und systemischen Faktoren werden immer besser verstanden.⁶³⁻⁶⁵ Zahlreiche Studien haben den oralen Status von Senior*innen, speziell auch Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, untersucht und die defizitäre Mundgesundheit dargestellt.^{14-16,20-22,74} Diese zeigt Wechselwirkungen mit geriatrischen Assessmentparametern.

Ernährungszustand. Die Ernährung kann durch verschiedene orale Faktoren verschlechtert werden. Eine zunehmende Hyposalivation, medikamentös oder degenerativ bedingt, kann das Kauen und Schlucken erschweren, da die Befeuchtung der Nahrung durch den Speichel

fehlt.⁷⁵ Zudem konnten Assoziationen zwischen Hyposalivation und Appetitverlust berichtet werden.⁷⁶ Weitere Faktoren, die die Ernährung negativ beeinflussen können, sind schlechtsitzende Prothesen und lockere, schmerzhafte oder zu wenige Zähne. Zum einen wird das Kauen erschwert,¹⁶ zum anderen können schmerzhafte Erfahrungen beim Kauen zur Ablehnung der Nahrungsaufnahme führen. Ebenfalls kann ein schlechter Ernährungszustand zu einem verringerten Prothesenhalt durch Veränderungen des Prothesenlagers führen. Ein schlechter Ernährungszustand stellt ein erhöhtes Risiko für Karies dar, da ein kalorisches Defizit oft mit zuckerhaltigen Nahrungsergänzungsmitteln ausgeglichen wird. Auch die Entstehung von oralen Candidosen wird begünstigt.¹⁷ Die Entstehung von Candida Kulturen wird ebenfalls von einem schwachen Immunsystem sowie einer trockenen und sauren Umgebung begünstigt⁷⁷ und könnte assoziiert sein mit einem geringen Serum Protein-Spiegel bei einer defizitären Ernährung. Nicht nur orale Faktoren beeinflussen eine Mangelernährung, sondern auch demenzielle Erkrankungen.⁷⁸ Andersherum kann eine Mangelernährung auch den kognitiven Status verschlechtern.⁷⁹

Mundbezogene Lebensqualität. Da „Gesundheit“, laut Definition der WHO, nicht nur die Abwesenheit von Krankheiten bedeutet, sondern physiologisches, psychologisches und soziales Wohlbefinden,⁸⁰ ist nicht nur die Messung der Mundgesundheit mit oralen Indizes notwendig, sondern auch die individuelle Bewertung der mundbezogenen Lebensqualität. Die Stressoren, die mit einer eingeschränkten Mundgesundheit einhergehen sind zum Beispiel Schmerzen, funktionelle Probleme und psychosoziale Stressoren. Der mundbezogenen Lebensqualität sollte mehr Beachtung beigemessen werden, da sie ein Indikator für den allgemeinen Gesundheitszustand und die Lebensqualität ist.⁸¹ Eine eingeschränkte Lebensqualität scheint zudem auch mit einem schlechten Ernährungszustand in Zusammenhang zu stehen.⁸² Durch eine eingeschränkte Mundhygiene entstehen vielfältige Wechselwirkungen mit dem kognitiven Status, dem Ernährungszustand und der mundbezogenen Lebensqualität.²⁶

Kognitiver Status. Wie weiter oben beschrieben hat der kognitive Status maßgeblichen Einfluss auf die Ausführung der Mundhygiene. Eine Demenz ist oft assoziiert mit einer insuffizienten Mundhygiene und einem größeren Bedarf an Unterstützung.³¹ Aktuelle Erkenntnisse zeigen, dass es eine bidirektionale Verbindung zwischen demenziellen Erkrankungen und Parodontitis geben könnte. So bedingt nicht nur die Demenz eine schlechtere Mundhygiene, sondern eine Parodontitis könnte andersherum auch einen Einfluss auf das Fortschreiten der mit Morbus Alzheimer assoziierten Demenz haben. Periphere chronische Entzündungen wie Parodontitis beeinflussen den kognitiven Status durch pro-inflammatorische Moleküle, pro-inflammatorische Zytokine und andere systemische Entzündungsmarker, die im zentralen Nervensystem das Fortschreiten der Degeneration

beeinflussen. Zudem könnte die Möglichkeit bestehen, dass die gram-negativen Anaerobier, die mit einer mittelschweren bis schweren Parodontitis assoziiert sind, ins Gehirn eindringen und direkt oder indirekt über Stoffwechselprodukte chronische Entzündungen hervorrufen. Das Entzündungssignal verstärkt die Produktion von Proteinen durch Gliazellen und Astrozyten. Diese umgeben extrazelluläre senile Plaques und fördern eine Degeneration. Neben den extrazellulären Plaques aus fibrillärem beta-Amyloid besteht die Möglichkeit, dass so neuronale Plaques durch hyperphosphoryliertes Tau-Protein gebildet werden und die Integrität des neuronalen Zytoskeletts gestört wird.⁸³ Da Parodontitis eine behandelbare Erkrankung der Mundhöhle ist und sich durch eine gute Mundhygiene vorbeugen lässt, soll diese Studie auch den kognitiven Status in Bezug auf ein neu implementiertes Mundhygieneprogramm untersuchen. Die inadäquate Mundhygiene und die physiologischen Veränderungen der Mundhöhle führen zu einer erhöhten Anfälligkeit für orale Erkrankungen, die nicht nur mit einem kognitiven Verfall assoziiert sind,^{31,83} sondern auch mit dem Ernährungszustand und der mundbezogenen Lebensqualität.⁸²

Insgesamt können Defizite in der Mundhygiene also zu oralen, aber auch systemischen Erkrankungen führen, bei deren Behandlung hohe Kosten entstehen. Diese können möglicherweise durch die Einführung eines effektiven, an die Bedürfnisse der Heimbewohner*innen angepassten Mundgesundheitsprogramms, reduziert werden.^{7,16}

Neue Strategien

Der mehrheitlich hohe Bedarf an Unterstützung bei Mundgesundheitsmaßnahmen, sowohl vonseiten der Pflege,²⁸ als auch vonseiten der Menschen mit Pflegebedarf,^{16,17,31} führt zur Entwicklung von neuen Strategien zum Erhalt der Mundgesundheit. Diese müssen entwickelt und implementiert werden, um die Mundhygiene der steigenden Anzahl an Personen mit Pflegebedarf, die der demographische Wandel mit sich bringen wird, zu verbessern.¹⁶ Auch wenn das Pflegepersonal eine Basis-Mundhygiene in der alltäglichen Pflege durchführt, besteht Verbesserungspotential vor allem bei Menschen mit Pflegebedarf, die durch kognitive und manuelle Einschränkungen mehr Unterstützung benötigen oder komplexe orale Situationen mitbringen. So wird beispielsweise die Biofilmretention durch Rezessionen, das Tragen von festsitzenden und herausnehmbaren Restaurationen und das Fehlen von Zähnen begünstigt und die Durchführung der Mundhygiene erschwert.¹⁶ Neue zu entwickelnde Strategien sollen nicht die Mundhygiene-Routinen des Pflegepersonals ersetzen, sondern die zusätzlichen Bedürfnisse von multimorbiden, kognitiv und manuell eingeschränkten Menschen befriedigen. Bisherige Strategien zielten vor allem auf Interventionen mit jeweiligem Fokus auf einzelne an der Mundpflege beteiligte Personengruppen (Pflegekräfte, Angehörige, Pflegebedürftige...) ab. Sie beinhalteten Schulungsprogramme, die sowohl auf theoretische

als auch praktische Fertigkeiten eingingen. Theoretische Grundlagen zur Reinigung von Zahnprothesen, Zahn- und Mundkrankheiten und die Prävention dieser sollten vermittelt werden. Zusätzlich wurde oft Informationsmaterial zum Nachlesen ausgehändigt. Dabei sollte neues Wissen bezüglich Mund- und Zahngesundheit erworben werden, um die Wichtigkeit der Mundhygiene zu betonen. So sollte die Einstellung des Pflegepersonals beeinflusst und der Mundhygiene eine höhere Priorität im Alltag verliehen werden. Ein praktisches Training sollte die Umsetzung des theoretisch Erlernten fördern und die Pflegekräfte in ihrer Routine stärken. Letztendlich haben diese Interventionen weder zu einer nachhaltigen Verbesserung der Mundgesundheit der Personen mit Pflegebedarf, noch des Wissensstands und des Verhaltens der Pflegekräfte geführt.²⁷ Deshalb wird in der vorliegenden Studie der Einfluss eines zusätzlichen regelmäßigen Biofilmmagements im Sinne einer neuen zahnmedizinischen Leistung durch eine zahnmedizinische Fachkraft, durchgeführt mit einer Drei-Kopf-Zahnbürste untersucht. Hierdurch wird das ohnehin unter Druck stehende Pflegepersonal der Heime nicht zusätzlich belastet. Eine frühere, am gleichen Lehrstuhl durchgeführte Studie zeigte vielversprechende Ergebnisse. Hier wurde in zweiwöchigen Intervallen ein professionelles Biofilmmangement mit einer normalen Handzahnbürste durch eine zahnmedizinische Fachkraft in einem Pflegeheim durchgeführt. Es fand ebenfalls zusätzlich zur Basis-Mundhygiene durch das Pflegepersonal statt. Es zeigte sich, dass das Auftreten von Wurzelkaries verringert und die Anzahl der Zähne erhalten werden konnte.⁸⁴

Die vorliegende Arbeit soll neben der Mundhygiene auch die Auswirkungen des professionellen Biofilmmagements auf kognitiven Status, Ernährungszustand und mundbezogene Lebensqualität untersuchen. Bisherige Studien haben diese wichtigen patient*innenbezogenen Parameter nur unzureichend dargestellt.²⁷

2.4. Fragestellung und Ziel der Arbeit

Zusammenfassend stellt sich die Frage, wie unter Berücksichtigung des steigenden Bedarfs an Pflegepersonal und der sich schnell verändernden individuellen Bedürfnisse von Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen, (die neben kognitiven und körperlichen Einschränkungen eine zunehmende Anzahl eigener Zähne und komplexen Zahnersatz aufweisen) eine suffiziente Mundhygieneroutine mit geeigneten Maßnahmen und Utensilien eingeführt werden kann, um neben der oralen und allgemeinen Gesundheit weitere geriatrische Assessmentparameter zu verbessern oder zu erhalten?

Wie beschrieben sind neue Strategien zur Erhaltung und Verbesserung der Mundgesundheit von Menschen mit Pflegebedarf erforderlich. Eine plausible Option ist die Installation eines regelmäßigen professionellen Biofilmmagements, das von zahnmedizinisch geschultem

Personal durchgeführt wird.²⁷ Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Beschreibung der Mundgesundheit, und die Beurteilung eines Präventionskonzept auf Mundgesundheit, mit der Mundgesundheit verbundenen Lebensqualität, Ernährungszustand und kognitive Fähigkeiten bei pflegebedürftigen Menschen mit und ohne diagnostizierte Demenz.

Folgende Hypothesen werden aufgestellt:

1. Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, weisen einen unzureichenden Mundhygiene-Status auf.
2. Die Mundgesundheit von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.
3. Der Ernährungszustand von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.
4. Die mundbezogene Lebensqualität von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.
5. Der kognitive Status von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.
6. Eine speziell für Senior*innen entwickelte Drei-Kopf-Zahnbürste erzielt im Vergleich zu einer normalen Handzahnbürste eine effektivere Verbesserung der Mundgesundheits-Indizes.
7. Demenziell erkrankte Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, profitieren stärker von der Intervention als Menschen mit Pflegebedarf ohne diagnostizierte Demenz.

3. Material und Methoden

3.1. Ethische Grundlage

Die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln erteilte die Genehmigung für die durchgeführte Studie (Antragsnummer 18-116). Die Studie wurde im Deutschen Register Klinischer Studien (DRKS) unter der Registrierungsnummer DRKS00014561 registriert, bevor die erste Bewohnerin in die Studie aufgenommen wurde. Alle durchgeführten Verfahren entsprachen den ethischen Standards des institutionellen Forschungsausschusses sowie der Erklärung von Helsinki von 1964 und ihren späteren Änderungen. Die Einwilligung zur Studienteilnahme wurde von allen Teilnehmer*innen der Studie oder deren gesetzlichen Vertreter*innen eingeholt.

3.2. Studiendesign

3.2.1. Allgemeines Studiendesign

Die hier beschriebene klinische Studie wurde im Seniorenzentrum St. Elisabeth, Bornheim-Merten durchgeführt. Die Bewohner*innen bekommen alle sechs Monate eine Kontrolluntersuchung durch die Kooperationszahnärztin des Seniorenzentrums.

Zu Beginn wurden 40 Menschen mit Pflegebedarf, die in diesem Seniorenheim wohnten, und/oder deren gesetzliche Betreuer*innen durch die Kooperationszahnärztin und die zahnmedizinische Fachkraft (LK) ausführlich über das Procedere informiert und willigten schriftlich ein, an der Studie, die von April bis September 2018 stattfinden sollte, teilzunehmen. Diese Aufklärung fand im Rahmen von persönlichen Gesprächen und über Broschüren, die in reduzierter Form und Sprache, oder als ausführliche Version ausgehändigt wurden, statt. Nach Rücksprache mit der Kooperationszahnärztin und der Pflegeheimleitung wurden den Patient*innenakten vorab persönliche Parameter wie Alter, Größe und Gewicht, Anzahl der Monate, die die Person schon im Seniorenheim lebt, Mundpflegepraktiken (Selbstputzer*innen oder auf Hilfe des Personals angewiesen) und Gesundheitsparameter (Demenzstatus, Anzahl der verschriebenen Medikamente, Anzahl der Systemerkrankungen) entnommen und dokumentiert. Alle Sitzungen, die orale Befundungen oder Mundhygiene-Praktiken beinhalteten, wurden entweder im Pflegebad der jeweiligen Station des Pflegeheims durchgeführt oder, falls die Teilnehmer*innen zu immobil waren, um das Pflegebad zu erreichen im Bad des Zimmers oder bei bettlägerigen Teilnehmer*innen im Bett durchgeführt. Vor jeder Sitzung wurden die Teilnehmer*innen von der zahnmedizinischen Fachkraft im Zimmer oder an einem anderen Ort im Heim aufgesucht und zum Bad begleitet. Für das professionell durchgeführte Biofilmmangement konnte nicht immer eine feste Uhrzeit an

einem bestimmten Tag vereinbart werden, da der Alltag im Heim von Arztbesuchen, Physiotherapie, Besuchen der Familie oder verschiedenen Aktivitäten, an denen die Bewohner*innen des Pflegeheims teilnehmen, bestimmt wird. In der Regel wurde das Biofilmmangement jedoch am Vormittag nach dem Frühstück durchgeführt. Für alle Sitzungen, die im Pflegebad stattfinden konnten, wurde das Bad mit den notwendigen Utensilien für das Biofilmmangement ausgestattet und ein normaler Stuhl für die Teilnehmer*innen vor das Waschbecken gestellt.



Abb. 8: Vorbereitung des Pflegebads für das professionelle Biofilmmangement. a) normaler Stuhl vor Waschbecken; b) Aufsicht auf Waschbecken mit vorbereiteten Utensilien

Zu jedem Zeitpunkt konnten die Teilnehmer*innen die Intervention unterbrechen oder aus der Studie aussteigen. Die Studie besteht aus einer Initialsitzung mit Befunderhebung, professioneller Zahnreinigung und einer anschließenden Testung für das geriatrische Assessment. Diese Testung fand unter Umständen nicht am gleichen Tag wie die Initialsitzung statt, da einige Teilnehmer*innen nicht belastbar genug waren. Drei Wochen nach der Initialsitzung begann die Intervention. Im Drei-Wochen-Intervall wurde bei den Teilnehmer*innen durch die zahnmedizinische Fachkraft ein professionelles Biofilmmangement durchgeführt. Dabei wurde Dr. Barmans Superbrush verwendet. Die Superbrush ist eine dreiköpfige Zahnbürste, die orale, vestibuläre und okklusale Flächen gleichzeitig putzen soll. Falls die Teilnehmer*innen eine Prothese trugen, wurde diese mit einer

einfachen Prothesenbürste und mit Zahnpasta gereinigt. Dieses professionelle Biofilmmangement fand fünfmal innerhalb von drei Monaten statt. Nach drei Monaten wurden vor dem letzten Biofilmmangement erneut die oralen Befunde erhoben. In den Tagen vor und nach dem letzten professionellen Biofilmmangement wurden erneut die Testungen zur Beurteilung der geriatrischen Assessmentparameter durchgeführt. Die alltägliche Zahnputz-Routine im Pflegeheim blieb trotz Intervention unverändert. Alle Testungen und Befunderhebungen wurden durch die gleiche zahnmedizinische Fachkraft (LK) durchgeführt.⁸⁵

Initialsitzung/-befunderhebung mit professioneller Zahnreinigung im Seniorenheim (T0)

Nachdem die Menschen mit Pflegebedarf einwilligten an der Studie teilzunehmen, fand die Initialsitzung statt. Für Teilnehmer*innen, die das Pflegebad erreichen konnten, wurde es mit zwei Mundspiegeln, einer PA-Sonde (PCP UNC 15), Zahnputzmaterial, Toner zum Anfärben von Biofilm, Scalern und Küretten und ggf. einem tragbaren Ultraschall Reinigungsgerät ausgestattet. Das Ultraschall-Reinigungsgerät wurde nur unter Beaufsichtigung der Kooperationszahnärztin verwendet. Alle anderen Materialien wurden von der zahnmedizinischen Fachkraft in Boxen verstaut und zur jeweiligen Sitzung mitgebracht.



Abb. 9: Notwendiges Material

Die Zahnbürsten und Zahnpasten wurden in den Pflegebädern ohne Zugang für Unbefugte gelagert. Die Initialsitzung begann mit der Befundung der Mundhöhle. Dabei wurde ein allgemeiner Befund mit Angaben zu fehlenden Zähnen, kariösen Läsionen, prothetischer

Versorgung, der Mundschleimhaut und sonstigen Auffälligkeiten erhoben. Danach wurden die unten aufgeführten Indizes erhoben. Die zahnmedizinische Fachkraft wurde durch Ausbilder*innen der Zahnklinik der Universität zu Köln in der Erhebung und Auswertung der hier verwendeten Indizes geschult, sodass eine Eichung sichergestellt werden konnte. Anschließend wurde, sofern vorhanden, der herausnehmbare Zahnersatz der Teilnehmer*innen gereinigt. Dann begann die professionelle Zahnreinigung, bei der zuerst der Mund mit Wasser ausgespült wurde und der abwischbare Zahnbelag mit verschiedenen Zahnputz-Utensilien durch die zahnmedizinische Fachkraft entfernt wurde. Danach wurde mithilfe von Scalern und Küretten der nicht-abwischbare Zahnstein entfernt und, falls die Kooperationszahnärztin die Sitzung beaufsichtigte, dafür auch das Ultraschall-Reinigungsgerät verwendet. Das Ziel der professionellen Zahnreinigung war es, bei allen Teilnehmer*innen den makroskopisch sichtbaren Biofilm und Zahnstein zu entfernen, um die gleiche orale Mundhygiene-Situation für den Beginn der Intervention zu schaffen. An den Tagen vor oder nach der Initialsitzung wurden Testungen für die geriatrische Beurteilung durchgeführt. Diese Testungen fanden in der Regel am Schreibtisch in den Zimmern der Teilnehmer*innen unter ruhigen Umständen statt. Alle Testungen für das geriatrische Assessment wurden nacheinander durchgeführt.⁸⁵

Befunderhebung vor dem ersten professionell durchgeführten Biofilmmanagement (T1)

Die nächste Befunderhebung fand drei Wochen später statt. Es wurden der gleiche allgemeine Befund und die gleichen Indizes wie in der Initialsitzung erhoben. Danach wurde das erste professionelle Biofilmmanagement von der zahnmedizinischen Fachkraft durchgeführt.⁸⁵

Professionell durchgeführtes Biofilmmanagement

Jedes Biofilmmanagement ist eine professionelle Entfernung von makroskopisch sichtbarem Biofilm mithilfe von verschiedenen Mundhygiene-Utensilien durch die zahnmedizinische Fachkraft. Es fand in der vorliegenden Studie zusätzlich zu der normalen Zahnputz-Routine im Alltag des Pflegeheims statt.

Zu Beginn der jeweiligen Sitzung wurde den Teilnehmer*innen, falls vorhanden, die Prothese/n entnommen und gründlich mit der Prothesenbürste und Zahnpasta gesäubert. Danach spülten sie den Mund mit Wasser aus, damit im Anschluss der abwischbare Biofilm entfernt werden konnte. Dazu wurde eine speziell für Senior*innen entwickelte dreiköpfige Zahnbürste (Dr. Barmans Superbrush) und Zahnpasta (Elmex Kariesschutz Professional; GABA) mit 1450ppm Fluorid verwendet. Die Zahnpasta wurde wegen des milden Geschmacks und der daraus resultierenden Akzeptanz der Teilnehmer*innen und wegen des Fluoridgehalts von 1450ppm gewählt.

Mit der dreiköpfigen Zahnbürste wurden alle Glattflächen (oral, vestibulär, okklusal) gleichzeitig gereinigt, im Anschluss wurden die Interdentalräume mit Interdentalbürsten in verschiedenen Größen und mit Zahnseide gereinigt. Falls Brückzwischenglieder vorhanden waren, wurden diese mit SuperFloss gereinigt.

Für das Biofilmmangement war keine bestimmte Zeit festgelegt. Die Dauer war abhängig von der Kooperation, der Anzahl der Zähne und dem Grad der Verunreinigung der Mundhöhle. Es wurde so lange durchgeführt, bis der sichtbare abwischbare Biofilm entfernt war oder bis zu einem bestmöglichen Ergebnis des Biofilmmagements. Nicht immer konnte ein objektiv optimales Ergebnis erreicht werden, da die Durchführung und so auch das Ergebnis des Biofilmmagements von allgemeinen Erkrankungen und der Konzentrationsfähigkeit der Menschen mit Pflegebedarf beeinflusst war. Falls notwendig stellte sich die zahnmedizinische Fachkraft während des Biofilmmagements hinter die Teilnehmer*innen, um den Kopf mit einem Arm unterstützen zu können. Zum Schluss wurde erneut der Mund mit Wasser ausgespült, die Prothese wiedereingesetzt und die Teilnehmer*innen zu einem präferierten Platz im Pflegeheim gebracht. Danach wurden das Waschbecken, die Nierenschalen für die Utensilien und der Stuhl desinfiziert und das Bad für die nächste Person vorbereitet. Dieses Procedere wurde alle 3 Wochen über die Studiendauer hinweg wiederholt.⁸⁵

Befunderhebung vor dem letzten professionell durchgeführten Biofilmmangement (T2)

Die letzte orale Befunderhebung fand vor dem letzten professionellen Biofilmmangement statt. Es wurden erneut die gleichen Indizes wie bei der oralen Befunderhebung in der Initialsituation erhoben. Anschließend wurde wie oben beschrieben das professionelle Biofilmmangement ein letztes Mal durchgeführt. Wie vor der Initialbefundung wurden in den Tagen vor und nach dem letzten professionell durchgeführten Biofilmmangement erneut die Testungen zur Beurteilung der geriatrischen Assessmentparameter durchgeführt.

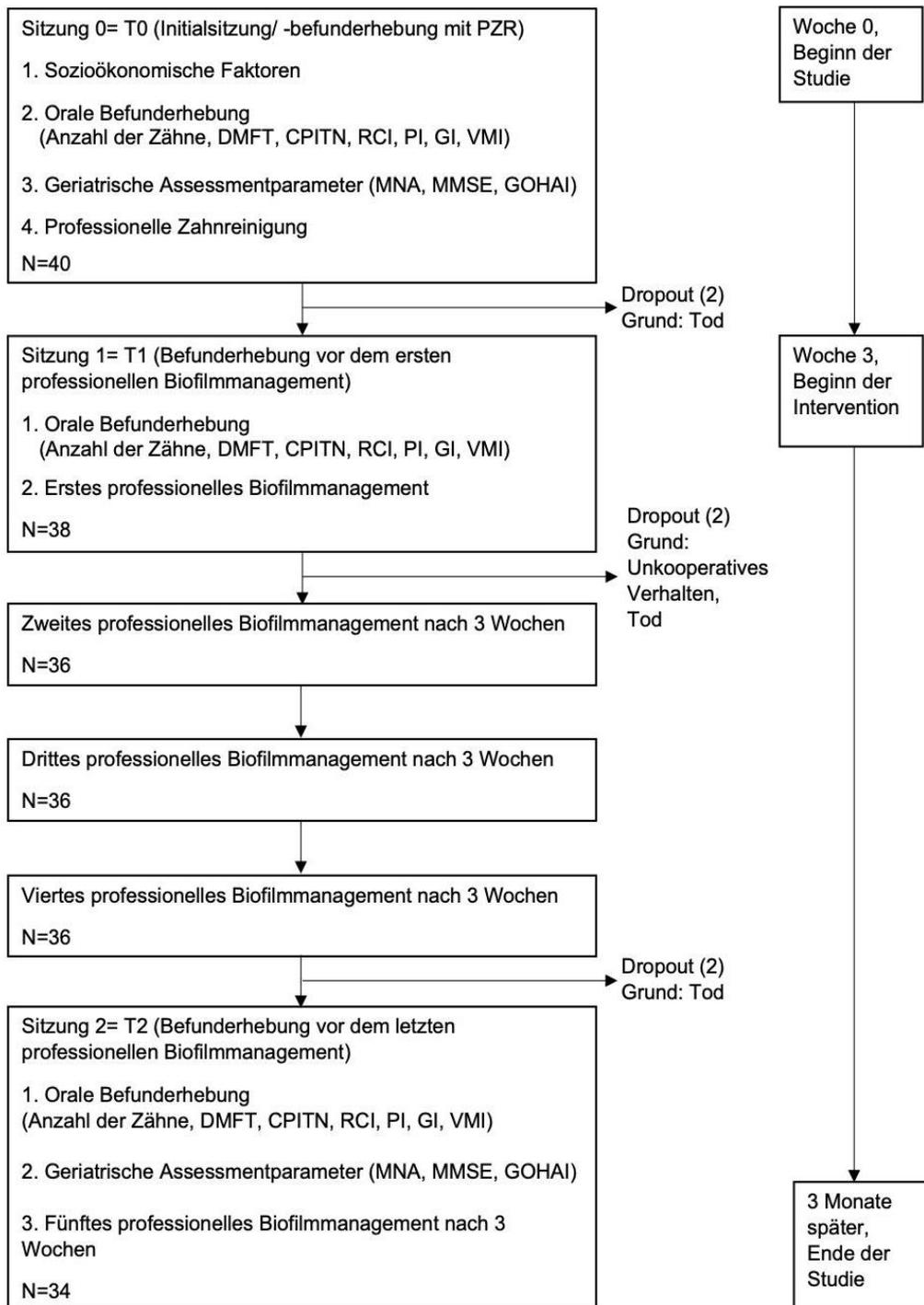


Abb. 10: Study Flow Chart.⁸⁵

Zu jedem Zeitpunkt der Studie wurden behandlungsdürftige Situationen, die die zahnmedizinische Fachkraft während des Biofilmmangements oder Befundungen notiert hatte, wie aktive kariöse Läsionen oder vorhandene Wurzelreste, der Kooperationszahnärztin mitgeteilt und so früh wie möglich durch sie behandelt.⁸⁵

3.2.2. Studienpopulation

Die Studienpopulation bestand aus 40 Menschen mit Pflegebedarf in einem Pflegeheim. Während der Studiendauer starben fünf von ihnen, zwei während der Zeitspanne zwischen der professionellen Zahnreinigung und dem ersten professionell durchgeführten Biofilmmangement. Eine dritte Person starb nach dem ersten Biofilmmangement und zwei weitere nach dem vierten Biofilmmangement. Eine sechste Teilnehmerin schied aufgrund mangelnder Kooperation nach dem ersten professionell durchgeführten Biofilmmangement aus. Alle Teilnehmer*innen waren regulär krankenversichert und erhielten eine medizinische und zahnmedizinische Versorgung gemäß dem deutschen Standard. Das Seniorenzentrum setzt sich aus zwei Stationen zusammen. Eine der beiden Stationen wird vor allem von Personen mit demenziellen Erkrankungen oder anderen schweren Grunderkrankungen bewohnt. Auf der anderen Station wohnen weniger pflegebedürftige Menschen. Menschen mit Pflegebedarf beider Stationen, die die Einschlusskriterien erfüllten, wurden in die Studie eingeschlossen.⁸⁵

Einschlusskriterien

Teilnehmer*innen der Studie mussten Bewohner*innen des Pflegeheims St. Elisabeth in Bornheim sein. Sie hatten mindestens Pflegegrad 1, der maximale Pflegegrad wurde nicht definiert. Personen mit und ohne Diagnose einer demenziellen Erkrankung wurden eingeschlossen. Außerdem mussten sie mindestens drei Restzähne haben. Zur Studienteilnahme musste durch die Teilnehmer*innen oder deren gesetzliche Vertreter*innen eingewilligt worden sein.⁸⁵

Ausschlusskriterien

Personen mit schweren, akut lebensbedrohlichen Erkrankungen oder Zuständen, die ein baldiges Versterben vermuten ließen, wurden nicht in die Studie eingeschlossen. Potenzielle Teilnehmer*innen, bei denen die professionelle Zahnreinigung zu Beginn der Studie aufgrund der Gesundheits- oder Demenzsituation nicht möglich war oder bei denen bereits zu Studienbeginn der Verlust der Restbezaahnung absehbar war (aufgrund bereits diagnostizierter Entzündungen, wie apikalen Osteolysen oder Lockerungen gemäß Grad des Grace & Smales Mobility Index (Mobilität über 2 mm in orovestibulärer und intrusiver Richtung)), konnten ebenfalls nicht eingeschlossen werden. Außerdem wurden zahnlose Personen und Personen mit einer Restbezaahnung von maximal zwei Zähnen ausgeschlossen.

Haben sich während der Studie neue Erkenntnisse bezüglich der medizinischen Situation der Person ergeben, oder die Person sich entschlossen, nicht mehr an der Studie teilzunehmen, wurden die Untersuchungen und Dokumentationen nicht weiter fortgesetzt. Bereits erhobene

Befunde flossen, soweit die Person dies nicht ausdrücklich untersagte, in die Dokumentation der Studie mit ein. Hätte eine Person eine Dokumentation seiner/ihrer Daten nicht mehr gewünscht, wären die erhobenen Befunde nicht für Studienzwecke dokumentiert und nicht zur Auswertung herangezogen worden. Die bereits erhobenen Befunde werden aber für den Zeitraum von zehn Jahren gespeichert.⁸⁵

In der vorliegenden Studie gehörten alle 40 Teilnehmer*innen zur Interventionsgruppe. Diese stellt sich aus zwölf Menschen mit Pflegebedarf der Kontroll- und 14 Menschen mit Pflegebedarf der Interventionsgruppe einer vorangegangenen Studie im gleichen Pflegeheim zusammen.⁸⁴ 14 weitere Menschen mit Pflegebedarf wurden neu rekrutiert.⁸⁵

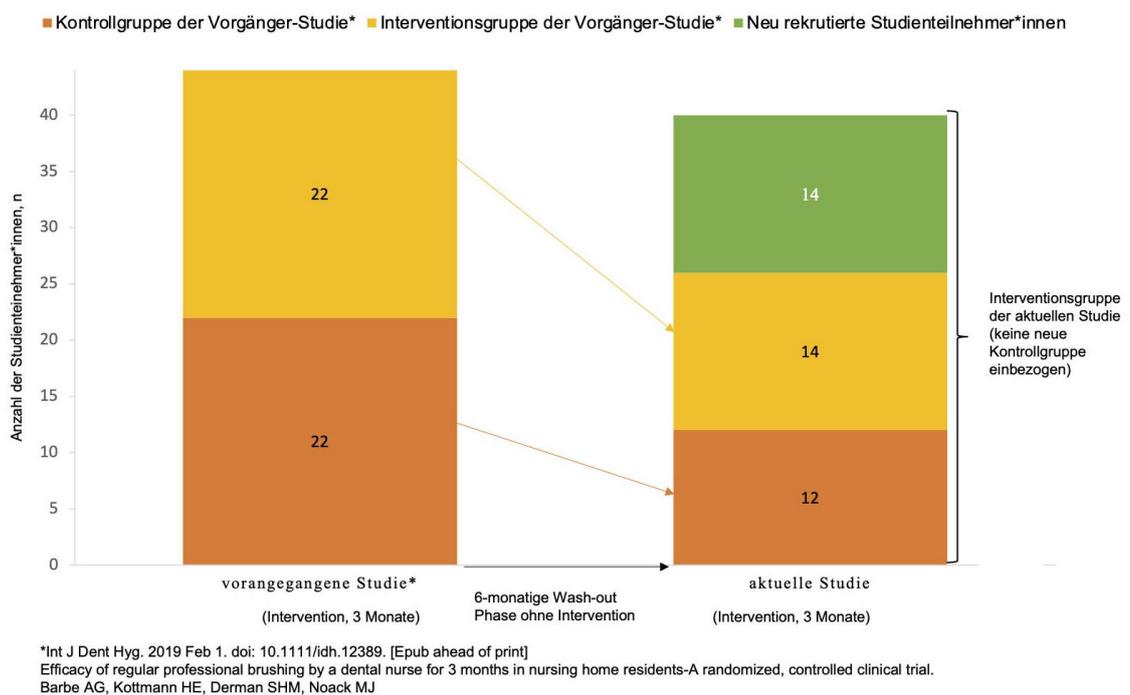


Abb. 11: Zusammensetzung der aktuellen Interventionsgruppe aus Menschen mit Pflegebedarf der Intervention- und Kontrollgruppe einer vorangegangenen Studie und neu rekrutierten Menschen mit Pflegebedarf in einem Pflegeheim.⁸⁵

Die weiter oben erwähnte vorangegangene Studie im Seniorenzentrum St. Elisabeth fand von August 2016 bis Oktober 2017 statt und umfasste eine Studiengruppe von 50 Teilnehmer*innen. Sie wurde am gleichen Lehrstuhl, wie diese Studie durchgeführt und wies ein ähnliches Studiendesign auf. Im Gegensatz zur vorliegenden Studie wurden die Teilnehmer*innen in Interventions- und Kontrollgruppe eingeteilt. Zusätzlich wurden das Pflegepersonal sowie die Studienteilnehmer*innen als Vorbereitung für die Intervention bezüglich alltäglicher Mundhygiene-Praktiken geschult. Während der dreimonatigen

Interventionsphase erhielt die Interventionsgruppe im Zwei-Wochen-Intervall ein zusätzlich zur alltäglichen Zahnputzroutine durchgeführtes professionelles Biofilmmangement. Es fand ebenfalls nach einer anfänglichen professionellen Zahnreinigung statt, wurde jedoch mit einer normalen Handzahnbürste (Oral B Pro-Expert CrossAction) durchgeführt. Die Teilnehmer*innen der Kontrollgruppe führten während der Interventionsphase ihre normale tägliche Mundhygiene-Routine durch.⁸⁴ Die Ergebnisse dieser Studie wurden mit den Ergebnissen der aktuellen klinischen Interventionsstudie verglichen.

3.3. Zielvariablen

3.3.1. Demenzstatus

Für alle Teilnehmer*innen wurde der Demenzstatus notiert, um sie in Gruppen einzuteilen. Die Diagnose wurde meistens von dem/der behandelnden Neurologen/Neurologin gegeben und anschließend der Patient*innenakte entnommen. In der Regel war lediglich die Diagnose „demenzielle Erkrankung“ oder „Demenz“ ohne weitere Differentialdiagnose in der Patient*innenakte angegeben. Aus diesem Grund wählten wir ein Zwei-Gruppen-Modell abhängig von der Diagnose einer demenziellen Erkrankung.

3.3.2. Klinische Charakteristika

Die klinischen Charakteristika umfassen persönliche Parameter wie Geschlecht, Alter, Pflegegrad, Anzahl der Monate, die die Person in dem Pflegeheim wohnt, Anzahl der komorbiden Erkrankungen und der Medikamente, die täglich verordnet wurden. Zur weiteren Beschreibung der Studienpopulation durch die klinischen Charakteristika wurde die Anzahl der Total- und Teilprothesen, sowie die Anzahl der Zähne, die Karieserfahrung des Gebisses, der Wurzelkariesindex und die Häufigkeit einer Parodontitis ermittelt.

Decayed/Missing/Filled Teeth Index

Die Karieserfahrung des Gebisses wird mit dem DMFT Index angegeben. Dieser gibt die summierte Anzahl aller zerstörten, verloren gegangenen und restaurierten Zähne an. Dazu wurden alle Zähne, ausgenommen der dritten Molaren, mit einem Spiegel inspiziert. Zähne mit Läsionen bis in das Dentin wurden als „D“ (decayed= zerstört) dokumentiert, Zähne, die konservativ gefüllt oder prothetisch überkront waren, wurden als „F“ (filled= gefüllt) und alle fehlenden Zähne, bis auf die dritten Molaren, wurden als „M“ (missing= fehlend) dokumentiert. Dieser Index gibt Aufschluss über die Karieserfahrung.^{86,87}

Root Caries Index

Die Klassifizierung von Wurzelkaries findet durch den Root Caries Index (RCI) statt. Er gibt auf einer Skala von 1 (harte Oberfläche der kariösen Läsion) bis 5 (weiche Oberfläche der kariösen Läsion) die Härte und damit die Progression der Wurzelkaries an. Er wird weiter unten genauer beschrieben.^{88,89}

Community Periodontal Index of Treatment Needs

Für die Bestimmung der Häufigkeit von Parodontitis wurde der CPITN (Community Periodontal Index of Treatment Needs) verwendet. Er wurde entwickelt, um die Notwendigkeit von Parodontitisbehandlungen zu bestimmen und beinhaltet Grade von 0 - 4. Ab einem Grad 3 wird die Diagnose „Parodontitis“ gestellt und eine Parodontitisbehandlung empfohlen. Grad 3 steht für eine Sondierungstiefe zwischen 3,5 bis 5,5mm in einem oder mehreren Sechstanten. Tiefere Sondierungstiefen gehören zum Grad 4 und führen ebenfalls zu der Diagnose Parodontitis. Für alle Studienteilnehmer*innen wurde abhängig von diesem Index bestimmt, ob die Diagnose Parodontitis vorliegt.^{90,91}

3.3.3. Kompetenzen der oralen Hygiene

In Bezug auf die Kompetenzen der oralen Hygiene wurde erhoben, ob die Menschen mit Pflegebedarf sich kooperativ zeigten, in den letzten sechs Monaten den zahnärztlichen Notdienst brauchten, sich selbstständig die Zähne putzten, weitere Hilfe gewünscht wurde und ob vorhandene Prothesen herausnehmbar waren. In diesem Fall wurde dokumentiert, ob die betreffende Person dies selbstständig bewerkstelligen konnte, oder die Hilfe einer Pflegekraft benötigte.

Ein*e Teilnehmer*in wurde hier als kooperativ eingestuft, wenn das Durchführen des Biofilmanagements nach Aufbau eines Vertrauensverhältnisses durch geschultes Personal grundsätzlich möglich war. Die Person mit Pflegebedarf befolgte bereitwillig Anweisungen und ließ Hilfe zu, sodass der gesamte Mundraum (jeder Quadrant von okklusal, oral und vestibulär) geputzt werden konnte. Geduld und Akzeptanz vonseiten der Teilnehmer*innen war die Voraussetzung für jede Sitzung. Gelungene Kooperation führte zu einem zufriedenstellenden Putzergebnis sowohl für die Person mit Pflegebedarf als auch für das geschulte Personal.

Des Weiteren wurde die zahnmedizinische funktionelle Kapazität nach Nitschke und Hopfenmüller (1996) bestimmt. Dabei wurden die Teilnehmer*innen je nach Therapiefähigkeit, Mundhygienefähigkeit und Eigenverantwortlichkeit, die die Zahnärzt*innen/zahnmedizinischen Fachkräfte bestimmen, in vier Belastbarkeitsstufen eingeteilt. Bzgl. der Therapiefähigkeit wurde entschieden, ob bei den Patient*innen die Behandlung mit Blick auf Anzahl und Länge sowie Wahl der Behandlungskonzepte ähnlich wie bei allgemeinmedizinisch gesunden

Patienten*innen durchgeführt werden kann. Die Mundhygienefähigkeit wurde bestimmt anhand der motorischen und kognitiven Fähigkeiten der Patient*innen, Mundhygieneinstruktionen in die tägliche Mundhygiene einzubauen. Anhand der Fähigkeit Zahnarztbesuche selbstständig zu organisieren und festzulegen, wann und ob er/sie den Zahnarzt/die Zahnärztin aufsuchen sollte, wurde die Eigenverantwortlichkeit der Teilnehmer*innen festgestellt. Eine Belastbarkeitsstufe von 3 und 4 bedeutet, dass die teilnehmenden Menschen mit Pflegebedarf anstelle einer zahnärztlichen Behandlung eine zahnärztliche Betreuung mit besonderer Aufmerksamkeit benötigen.^{92,93}

Zuletzt wurde die Zeit bestimmt, die die Teilnehmer*innen brauchten, um vorhandene Prothesen einzugliedern, wenn diese verkehrt herum angereicht wurde. Diese Zeit wurde jedoch nur erhoben, falls die Teilnehmer*innen die Prothese gewohnheitsgemäß selbstständig eingliedern konnte.

3.3.4. Orale Indizes

Zur Dokumentation und Bewertung der oralen Mundgesundheit wurden die folgenden Merkmale und Indizes ausgewählt. Alle Indizes wurden in vergleichbaren Studien benutzt und geben einen validen Aufschluss über die Zielvariablen.^{26,84,91,92,94-100}

Anzahl der Zähne

Die Anzahl der Zähne wurde durch den oralen Grundbefund erhoben, dabei wurden die dritten Molaren nicht mitgezählt. Implantate wurden als Zahn gewertet, Brückenzwischenglieder nicht.

Root Caries Index

Um Wurzelkaries zu klassifizieren, wurde der Root Caries Index (RCI) gewählt. Beim RCI werden Grade auf einer Skala von 1 – 5 angegeben. Grad 1 gibt eine harte Oberflächenbeschaffenheit der kariösen Läsion an. Dies bedeutet, dass die oberflächliche Härte der kariösen Läsion der Härte der umgebenden Zahnhartsubstanz entspricht. Als Grad 2 wird eine hart bis ledrige, als Grad 3 eine ledrige, als Grad 4 eine ledrig mit lokalen weichen und als Grad 5 eine weiche Oberflächenbeschaffenheit bezeichnet. Eine ledrige Beschaffenheit wird dokumentiert, wenn eine spitze Sonde die Läsion mit Widerstand penetrieren kann, eine weiche Läsion kann mit einer spitzen Sonde ohne Widerstand penetriert werden.^{88,89} Für jeden Zahn wird der höchste erhobene Wert dokumentiert. Der Index wird errechnet durch die Summation aller Werte und die Division der Anzahl der Werte. Ein hoher Index deutet auf ein fortgeschrittenes Maß an Wurzelkaries hin.

Plaque-Index

Der Plaque-Index von Silness und Loe misst die Quantität der Plaque im Bereich des Gingivarands in vier Graden, von 0 bis 3. Dafür werden in der Regel Spiegel und Sonde verwendet. Hier wurde, um die Plaque zusätzlich sichtbar zu machen, ein Toner benutzt, der Plaque anfärbt. Grad 0 bedeutet, dass keine Plaque nach visueller Inspektion und durch Kontrolle mit einer Sonde vorhanden ist, Grad 1 steht für eine geringe Menge Plaque, die mit dem bloßen Auge nicht sichtbar ist und durch Abstreichen mit einer Sonde oder durch Anfärben sichtbar wird. Wenn sich die Plaque zu einer mäßigen Schichtdicke akkumuliert hat und mit dem bloßen Auge sichtbar ist und bis in den Sulkus reicht, aber die Interdentalräume noch frei sind, wird der Grad 2 dokumentiert. Viel Plaque entlang des Gingivasaums und im Sulkus mit Füllung der Interdentalräume wird als Grad 3 bezeichnet.¹⁰¹ Der PI wurde, soweit möglich, an allen vorhandenen Zähnen und Brückenzwischengliedern vestibulär und oral erhoben. Die Berechnung des Index erfolgte durch die Addition aller Werte und anschließende Division durch die Anzahl der bewerteten Stellen.¹⁰² Ein hoher Wert weist auf eine hohe Biofilm- bzw. Plaqueakkumulation hin.

Gingivitis-Index

Der Entzündungsgrad des gingivalen Gewebes wurde durch den Gingivitis-Index nach Silness und Loe mit einem Spiegel und einer Sonde, die über eine Messskala verfügt, bewertet. Der GI ist unterteilt in 4 Grade, wobei das Bild einer gesunden Gingiva ohne Verfärbung oder Blutung dem Grad 0 zugeteilt wird. Grad 1 beschreibt eine leichte Entzündung der Gingiva mit einer leichten Verfärbung ohne Blutung. Mäßige Entzündung, Rötung, ödematöse Schwellung und Blutung auf Sondieren werden dem Grad 2 zugeteilt und eine starke Entzündung mit Rötung, Ödemen, Tendenz zu spontanen Blutungen und Ulzeration dem Grad 3.¹⁰³ Der GI wurde in den meisten Fällen an den Ramfjord Zähnen exemplarisch erhoben. Diese sind der erste Molar im ersten und dritten Quadrant, der erste Prämolare und der zentrale Inzisivus im zweiten und vierten Quadrant.¹⁰⁴ Jeweils die orale und vestibuläre Fläche wurde befundet. Falls diese Zähne nicht vorhanden waren, wurde der nächstmögliche Zahn für die Befundung gewählt. Die Erhebung des Gingivitis-Index an den Ramfjord Zähnen war notwendig, da bei der Durchführung die möglichen Blutungen und der teilweise als unangenehm wahrgenommene Einsatz der Sonde bei längerer Durchlaufdauer zu abweisendem Verhalten der Teilnehmer*innen geführt hatte. So war die Reduktion der Messstellen auf die Ramfjord Zähne anstelle von allen Zähnen ein notwendiges Mittel, um die Kooperativität der Teilnehmer*innen zu erhalten. Um den Gingivitis-Index zu erhalten, wurden alle erhobenen Werte addiert und durch die Anzahl der erhobenen Werte dividiert. Ein hoher Wert weist auf eine hohe Ausprägung der Gingivitis hin.¹⁰²

Volpe-Manhold Index

Der Volpe-Manhold Index beschreibt die Menge an vorhandenem Zahnstein an den lingualen Flächen der Unterkiefer-Inzisiven. Diese Flächen werden wegen der prädisponierten Stelle für die Entstehung von Zahnstein ausgewählt. Falls alle unteren Inzisiven vorhanden sind, wird der Index an 18 Messstellen der unteren Inzisivi erhoben. Dabei wird an jedem der sechs Inzisiven eine mesiale, zentrale und distale Messstelle festgelegt, die Sonde an der kaudalen Grenze zwischen Zahnstein und Gingiva angesetzt und der Wert bis zum kranialsten Anteil des Zahnsteins in Millimetern abgelesen.¹⁰⁵ Die so gemessenen Werte werden addiert und durch die Anzahl der Messstellen dividiert. Ein hoher Indexwert weist auf ein hohes Maß an Zahnstein hin.

3.3.5. Geriatrische Assessmentparameter

Um ein umfassendes Bild des allgemeinen Gesundheitszustands über die orale Gesundheit hinausgehend darzustellen und den Einfluss der Intervention auf diesen zu bewerten, wurden zusätzlich zu den oralen Indizes geriatrische Assessmentparameter erhoben. Dazu gehörten der Ernährungszustand, der mittels MNA bewertet wurde, die mundbezogene Lebensqualität, die mittels GOHAI erhoben wurde und der kognitive Status, der durch die MMSE beurteilt wurde.^{26,94,95} Dieses Assessment fand zu Beginn und zum Schluss der Studie statt.

Mini Nutritional Assessment

Um den Ernährungszustand der Menschen mit Pflegebedarf zu bewerten, wurde das Mini Nutritional Assessment verwendet. Dieser Test wurde entwickelt, um eine schnelle Einschätzung bezüglich des Risikos einer Mangelernährung einzelner Patient*innen oder Menschen mit Pflegebedarf in Krankenhäusern oder Pflegeeinrichtungen zu liefern. Der Test ist speziell auf gebrechliche ältere Menschen abgestimmt und kann Aufschluss über den Zeitpunkt einer Intervention gegen Mangelernährung geben.¹⁰⁶ Er baut sich aus einem Screening, das sechs Fragen beinhaltet und eine maximale Punktzahl von 14 Punkte zulässt und einem Assessment, bestehend aus 12 Fragen und einer maximalen Punktzahl von 16 Punkten auf. Eine Punktzahl zwischen 24 und 30 bedeutet, dass Menschen mit Pflegebedarf einen normalen Ernährungszustand haben, bei einer Punktzahl zwischen 17 und 23,5 besteht ein Risiko für eine Mangelernährung und bei weniger als 17 Punkten liegt eine Mangelernährung vor.²⁶ Screening und Assessment beinhalten anthropometrische Messungen (Gewicht, Größe und Gewichtsverlust), Fragen bezüglich der Ernährungsweise (wie die Anzahl der Mahlzeiten, Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme, und die Autonomie bei der Nahrungsaufnahme), Fragen bezüglich des allgemeinen Zustands und des Lebensstils,

der Medikation und der Mobilität. Außerdem wird die Selbstwahrnehmung von Gesundheit und Ernährung notiert.¹⁰⁶ In Fällen, in denen Teilnehmer*innen zu demenz waren, selbst Auskünfte über das Ernährungsverhalten zu geben, wurde das Pflegepersonal befragt.

Geriatric Oral Health Assessment Index

Neben der Bewertung des Ernährungszustandes sollte der Geriatric Oral Health Related Assessment Index (GOHAI) Aufschluss über die mundbezogene Lebensqualität geben. Er besteht aus 12 Fragen mit den jeweiligen Antwortmöglichkeiten „sehr oft“, „oft“, „ab und zu“, „selten“ und „nie“. Der Test deckt drei Dimensionen ab, die funktionelle (essen, beißen, sprechen und schlucken), die schmerzverbundene (Schmerzen und notwendige Schmerzmitteleinnahme) und die psychosoziale Ebene (Sorgen, Unwohlsein in Gesellschaft oder beim Essen und Zufriedenheit mit dem Erscheinungsbild).¹⁰⁷ Die maximal erreichbare Punktzahl ist 60. Punktzahlen von 57-60 werden einer befriedigenden, 51-56 einer moderaten und unter 50 einer unbefriedigenden mundbezogenen Lebensqualität zugeordnet.^{108,109}

Mini Mental State Examination

Kognitive Fähigkeiten wurden mithilfe der Mini Mental State Examination (MMSE) evaluiert. Die MMSE ist aufgebaut aus zwei Abschnitten: der erste Abschnitt testet räumliche und zeitliche Orientierung, Merkfähigkeit, Aufmerksamkeit und Rechenfertigkeit. Hier können insgesamt 21 Punkte erreicht werden. Im zweiten Abschnitt können 9 Punkte erreicht werden, hier werden die Fähigkeiten von Personen bewertet, mündliche und schriftliche Anweisungen zu befolgen, wie „Schreiben Sie einen vollständigen Satz.“ und „Fünfeck nachzeichnen“. Eine Punktzahl zwischen 24 und den maximal erreichbaren 30 Punkten gilt als normale kognitive Funktion für eine Person mit mindestens acht Jahren formaler Bildung.¹¹⁰ In dieser Studie wurden Werte kleiner gleich 23 als kognitive Einschränkung beschrieben.¹¹¹ Um mögliche Ablenkung und Prüfungsangst zu reduzieren, wurde zu Beginn des Tests ein privater Raum wie das Zimmer der zu testenden Person aufgesucht. Die Untersucherin befolgte bei jeder zu testenden Person die gleichen grundlegenden Regeln. Zunächst wurde jede teilnehmende Person vor Testbeginn gefragt, ob alle Hör- und Sehgeräte oder Hilfsmittel vorhanden waren. Als nächstes sagte die zahnmedizinische Fachkraft: „Ich werde Ihnen einige Fragen stellen und Ihnen einige Probleme zur Lösung geben. Beantworten Sie sie bitte so gut wie möglich.“ Die Fragen durften nicht häufiger als dreimal wiederholt werden und wurden genauso abgelesen, wie sie auf dem Testbogen angegeben sind. Es wurden weder Hinweise gegeben, noch wurden Rückmeldungen zur Korrektheit der Antworten gegeben.¹¹²

3.4. Statistische Auswertung

Für qualitative Variablen werden absolute und relative Häufigkeiten angegeben, und für quantitative Variablen wird der Mittelwert (Standardabweichung, SD) angegeben. Gruppenunterschiede wurden mit dem ungepaarten t-Test, dem Mann-Whitney-U-Test bzw. dem exakten Fisher-Test getestet. In Bezug auf die Indexunterschiede zwischen der Basisuntersuchung, der Untersuchung vor dem ersten professionellen Biofilmmangement und der Untersuchung vor dem letzten professionellen Biofilmmangement wurde Wilcoxon-signed-Rangtests und Friedman-Tests mit α - Adjustierung durchgeführt. Die Veränderung der Mundhygiene (kontinuierliche Endpunkte) über die Zeit wurde unter Verwendung eines linearen mixed models mit Behandlung, Zeit und Behandlung*Zeitinteraktion mit einer heterogenen autoregressiven Kovarianzmatrix erster Ordnung (Basismodell) getestet. Die Behandlungseffekte wurden basierend auf den Interaktionsergebnissen bewertet. Zusätzliche Einflussvariablen wurden univariabel in das Basismodell eingegeben, und alle Variablen mit einem p-Wert $\leq 10\%$ wurden in ein multivariabes Modell aufgenommen. Nach der Rückwärtsauswahl blieben nur Variablen mit einem p-Wert $\leq 5\%$ im multivariablen Modell. Schätzungen für feste Effekte und entsprechende p-Werte wurden vorgestellt. Die Veränderung der Mundhygiene (ordinale Endpunkte) von vor bis nach der Intervention wurde unter Verwendung der logistischen Regression getestet. Ordnungsvariablen wurden in normale und abnormale Kategorien dichotomisiert. Mögliche Einflussvariablen wurden univariabel in das Modell eingegeben. Aufgrund einer begrenzten Anzahl abnormaler Anlässe wurde kein multivariabes Modell durchgeführt. Alle angegebenen p-Werte sind zweiseitig und werden als statistisch signifikant angesehen, wenn sie unter 5% liegen. Bei Friedmans Test nach α - Adjustierung wurden p-Werte als statistisch signifikant angesehen, wenn sie unter 1,7% lagen. Alle Berechnungen wurden mit SPSS Statistics 23 (IBM Corp.) durchgeführt.

4. Ergebnisse

4.1. Klinische Charakteristika

In Tabelle 1 sind die klinischen Charakteristika dargestellt. 40 Menschen mit Pflegebedarf nahmen an der Studie teil, nachdem sie oder ihr/e gesetzliche*r Betreuer*in sich schriftlich einverstanden erklärt hatten. 73% der Teilnehmer*innen waren weiblich, das Durchschnittsalter betrug 82 Jahre (SD: 10) und die durchschnittliche Aufenthaltsdauer im Pflegeheim betrug 20 Monate (SD: 14). Fünf Teilnehmer*innen hatten den Pflegegrad 2, 16 hatten den Pflegegrad 3, zwölf den Pflegegrad 4 und sechs den Pflegegrad 5 (Mittelwert 3 (SD: 1)). Bei 25 Teilnehmer*innen wurde durch den/die behandelnde*n Neurologen/Neurologin eine Demenz diagnostiziert. Die Teilnehmer*innen nahmen täglich durchschnittlich sieben (SD: 4) Medikamente und hatten ihren medizinischen Akten zufolge durchschnittlich sechs (SD: 3) komorbide Erkrankungen. Die zahnärztliche klinische Untersuchung ergab, dass die Teilnehmer*innen im Durchschnitt 14 (SD: 8) verbleibende Zähne hatten, der DMFT 23 (SD: 4) und der RCI 1.0 (SD: 1.0) betrug. 76% litten laut CPITN an Parodontitis, 20% der Teilnehmer*innen hatten herausnehmbare Total- und 48% Teilprothesen. Teilnehmer*innen mit und ohne diagnostizierte Demenz unterschieden sich im Pflegegrad ($p = 0.023$) und der Anzahl der Totalprothesen ($p = 0.016$). Teilnehmer*innen mit Demenz hatten höhere Pflegegrade und trugen mehr Totalprothesen. Des Weiteren zeigt Tabelle 1, dass es abgesehen von der im Pflegeheim verbrachten Zeit ($p = 0.003$), der Gesamtzahl der Medikamente ($p = 0.047$) und der Gesamtzahl der Zähne ($p = 0.014$) keine Unterschiede in den klinischen Merkmalen zwischen der aktuellen Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe⁸⁴ gibt. Die Teilnehmer*innen der Interventionsgruppen der aktuellen und vorherigen Studie⁸⁴ lebten unterschiedlich viele Monate im Pflegeheim ($p = 0.019$). Dies liegt daran, dass einige der Proband*innen bereits an der vorangegangenen Studie teilgenommen hatten. Diese lebten im Durchschnitt länger im Pflegeheim (s. Abb.11).⁸⁵

Tab. 1: Klinische Charakteristika (Initialbefundung, T0). N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C).⁸⁵

Die erhobenen Daten wurden mit Daten der vorangegangenen Studie verglichen, 22 Teilnehmer*innen gehörten zur Kontrollgruppe (D) und 22 zur Interventionsgruppe (E)⁸⁴

	Teilnehmer*innen N=40 n (%)	Demenz N=25 n (%)	Keine Demenz N=15 n (%)	p-value* Teilnehmer*innen mit vs. ohne Demenz	p-value* aktuelle Studien-vs. Kontrollgruppe der vorangegangenen Studie	p-value* aktuelle Studien- vs. Interventions- gruppe der vorangegangenen Studie
	(A)	(B)	(C)	(B vs. C)	(A vs. D)	(A vs. E)
Geschlecht				0.486	0.172	1.000
weiblich	29 (73)	17 (68)	12 (80)			
Pflegegrad				0.023	0.957	0.418
2.	5 (13)	1 (4)	4 (27)			
3.	16 (40)	8 (32)	8 (53)			
4.	12 (30)	9 (36)	3 (20)			
5.	6 (15)	6 (24)	0 (0)			
Parodontitis (CPITN)	31 (76)	20 (80)	11 (73)	0.705	1.000	1.000
Teilnehmer mit Totalprothese	8 (20)	8 (32)	0 (0)	0.016	1.000	0.472
Teilnehmer mit Teilprothese	19 (48)	11 (44)	8 (53)	0.745	0.790	1.000
	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)			
Alter. Jahre	82 (10)	81 (11)	84 (7)	0.706	0.965	0.475
Anzahl der Monate im Pflegeheim	20 (14)	23 (15)	14 (10)	0.091	0.003	0.019
Komorbide Erkrankungen	6 (3)	6 (2)	7 (3)	0.383	0.244	0.317
Anzahl Medikamente	7 (4)	6 (3)	8 (4)	0.090	0.047	0.724
Anzahl der Zähne	14 (8)	13 (9)	17 (8)	0.107	0.014	0.157
DMFT	23 (4)	23 (5)	22 (4)	0.244	-	-
Root Caries Index	1.0 (1.0)	1.0 (1.1)	0.9 (1.0)	0.577	0.887	0.729

p < 0,05 zeigt statistische Signifikanz an (dickgedruckte Zahlen). * p-Werte stammen aus dem Fisher's Exact Test bzw. dem Mann-Whitney U Test.

4.2. Mundpflege-Fähigkeiten

Tabelle 2 zeigt die Fähigkeiten zur Mundhygiene. 80% der teilnehmenden Menschen mit Pflegebedarf zeigten sich kooperativ. 65% putzten sich selbstständig die Zähne. Davon konnten sich signifikant mehr Teilnehmer*innen ohne die Diagnose „Demenz“ die Zähne selbstständig putzen ($p = 0.005$). 39 von 40 Teilnehmer*innen wünschten sich weitere Unterstützung beim Zähneputzen und nur zwei mussten in den letzten sechs Monaten vor Studienbeginn den zahnärztlichen Notdienst in Anspruch nehmen. Bei beiden Teilnehmer*innen war eine Demenz diagnostiziert worden. Sechs von 19 Teilnehmer*innen mit Prothesen konnten diese nicht selbstständig herausnehmen, sondern waren auf das Pflegepersonal angewiesen. Wenn Teilnehmer*innen in der Lage waren, ihre Prothese selbstständig herauszunehmen und wieder einzusetzen, dauerte dies durchschnittlich 15.7 Sekunden (SD: 15), wenn sie verkehrt herum angegeben wurden. Die zahnmedizinische funktionelle Kapazität (s. 4.4.3) betrug durchschnittlich 2.9 (SD: 1), dies entspricht ungefähr der Belastungsstufe 3. Die zahnmedizinische funktionelle Kapazität der Teilnehmer*innen mit Demenz war signifikant höher ($p = <0.001$).⁸⁵

Tab. 2: Fähigkeiten zur Mundhygiene (Initialbefundung, T0). N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C).⁸⁵

	Teilnehmer*innen N=40 n (%)	Demenz N=25 n (%)	Keine Demenz N=15 n (%)	p-value* Teilnehmer*innen mit vs. ohne Demenz
	(A)	(B)	(C)	(B vs. C)
Kooperation	32 (80)	18 (72)	14 (93)	0.219
Zahnärztlicher Notdienst (in den letzten 6 Monaten)	2 (5)	2 (8)	0 (0)	0.519
Selbstständiges Zähneputzen	26 (65)	12 (48)	14 (93)	0.005
Wünschen weitere Unterstützung	39 (98)	25 (100)	14 (93)	0.375
Prothese selbstständig herausnehmbar (n=19)	19 (48)	11 (44)	8 (53)	
von niemandem	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.316
Teilnehmer*in oder Personal	12 (67)	6 (55)	6 (86)	
nur vom Personal	6 (33)	5 (46)	1 (14)	
	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	
Zeit, um Prothese einzugliedern [s]	15.7 (15)	19.3 (16)	12.1 (15)	0.411
Zahnmedizinische funktionelle Kapazität (Nitschke)	2.9 (1)	3.3 (1)	2.2 (1)	<0.001

* p-Werte stammen aus dem Fisher's Exact Test bzw. dem Mann-Whitney U Test.

4.3. Orale Indizes

Tabelle 3. zeigt die Veränderungen der Mundgesundheit über einen Zeitraum von drei bis vier Monaten. Zu Studienbeginn waren die mittleren Indizes bei allen teilnehmenden Menschen mit Pflegebedarf hoch.

Nach drei Monaten professionell durchgeführten Biofilmmagements mit dreiwöchigen Intervallen blieb der PI für alle Teilnehmer*innen ($p = 0.239$), für Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz ($p = 0.252$) und für Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz ($p = 0.472$) gleich. Der GI blieb für Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz gleich ($p = 0.726$). Für Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz verschlechterte sich der GI signifikant ($p = 0.003$). Auch in der gesamten Interventionsgruppe zeigte sich ein Trend zur Verschlechterung, dieser erreichte jedoch keine Signifikanz ($p = 0.051$). Der VMI verbesserte sich in allen Gruppen signifikant (Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz: $p = 0.004$; alle Teilnehmer*innen und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz: $p = <0.001$).

Darüber hinaus wurde nach einem Zeitraum von drei Monaten bei Teilnehmer*innen ohne Demenz ein signifikant besserer PI und VMI festgestellt als bei Teilnehmer*innen mit demenzieller Erkrankung ($p = 0.007$ (PI)/ $p = 0.045$ (VMI)). Im Allgemeinen wiesen teilnehmende Menschen mit Pflegebedarf ohne diagnostizierte Demenz zu jedem Messzeitpunkt bessere VMI-, PI- und GI-Werte auf als Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz. Im Vergleich zum Ausgangswert wurde eine signifikant höhere mittlere Anzahl an Zähnen gefunden ($p = 0.026$). Dies ist auf den Tod mehrerer Teilnehmer*innen zurückzuführen, bei denen die Anzahl der verbleibenden Zähne unter dem Gruppenschnitt lag. Der RCI und der VMI verbesserten sich in der aktuellen Interventionsgruppe signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe⁸⁴ ($p = <0.001$ (RCI)/ $p = <0.001$ (VMI)).⁸⁵

Tab. 3: Ermittelte Mundgesundheits-Indizes zum Zeitpunkt der Initialbefundung (T0), vor dem ersten (T1) und vor dem letzten (T2) professionellen Biofilmmangement. N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C).⁸⁵

Die erhobenen Daten wurden mit Daten der vorangegangenen Studie verglichen, 22

Teilnehmer*innen gehörten zur Kontrollgruppe (D).⁸⁴

	Teilnehmer* innen Mittelwert (SD) N=40 (A)	Demenz Mittelwert (SD) N=25 (B)	Keine Demenz Mittelwert (SD) N=15 (C)	p-value Teilnehmer* innen mit vs. ohne Demenz (B vs C)	p-value*** aktuelle Studien- vs. Kontrollgruppe der vorangegangenen Studie (A vs D) ^b
PI					
T0	2.3 (0.7)	2.5 (0.6)	2.0 (0.8)	0.607	0.687
T1	2.4 (0.7)	2.7 (0.5)	1.9 (0.7)	0.181	0.225
T2	2.2 (0.7)	2.4 (0.5)	1.8 (0.7)	0.007	0.449
p-value**	0.239	0.252	0.472		
GI					
T0	1.8 (0.8)	2.0 (0.8)	1.5 (0.6)	0.254	0.607
T1	1.8 (0.8)	2.0 (0.7)	1.4 (0.8)	0.075	0.266
T2	1.9 (0.8)	2.2 (0.5)	1.4 (0.8)	0.545	0.597
p-value**	0.051	0.003	0.726		
VMI					
T0	2.0 (1.9)	2.0 (2.1)	1.9 (1.8)	0.705	0.561
T1	0.7 (1.2)	1.0 (1.4)	0.4 (0.6)	0.480	0.329
T2	0.9 (1.1)	1.1 (1.2)	0.7 (0.9)	0.045	<0.001*
p-value**	<0.001	0.004	<0.001		
Anzahl der Zähne °					
T0	14.3 (8.4)	12.9 (8.5)	16.6 (7.9)	0.107	0.014
T2	14.5 (8.5)	13.1 (8.8)	16.5 (8.0)	0.200	0.055
p-value**	0.026	0.066	0.180		
RCI					
T0	1.0 (1.0)	1.0 (1.1)	0.9 (1.0)	0.577	0.887
T2	1.1 (1.1)	1.2 (1.1)	0.9 (1.1)	0.540	<0.001
p-value**	0.526	0.944	0.342		

* $p < 0,05$ oder $p < 0,017$ nach α - Adjustierung zeigt statistische Signifikanz an; ** Friedmans nichtparametrischer Test, zweiseitige Varianzanalyse, fettgedruckte Zahlen geben die statistische Signifikanz an. *** p -Werte stammen aus dem Mann-Whitney-U-Test.

° Die Anzahl der Zähne scheint zuzunehmen, da mehr Teilnehmer mit weniger Zähnen als der Durchschnitt sterben

Das linear gemischte Regressionsmodell in Tabelle 3A zeigt, dass die GI-Änderung neben dem professionellem Biofilmmangement in dreiwöchigen Intervallen mit Dr. Barmans Superbrush zusätzlich univariabel durch eine diagnostizierte Demenz ($p = 0.002$), die Anzahl der im Pflegeheim verbrachten Monate ($p = 0.008$) und die Anzahl der Zähne ($p = 0.004$) beeinflusst wurden. Multivariabel wurde der GI durch Demenz ($p = 0.001$) und die Anzahl der

Zähne ($p = 0.002$) beeinflusst. Der RCI wurde sowohl uni- als auch multivariabel von der Anzahl der im Pflegeheim verbrachten Monate beeinflusst ($p = 0.014$ sowohl uni- und multivariabel).⁸⁵

Tab. 3A: Einflussfaktoren auf PI, GI, VMI, Anzahl der Zähne und RCI an allen Messpunkten der aktuellen Studiengruppe ($N = 40$ Teilnehmende), linear gemischtes Regressionsmodell

	PI		GI		VMI		Anzahl der Zähne		RCI	
	uni	multi	uni	multi	uni	multi	uni	multi	uni	multi
Basismodel (Interaktion Gruppe*Zeit)	0.196		0.002		<0.001		0.326		0.001	
Demenz			0.002	0.001	0.168				0.669	
Komorbide Erkrankungen			0.102		0.227				0.643	
Anzahl Medikamente			0.114		0.168				0.900	
Pflegegrad			0.059		-		0.441		0.867	
2										
3										
4										
Anzahl der Monate im Pflegeheim			0.008	-	0.314				0.014	0.014
Alter			0.953		0.071				0.983	
Anzahl der Zähne			0.004	0.002	0.326					
Doppelte Teilnahme			0.622		0.830				0.786	

Das linear gemischte Regressionsmodell in Tabelle 3B mit einer heterogenen autoregressiven Kovarianzstruktur erster Ordnung, das den Einfluss verschiedener Variablen auf die Änderungen der Indizes in allen Gruppen (aktuelle Studiengruppe, Kontroll- und Interventionsgruppe der vorangegangenen Studie) analysiert, zeigt, dass die doppelte Teilnahme einiger Teilnehmer*innen die Veränderungen der Indizes weder uni- noch multivariabel beeinflusst hat.

Der GI wurde in der vorherigen Studie univariabel von denselben Variablen wie in der aktuellen Interventionsgruppe beeinflusst ($p \leq 0.001$ (Demenz); $p = 0.048$ (Anzahl der Monate im Pflegeheim); $p \leq 0.001$ (Gesamtzahl der Zähne)), jedoch in allen Gruppen zusätzlich vom Pflegegrad ($p = 0.026$). Multivariabel wird der GI vom Pflegegrad ($p = 0.004$) und der Anzahl der Zähne ($p = <0.001$) beeinflusst. Die Veränderung des PI in allen Gruppen wurde univariabel durch dieselben Variablen wie der GI beeinflusst ($p \leq 0.001$ (Demenz); $p = 0.019$ (Pflegestufe); $p = 0.048$ (Anzahl der Monate im Pflegeheim); $p \leq 0.001$ (Gesamtzahl der Zähne)). Multivariabel wurde die Veränderung des PI durch eine diagnostizierte Demenz ($p = <0.001$) und die Anzahl der Zähne beeinflusst ($p = 0.001$). Die Veränderung des VMI hatte in der aktuellen Studiengruppe keine signifikanten Einflussfaktoren. Bei Einbeziehung aller Studiengruppen wurde die Veränderung des VMI durch das Alter uni- und multivariabel beeinflusst ($p = 0.005$). Die Veränderung der Anzahl der Zähne wurde während der gesamten

Studie signifikant durch eine diagnostizierte Demenz ($p = 0.080$) und das Alter ($p = 0.001$) in allen Gruppen uni- und multivariabel (Demenz: $p = 0.047$ (Demenz); Alter: $p \leq 0.001$ (Alter)) beeinflusst. Die Veränderung des RCI wurde in allen Fällen durch die Anzahl der im Pflegeheim verbrachten Monate beeinflusst ($p = 0.009$).⁸⁵

Tab. 3B: Einflussfaktoren auf PI, GI, VMI, Anzahl der Zähne und RCI an allen Messpunkten aller Gruppen (aktuelle Studiengruppe, Kontroll- und Interventionsgruppe der vorangegangenen Studie), linear gemischtes Regressionsmodell

	PI		GI		VMI		Anzahl der Zähne		RCI	
	uni	multi	uni	multi	uni	multi	uni	multi	uni	multi
Demenz	<0.001	<0.001	0.004	-	0.084		0.080	0.047	0.590	
Komorbide Erkrankungen	0.862		0.809		0.491		0.975		0.346	
Anzahl Medikamente	0.705		0.920		0.466		0.507		0.442	
Pflegegrad	0.019	-	0.026	0.004	0.155		0.466		0.807	
2										
3										
4										
Anzahl der Monate im Pflegeheim	0.048	-	0.008	-	0.452		0.378		0.009	0.009
Alter	0.213		0.746		0.005	0.005	0.001	<0.001	0.543	
Anzahl der Zähne	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.231					
Doppelte Teilnahme	0.885		0.626		0.523		0.704		0.749	

4.4. Geriatrische Beurteilung mittels MNA, GOHAI, MMSE

Die Veränderungen der geriatrischen Assessmentparameter werden in Tabelle 4 und 5 dargestellt. Dazu gehören das Mini-Nutritional-Assessment (MNA), der Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) und die Mini Mental State Examination (MMSE).

Laut MNA lag zu Beginn der Studie bei fünf Teilnehmer*innen, davon zwei mit einer diagnostizierten Demenz, ein normaler Ernährungszustand vor. Bei 29, davon 18 mit diagnostizierter Demenz, lag das Risiko einer Mangelernährung vor und sechs, davon fünf mit diagnostizierter Demenz, waren mangelernährt. Nach der Intervention lag bei elf Teilnehmer*innen, davon drei mit diagnostizierter Demenz, ein normaler Ernährungszustand vor. 21, davon 15 mit einer diagnostizierten Demenz, hatten das Risiko einer Mangelernährung und drei, davon alle drei mit einer diagnostizierten Demenz, waren mangelernährt.

Zu Anfang hatten 16 teilnehmende Menschen mit Pflegebedarf, davon acht mit diagnostizierter Demenz, laut GOHAI eine befriedigende, neun, davon sieben mit diagnostizierter Demenz, eine mittlere und 13, davon neun mit diagnostizierter Demenz, eine schlechte mundbezogene Lebensqualität. Nach der Intervention wiesen 18 Teilnehmer*innen, davon neun mit diagnostizierter Demenz, laut GOHAI eine befriedigende, elf, davon sieben mit diagnostizierter

Demenz, eine mittlere und sechs, davon 5 mit diagnostizierter Demenz, eine schlechte mundbezogene Lebensqualität auf.

Gemäß MMSE hatten zehn Teilnehmer*innen, davon zwei mit einer diagnostizierten Demenz, anfänglich einen normalen kognitiven Status und 30, davon 23 mit einer diagnostizierten Demenz, waren kognitiv beeinträchtigt. Nach der Intervention hatten neun Teilnehmer*innen, davon drei mit einer diagnostizierten Demenz, einen normalen kognitiven Status und 25, davon 17 mit einer diagnostizierten Demenz, waren kognitiv beeinträchtigt.

Tab. 4: Vergleich von MNA, GOHAI und MMSE über die Dauer der Studie. N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C).

	Teilnehmer*innen N=40 n (%)			Demenz N=25 n (%)			Keine Demenz N=15 n (%)		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
	T0	T2	p-value	T0	T2	p-value	T0	T2	p-value
MNA			0.134			0.513			NA
Normaler Ernährungszustand	5 (13)	11 (31)		2 (8)	3 (14)		3 (20)	8 (57)	
Risiko einer Mangelernährung	29 (73)	21 (60)		18 (72)	15 (71)		11 (73)	6 (43)	
Mangelernährung	6 (15)	3 (9)		5 (20)	3 (14)		1 (7)	0 (0)	
GOHAI			0.063			0.284			0.135
Befriedigende OHRQoL	16 (42)	18 (51)		8 (32)	9 (43)		8 (57)	9 (64)	
Mittlere OHRQoL	9 (24)	11 (31)		7 (26)	7 (33)		2 (14)	4 (29)	
Schlechte OHRQoL	13 (34)	6 (17)		9 (36)	5 (24)		4 (29)	1 (7)	
MMSE			1.000			1.000			1.000
normal	10 (25)	9 (27)		2 (8)	3 (15)		8 (53)	6 (43)	
Kognitive Beeinträchtigung	30 (75)	25 (74)		23 (92)	17 (85)		7 (47)	8 (57)	

p-values are from McNemar-Bowker Test, NA. not available

Tabelle 5 zeigt eine Verbesserung des MNAs ($p = 0.012$) und des GOHAIs ($p = 0.025$) über die Studiendauer bei Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz. Darüber hinaus zeigte sich eine signifikante Verbesserung der mundbezogenen Lebensqualität, gemessen mittels

GOHAI ($p = 0.031$) für alle teilnehmenden Menschen mit Pflegebedarf. Im Vergleich zu den Ausgangswerten gab es keine signifikante Veränderung des kognitiven Status ermittelt durch die MMSE über die Studiendauer.⁸⁵

Tab. 5: Ermittelte geriatrische Assessmentparameter (MNA, GOHAI und MMSE) zum Zeitpunkt der Initialbefundung (T0), vor dem ersten (T1) und vor dem letzten (T2) professionellen Biofilmmangement. N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C).⁸⁵

	Teilnehmer*innen Mittelwert (SD) N=40 (A)	Demenz Mittelwert (SD) N=25 (B)	Keine Demenz Mittelwert (SD) N=15 (C)
MNA			
T0	19.8 (4.1)	18.9 (4.6)	21.3 (2.7)
T2	21.2 (3.7)	19.6 (3.6)	23.5 (2.5)
p-value	0.336*	0.394*	0.012*
GOHAI			
T0	53.4 (6.6)	52.6 (6.9)	54.9 (5.9)
T2	55.0 (5.0)	54.0 (5.4)	56.5 (4.2)
p-value	0.031*	0.263*	0.025*
MMSE			
T0	14.7 (9.5)	9.7 (8.1)	22.9 (4.8)
T2	15.4 (10.0)	10.2 (9.4)	22.9 (4.9)
p-value	0.480*	0.239*	0.699*

*p-values are from Wilcoxon Signed Rank Test.; p-values are from McNemar-Bowker Test

Das linear gemischte Regressionsmodell mit einer heterogenen autoregressiven Kovarianzstruktur erster Ordnung in Tabelle 5A, zeigt, dass die Entwicklung des MNAs univariabel von einer diagnostizierten Demenz ($p = 0.002$), dem Pflegegrad ($p = 0.006$), der Anzahl der Medikamente ($p = 0.002$) sowie den Ausgangswerten des PIs ($p = 0.001$) und des GIs ($p = <0.001$) zu Beginn der Studie beeinflusst wurde. Multivariabel wurde das MNA ebenfalls vom Pflegegrad ($p = 0.023$) und der Anzahl der Grunderkrankung ($p = 0.024$) beeinflusst.

Der GOHAI wurde durch die Anzahl der Medikamente ($p = 0.035$), die Anzahl der Zähne (0.027) und auch durch die Ausgangswerte des PIs ($p = 0.001$) und des GIs ($p = 0.020$) zu Beginn der Studie univariabel beeinflusst. Eine multivariable Beeinflussung des GOHAIs fand durch die Anzahl der Medikamente ($p = 0.043$) und den Ausgangswert des PIs zu Beginn der Studie ($p = 0.002$) statt.

Die MMSE wurde univariabel vom Pflegegrad ($p = 0.002$), der Anzahl der Medikamente ($p = 0.068$) und dem Ausgangswert des PIs zu Beginn der Studie ($p = 0.093$) beeinflusst, und uni- und multivariabel von einer diagnostizierten Demenz ($p = <0.001$).⁸⁵

Zusätzlich konnte mithilfe eines univariaten logistischen Regressionsmodells gezeigt werden, dass die binären Endpunkte MNA, GOHAI und MMSE vom Anfangszustand der Tests beeinflusst wurden ($p = 0.032$ (MNA); $p = 0.001$ (GOHAI); $p = 0.004$ (MMSE)).

Tab 5A: Einflussfaktoren auf MNA, GOHAI und MMSE, linear gemischtes Regressionsmodell

	MNA		GOHAI		MMSE	
	uni	multi	uni	multi	uni	multi
Demenz	0.002	-	0.109		<0.001	<0.001
Pflegegrad	0.006	0.023	0.792		0.002	-
2						
3						
4						
Alter	0.300		0.179		0.463	
Komorbide	0.228		0.304		0.636	
Erkrankungen						
Anzahl Medikamente	0.002	0.024	0.035	0.043	0.068	-
Anzahl der Monate im Pflegeheim	0.400		0.455		0.500	
Anzahl der Zähne_T0	0.223		0.027	-	0.378	
DMFT_T0	0.421		0.400		0.194	
PI_T0	0.001	-	0.001	0.002	0.093	-
GI_T0	<0.001	-	0.020	-	0.115	
VMI_T0	0.829		0.195		0.448	
RCI_T0	0.359		0.128		0.639	

5. Diskussion

5.1. Diskussion der Studienergebnisse

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Anforderungen, die die älter werdende Gesellschaft in Deutschland mit sich bringt, haben wir die Hypothese aufgestellt, dass die Mundgesundheit von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, eingeschränkt ist und durch ein professionelles Biofilmmangement verbessert werden kann. Des Weiteren stellten wir die Hypothese auf, dass sich im Zusammenhang mit der verbesserten Mundhygiene auch geriatrische Assessmentparameter wie der Ernährungszustand, die mundbezogene Lebensqualität und der kognitive Status verbessern. Außerdem nahmen wir an, dass eine auf Senior*innen abgestimmte Drei-Kopf-Zahnbürste im Vergleich zu einer üblichen Handzahnbürste ein effektiveres Utensil ist, um das professionelle Biofilmmangement durchzuführen und gingen davon aus, dass Personen mit Pflegebedarf und einer diagnostizierten Demenz stärker von der Intervention profitieren würden als diejenigen ohne diagnostizierte Demenz.

Wir konnten zeigen, dass durch professionelles Biofilmmangement in dreiwöchigen Intervallen, durchgeführt durch eine zahnmedizinische Fachkraft, Zahnstein und Wurzelkaries reduziert sowie die mundbezogene Lebensqualität und der Ernährungszustand verbessert werden können. Der kognitive Status muss jedoch berücksichtigt werden: Bei Teilnehmer*innen mit einer diagnostizierten Demenz zeigten sich weniger positive Effekte, als bei Personen ohne diagnostizierte Demenz.

Das durchschnittliche Alter von 82 Jahren, eine diagnostizierte Demenz bei 25 der 40 Studienteilnehmer*innen und die hohe Anzahl komorbider Erkrankungen und Medikamente zeigen, dass die hier erhobenen Daten eine hochbetagte, vulnerable Population widerspiegeln, die im Alltag abhängig von zusätzlicher Hilfe ist. Der Anteil an Personen mit diesen Merkmalen wird in unserer Gesellschaft durch den demographischen Wandel immer größer.^{3,5,7} Deshalb ist es wichtig, den Erhalt und die Verbesserung der Gesundheit und Lebensqualität älterer Menschen in den Fokus zu nehmen. Insbesondere die orale Gesundheit und der Einfluss von spezifischen Maßnahmen für eine verbesserte Mundhygiene wurden in der vorliegenden Studie anhand mehrerer Hypothesen untersucht:

1. Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, weisen einen unzureichenden Mundhygiene-Status auf.

Die hier erhobenen Daten der Initialbefundung, die vor der professionellen Zahnreinigung stattfand, zeigen, dass teilnehmende Menschen mit Pflegebedarf einen hohen Karieserfahrung, ein hohes Maß an Wurzelkaries und eine hohe Prävalenz von Parodontitis aufweisen. Die

Hypothese, dass Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, einen unzureichenden Mundhygiene-Status aufweisen, wird also bestätigt.

Die mangelnde Mundhygiene spiegelt das Ergebnis einer unzureichenden Mundhygiene-Routine im Alltag eines Pflegeheims und fehlende Fähigkeiten zur eigenverantwortlichen Mundhygiene-Fähigkeit wider.^{28,46-51,54} In dieser Studie haben Teilnehmer*innen durchschnittlich noch 14 eigene Zähne, ältere Studien zeigen teilweise geringere durchschnittliche Anzahlen an Zähnen unter Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen^{99,113,114}. Wie auch in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben unterstützt dies die Beobachtung, dass ein Trend zu immer mehr eigenen Zähnen im höheren Alter entsteht.^{99,115} Dies lässt sich durch verbesserte Prophylaxe vor der Phase der Pflegebedürftigkeit erklären.²⁵⁻²⁷ Die steigende Anzahl eigener Zähne führt zu zusätzlichen Herausforderungen bei der täglichen Mundhygiene-Routine. So entstehen mehr Biofilm-retentive Stellen durch Rezessionen und schwer zu reinigende Lückensituationen, die wiederum zu einer erhöhten Prävalenz von Karies, Parodontitis und anderen Zahnfleischerkrankungen führen.¹⁶ Eine große Anzahl eigener Zähne beziehungsweise ein hohes Maß an feststehendem Zahnersatz stellt eine besondere Herausforderung dar, da eine ausreichende Reinigung größere manuelle Geschicklichkeit fordert. Diese ist im Alter oft eingeschränkt. Aber nicht nur für ältere Menschen mit manuellen Einschränkungen stellt dies ein Problem dar, sondern auch für das Pflegepersonal, das für die Mundhygiene verantwortlich ist. Des Weiteren zeigt diese Studie wie auch vorherige Studien,^{27,30} dass fehlende Zähne in einem hohen Maß prothetisch ersetzt werden. So trugen acht Personen, die mit einer Demenz diagnostiziert wurden, in einem Kiefer eine Totalprothese und sogar 19 eine Teilprothese. Das Tragen und Reinigen von herausnehmbaren Prothesen scheint vor allem bei Teilnehmer*innen mit Demenz zu Schwierigkeiten zu führen. Sie tragen nicht nur signifikant mehr Totalprothesen,³⁸ sondern fünf mit Demenz diagnostizierte Teilnehmer*innen haben auch Schwierigkeiten, die eigene Prothese herauszunehmen und sind dabei auf Hilfe angewiesen. Daneben brauchen teilnehmende Menschen mit Pflegebedarf und Demenz durchschnittlich mehr als sieben Sekunden länger, um die Prothese, die ihnen falsch herum angegeben wird, wieder einzugliedern. Bei der Durchführung dieser Studie konnten jedoch auch Probleme mit komplexem Zahnersatz vonseiten der Pflege festgestellt werden. So ist es nicht allen Pflegekräften möglich, die Prothesen von Teilnehmer*innen mit Demenz, die abwehrendes Verhalten zeigen, zu entnehmen.⁴⁹⁻⁵¹ In diesen Fällen war es den Teilnehmer*innen selbst auch nicht möglich, die Prothese herauszunehmen. Außerdem wurden Prothesen teilweise nicht als herausnehmbarer Zahnersatz erkannt und im Mund belassen oder das Pflegepersonal hat unpassende Reinigungsutensilien verwendet. Dies wurde auch in der Literatur beschrieben und scheint ein generelles Problem zu sein.²⁸ Auch

wenn eine prothetische Versorgung unter Umständen höhere Ansprüche an die Mundhygiene-Routine stellt, muss bedacht werden, dass eine solche nicht nur für einen ästhetischen Ausgleich sorgt, sondern auch die Kaufunktion herstellt und die Kieferrelation und Zahnposition stabilisiert.¹¹⁶ Dies führt fast immer zu einer erhöhten mundbezogenen Lebensqualität und einem Vorteil für den/die Tragende/n.¹¹⁷ So darf bei der Überlegung über Strategien zur Verbesserung der Mundhygiene-Situation von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, die Nicht-Versorgung von Lückensituationen keinen Anklang finden, sondern umgekehrt sollte die Verbesserung der Mundhygiene-Routine im Kern der Überlegung stehen.

2. Die Mundgesundheit von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmanagement verbessert.

Diese Hypothese kann nur in Teilen bestätigt werden. So konnten nach dreimonatiger Intervention weniger Zahnstein nachgewiesen werden. Zudem konnte eine signifikante Verbesserung von Wurzelkaries gegenüber der Kontrollgruppe festgestellt werden. Die Biofilmmakkumulation und der Entzündungsgrad des Zahnfleisches haben sich nicht verbessert. Eine Verbesserung der Zahnstein-Situation könnte durch die längere Bildungszeit des Zahnsteins im Gegensatz zum Biofilm erklärt werden. Auch wenn die Bildungszeit abhängig ist von individuellen Faktoren (z.B. Ernährung, Alter, ethnische Herkunft, letzte Zahnreinigung, systemische Erkrankungen und Verwendung verschreibungspflichtiger Medikamente), so ist jedoch immer primär ein Biofilm auf den Zahnflächen notwendig, der erst nach längerer Zeit durch die Einlagerung von Mineralien zu Zahnstein wird.¹¹⁸ Auch wenn die allgemeine Biofilmmakkumulation nicht verbessert wurde, scheint der Biofilm jedoch regelmäßig genug entfernt worden sein, um der Bildung von Zahnstein entgegenwirken zu können. Die Verbesserung von kariösen Läsionen an den Wurzeloberflächen zeigt sich „nur“ zwischen allen Teilnehmer*innen und der Kontrollgruppe. Über die Zeit der Intervention hat sich das Maß an Wurzelkaries nicht verändert. Jedoch kann dies als positiver Effekt der Intervention gewertet werden, da sich Wurzelkaries schon über einen Zeitraum von drei Monaten bilden und verschlechtern kann, wie eine ältere Studie zeigt.⁸⁴ Ebenso wie bei der Bildung von Zahnstein lässt sich diese Verbesserung im Gegensatz zur den Biofilm-Anhaftung und dem Entzündungsgrad der Gingiva auf die längere Entstehungszeit von Wurzelkaries zurückführen. Hier ist eine anhaltende Demineralisation der Wurzeloberfläche notwendig.¹¹⁹ Diese Demineralisation ist multifaktoriell bedingt¹²⁰ und kann durch anhaltende Bedeckung der Wurzeloberfläche mit Biofilm voranschreiten. So reichte das dreiwöchige Intervall wahrscheinlich nicht aus, um bei allen Teilnehmer*innen eine Verbesserung der Mundhygiene

zu bewirken. Es war jedoch kurz genug, um eine langfristige Biofilmmakkumulation, die für eine Demineralisierung notwendig wäre, zu verhindern und bewirkte eine Arretierung von kariösen Läsionen. Sicherlich muss hier auch der positive Effekt der professionellen Zahnreinigung zu Beginn der Studie auf die Arretierung der Wurzelkaries berücksichtigt werden. Dennoch war das dreiwöchige Intervall ausreichend, um diesen positiven Effekt aufrecht zu halten. Demenz, Pflegegrad, Aufenthaltsdauer im Pflegeheim, Alter und Anzahl der Zähne sind Faktoren, die die Veränderung der Mundgesundheit in dieser Studie beeinflusst haben. Diese Faktoren stehen alle im Zusammenhang mit dem Altern und einem hohen Maß an Abhängigkeit. Diese Risikofaktoren unterstreichen, dass Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, speziell mit vielen natürlichen Zähnen, in einem höheren Maß bei Mundhygiene-Praktiken unterstützt werden sollten als Menschen mit weniger Unterstützungsbedarf oder Risikofaktoren.

3. Der Ernährungszustand von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.

Bei allen teilnehmenden Menschen mit Pflegebedarf zeigt sich eine Verbesserung des Ernährungszustandes nach drei Monaten, wobei diese Verbesserung nur bei der Gruppe der kognitiv unauffälligen Teilnehmer*innen statistisch signifikant ist. Die Hypothese, dass sich der Ernährungszustand von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert, kann also in Teilen, nämlich nur für die kognitiv unauffälligen Teilnehmer*innen, bestätigt werden.

Der Ernährungszustand wird vom erhobenen Anfangszustand der Teilnehmer*innen beeinflusst. So scheint einer Verbesserung von anfänglich schlechten Werten leichter zu sein als die Verbesserung eines guten Ausgangszustands. Zusätzlich wird der Ernährungszustand von einer diagnostizierten Demenz, dem Pflegegrad und der Anzahl der einzunehmenden Medikamente beeinflusst. Dies zeigt, dass Risikofaktoren, die vor allem auf Menschen mit Pflegebedarf zutreffen, den Ernährungszustand beeinflussen. So sollte diesem eine besondere Priorität im Pflegealltag beigemessen werden. Des Weiteren wird der Ernährungszustand vom Maß der Biofilmmakkumulation und dem Entzündungsgrad der Gingiva zu Beginn der Studie beeinflusst. Dies kann als Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen der Veränderung des Ernährungszustandes und Veränderungen der Mundgesundheit gedeutet werden. Die Verbesserung des Ernährungszustandes könnte auf eine Anregung des Speichelflusses durch die zusätzliche Mundhygiene-Praktik zurückzuführen sein,¹²¹ da ein reduzierter Ernährungszustand mit Hyposalivation assoziiert sein kann.^{75,76} Ein weiterer

Erklärungsansatz, der einen verbesserten Ernährungszustand mit der Mundgesundheit in Verbindung bringt, beruht auf einem guten oralen Wohlbefinden. Wenn Prothesen einen guten Sitz aufweisen und keine Schmerzen bei der Nahrungsaufnahme und dem Kauen entstehen, hat der Mensch größeren Appetit.¹⁶ Jedoch ist es eher unwahrscheinlich, dass sich innerhalb von 3 Monaten das orale Wohlbefinden und der Speichelfluss so nachhaltig verbessert haben und angeregt wurden, dass sich die Intervention auf den Ernährungszustand auswirken könnte.

4. Die mundbezogene Lebensqualität von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.

In allen Gruppen kann eine Verbesserung der mundbezogenen Lebensqualität nach der dreimonatigen Intervention erreicht werden. Die Annahme, dass sich die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert, kann bestätigt werden. Es muss jedoch bedacht werden, dass die Veränderungen der an Demenz erkrankten Teilnehmer*innen nicht signifikant waren.

Die mundbezogene Lebensqualität wird von der Anzahl der Medikamente beeinflusst. Außerdem wird diese von der Anzahl der Zähne, dem Maß von Biofilm-Anhaftungen und dem Entzündungszustand der Gingiva zu Anfang der Studie beeinflusst. Dies kann, wie bei dem Ernährungszustand (s.o.) als Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen der Veränderung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und der Veränderung der Mundgesundheit gedeutet werden. Eine Reduktion von Schmerzen, funktionellen Problemen und ästhetischen Einschränkungen, könnten dies bewirkt haben. Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass ein stärkerer Fokus auf die Mundgesundheit und eine bessere Mundhygiene bei Teilnehmer*innen ohne Demenzdiagnose zu einer besseren Wahrnehmung des Ernährungszustands und der mundbezogenen Lebensqualität geführt haben. Teilweise ist dies durch den Hawthorne-Effekt, der positive Auswirkungen der bloßen Studienteilnahme beschreibt, möglich.¹²²

5. Der kognitive Status von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, wird durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert.

Der kognitive Zustand hat sich über die Studiendauer nicht signifikant verändert. Somit muss die Hypothese, dass sich der kognitive Zustand von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes, professionelles Biofilmmangement verbessert, verworfen werden.

Wir nahmen an, dass der kognitive Status durch eine Reduktion des Entzündungspotentials der Mundhöhle verbessert werden kann. Ursächlich für den unveränderten kognitiven Status könnte sein, dass das Biofilmmangement nicht die erwartete Reduktion des Entzündungspotentials der Gingiva bewirkt,⁸³ oder, dass die hier verwendete Studiendauer womöglich zu kurz war, um diesen Effekt beobachten zu können. Außerdem zeigen Studien, dass vor allem eine Parodontitis mit einer Degeneration von Nervenzellen zusammenhängt. In dieser Studie wurde keine Parodontitis-Therapie durchgeführt, was ein Grund für die ausbleibende Verbesserung sein könnte.¹²³ Ferner kann man es als positiven Effekt werten, dass es zu keiner Verschlechterung des kognitiven Zustandes kam, da Demenzen fortschreitende Erkrankungen sind.

In zukünftigen longitudinalen Studien sollte der positive Effekt einer verbesserten Mundhygiene auf geriatrische Assessmentparameter untersucht werden. Neue Strategien, die nicht nur die Mundgesundheit erhalten, sondern auch verbessern sollen, könnten so auch den allgemeinen Gesundheitszustand, zu dem der Ernährungszustand, die mundbezogene Lebensqualität und der kognitive Status gehören, verbessern. Durch die Etablierung eines regelmäßigen professionellen Biofilmmagements könnten inadäquate orale Situationen schnellstmöglich behandelt und die mundbezogene Lebensqualität, der Ernährungszustand und möglicherweise auch der kognitive Zustand verbessert werden.¹¹³

6. Eine speziell für Senior*innen entwickelte Drei-Kopf-Zahnbürste erzielt im Vergleich zu einer normalen Handzahnbürste eine effektivere Verbesserung der Mundgesundheits-Indizes.

In der aktuellen Studie konnten Zahnstein und Wurzelkaries im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessert werden, bei der Verwendung einer normalen Handzahnbürste konnten zusätzlich die Biofilmmakkumulation und der Entzündungsgrad der Gingiva verbessert werden.⁸⁴ Diese Unterschiede zwischen den Studienergebnissen könnten auf eine unzureichende Reinigungsmöglichkeit mit der in dieser Studie genutzten Dr. Barmans Superbrush hinweisen. Die Hypothese, dass eine Drei-Kopf-Zahnbürste im Vergleich zu einer normalen Handzahnbürste eine effektivere Verbesserung der Mundhygiene-indizes erzielt, muss also verworfen werden.

Diese Drei-Kopf-Zahnbürste wurde gewählt, da ihr Design das Biofilmmangement erleichtern soll, indem sie alle Zahnflächen gleichzeitig putzt. Bisherige Studien geben jedoch nur unklare Hinweise auf einen positiven Effekt dieser Drei-Kopf-Zahnbürste. In einigen Studien konnten Verbesserungen bei Teilnehmer*innen, die nicht in ihren kognitiven und manuellen Fähigkeiten eingeschränkt waren, beobachtet werden.⁴⁰ In anderen Untersuchungen wurde ein verbesserter Reinigungseffekt bei Teilnehmer*innen über 65 Jahren, die sich selbstständig

die Zähne putzen, vor allem an den oralen Glattflächen beobachtet.¹²⁴ In einer Studie mit kognitiv eingeschränkten Kindern wurden Hinweise gefunden, dass die Superbrush zwar eine Alternativlösung ist, jedoch gegenüber elektrischen Zahnbürsten unterlegen ist.¹²⁵ Ebenso zeigt ein systematisches Cochrane-Review, dass es für einen besseren Reinigungseffekt durch eine Superbrush bei kognitiv eingeschränkten Teilnehmer*innen nur eine geringe Evidenz gibt.¹²⁶ Auch in der vorliegenden Studie ist aufgefallen, dass die Superbrush Vorteile mit sich bringt – wie z.B. ein zeiteffektives Biofilmmangement für alle Seiten des Zahnes gleichzeitig. Vor allem kognitiv eingeschränkte Menschen mit Pflegebedarf, deren Kooperation limitiert ist, profitieren. Die Superbrush hat einen kleinen Kopf, der gerade in kleinen Mundhöhlen oder bei eingeschränkter Mundöffnung helfen kann, das Putzergebnis an schwer zu erreichenden Flächen, wie die oro-lingualen Bereiche des Zahnbogens, zu verbessern. Des Weiteren ist sie kostengünstig in der Anschaffung und Unterhaltung. Mögliche Verbesserungsvorschläge betreffen vor allem ihr Borstendesign. So wären längere Borsten für lange Zähne, wie zum Beispiel Frontzähne oder Zähne mit Rezessionen nützlich. Außerdem würde eine x-förmige Anordnung der Borsten, wie auch schon in anderen wissenschaftlichen Artikeln angemerkt,^{127,128} eine interdentale Biofilmentfernung erleichtern. Des Weiteren ist aufgefallen, dass beispielsweise die Reinigung von Teleskopen und Frontzähnen erschwert ist, da die Borsten, die die vestibuläre und orale Fläche des Zahns putzen sollen, zu weit auseinander stehen. So müssen diese Flächen getrennt voneinander geputzt werden und der zeitsparende Effekt wird verringert. Auch würde eine kürzere Seite der Bürste dabei helfen, der oralen Krümmung der Zahnreihe besser zu folgen. Bei sehr schmalen Kiefern war eine optimale Adaptation des Borstenfelds an orale Glattflächen, vor allem an den Unterkieferfrontzähnen, nur eingeschränkt möglich. Ein weiterer Nachteil ist der schmale Griff. Schon lange ist bekannt, dass gerade ältere Menschen z.B. durch Sarkopenie manuell eingeschränkt sind.¹⁷ Ihnen wird die Mundhygiene durch einen ergonomischen, etwas größeren Griff der Zahnbürste erleichtert. Ebenfalls muss bedacht werden, dass das Öffnen des Mundes für die Reinigung der Zähne mit der Drei-Kopf-Zahnbürste zwingend notwendig ist, ansonsten kann die Zahnbürste nicht verwendet werden. Dies kann Probleme für Menschen mit Pflegebedarf darstellen, die bspw. wegen einer Demenzerkrankung oder motorischen Schwierigkeiten den Mund nicht öffnen können oder wollen.



Abb. 12: Übersicht der Vorteile und Verbesserungsvorschläge der Dr. Barmans Superbrush (rechts), einer speziell für Senior*innen entwickelten Drei-Kopf-Zahnbürste

7. Demenziell erkrankte Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, profitieren stärker von der Intervention als Menschen mit Pflegebedarf ohne diagnostizierte Demenz.

Nach der Studiendauer zeigt sich insgesamt keine signifikante Verbesserung der Biofilmmakkumulation wobei Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz signifikant weniger Biofilmmakkumulation aufweisen als demenzkranke Teilnehmer*innen. Der Entzündungsgrad der Gingiva hat sich bei allen Studienteilnehmer*innen sogar signifikant verschlechtert, insbesondere jedoch bei Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz. Die Hypothese, dass demenziell erkrankte Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, stärker von den Interventionen profitieren als Menschen mit Pflegebedarf ohne diagnostizierte Demenz, muss also verworfen werden.

Die Verschlechterung des Entzündungspotentials der Gingiva könnte darauf hinweisen, dass ein dreiwöchiges Intervall nicht ausreicht, um bei allen Teilnehmer*innen der Entstehung von Gingivitis und der Ablagerung von Biofilm entgegenzuwirken. Insbesondere bei kognitiv beeinträchtigten Studienteilnehmer*innen war dies zu beobachten. Das stabile Maß an Biofilm-Ablagerungen können jedoch als positiver Effekt der Intervention gewertet werden, da gerade bei an Demenz erkrankten Teilnehmer*innen ein Erhalt der aktuellen Mundhygiene-Situation für das Pflegepersonal herausfordernd ist, und eine Nicht-Verschlechterung als Erfolg gewertet werden könnte. Andere Studien zeigen ebenfalls, dass ein Prophylaxe-Programm notwendig ist, um eine Stabilisierung der Mundhygiene zu erreichen und behandlungsbedürftige Situationen zu vermeiden.⁹⁹ Auch bei der Erhebung der funktionellen

Kapazität (s. 4.4.3) zeigen sich signifikante Unterschiede beim Vergleich dementer und nicht-dementer Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen. Menschen mit Pflegebedarf und demenzieller Erkrankung erreichen eine durchschnittlich höhere Belastungsstufe, die anstelle von einer Behandlung, wie sie bei teilnehmenden, kognitiv unauffälligen Menschen mit Pflegebedarf ausreichen würde, eher eine zahnmedizinische Betreuung empfiehlt. Teilnehmer*innen mit Demenz haben in dieser Studie also nicht stärker von der Intervention profitiert als kognitiv unauffällige Teilnehmer*innen. Man kann jedoch vermuten, dass insbesondere an Demenz erkrankte Personen von einem kürzeren Intervall zwischen den Interventionszeitpunkten profitieren würden.

Insgesamt konnten die Hypothesen, dass Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, einen unzureichenden Mundhygiene-Status aufweisen und dass deren mundbezogene Lebensqualität durch regelmäßiges professionelles Biofilmmangement in dreiwöchigen Intervallen verbessert wird, bestätigt werden. Die Annahmen, dass die Mundgesundheit und der Ernährungszustand von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, durch die o.g. Intervention verbessert wird können nur in Teilen, nämlich nur für Menschen mit Pflegebedarf ohne diagnostizierte Demenz, bestätigt werden. Die Hypothesen, dass sich der kognitive Status von Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, durch regelmäßiges, in dreiwöchigen Intervallen durchgeführtes Biofilmmangement verbessert und, dass eine Drei-Kopf-Zahnbürste im Vergleich zu einer normalen Handzahnbürste eine effektivere Verbesserung der Mundgesundheits-Indizes erzielt, werden verworfen.

Spezielle Aspekte der Studie

Bei der Auswertung der Studienergebnisse ergaben sich weitere Fragen bezüglich finanzieller, organisatorischer und personeller Aspekte für die Implementierung eines flächendeckenden Mundhygiene-Programms.

Wie muss beim professionellen Biofilmmangement auf demenziell erkrankte Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, eingegangen werden?

Studien, die auf eine bedürfnisgerechte Mundhygiene-Routine demenziell erkrankter Menschen mit Pflegebedarf abzielen, zeigen, dass die Mundhygiene in Interventionsgruppen länger durchgeführt werden und es in der Mehrheit zur Vollendung der Mundhygiene kommt, auch wenn abwehrendes Verhalten nicht reduziert wird.⁵¹ Dies zeigt, dass spezielle Umgangsformen erlernt werden müssen, bei denen zum Beispiel ein erwachsener Umgangston vermieden und stattdessen eine ruhige kindliche Sprache verwendet wird damit

Vertrauen aufgebaut werden kann. Außerdem kann der/die Teilnehmer*in miteinbezogen werden, indem seine/ihre Hand die Zahnbürste hält und von der Pflegekraft geführt wird. So können sich Menschen mit Pflegebedarf und kognitiver Einschränkung womöglich an alte Routinen erinnern und lassen die Mundhygiene eher zu. Es soll immer nur ein klares Kommando gegeben werden, um demenzkranke Menschen nicht zu überfordern.¹²⁹ Diese Umgangsformen sind im Pflegealltag jedoch nur schwer umzusetzen, da ein genereller Zeitdruck herrscht und die Mundhygiene nur wenig priorisiert wird.^{14,47,130} Neben dem fehlenden Wissen zu guten Umgangsformen mit dementen Menschen^{28,55-60} fehlen Kenntnisse über gute Mundhygienepraktiken.^{28,47} Ein Lösungsansatz bestünde in Schulungs- und Fortbildungsprogrammen für das Pflegepersonal. Reviews zeigen jedoch, dass es nur insuffiziente Beweise für deren nachhaltigen positiven Nutzen für die Mundgesundheit gibt.²⁷ Weintraub et al. (2018) zeigen eine Verbesserung der Mund- und Prothesenhygiene durch Schulungsprogramme.¹³¹ Diese Verbesserung könnte auf den Gebrauch eines bestimmten Schulungsprotokolls („MCWB“- Mouth Care Without a Battle¹³²) oder auf die Ernennung eines „Mundgesundheits-Champions“ zurückzuführen sein.¹³¹

Wer ist für die Durchführung des professionellen Biofilmmanagements geeignet?

Die Ernennung einer bestimmten Person, die bereit ist, mehr Verantwortung zu tragen und sich besonders um Menschen mit hohen Ansprüchen an die Mundpflege kümmert, kann zu einer Verbesserung in Pflegeheimen beitragen. Der Zuschauereffekt,¹³³ der dazu führt, dass man sich unter Vielen nicht verantwortlich fühlt, wird umgangen. Auch Sloan et al. (2013) haben eine Studie beschrieben, bei der nur eine bestimmte Anzahl von Pflegekräften zum/zur Mundpflegehelfer*in ausgebildet wird. An der Ausbildung sind Dentalhygieniker*innen und Psycholog*innen beteiligt und es wird sowohl Theorie als auch Praxis unterrichtet. Bei dieser Studie konnte eine gründlichere Mundhygiene-Routine in Pflegeheimen beobachtet werden und insgesamt wurde mehr Zeit für die Mundhygiene aufgewendet. Das Putzen der Zähne durch eine/n Mundpflegehelfer*in wurde gut von den teilnehmenden Personen angenommen.¹³⁴ Regelmäßige Besuche durch zahnmedizinisch geschultes Personal zeigten auch in dieser Studie, ebenso wie in der Vorgänger-Studie, ein hohes Maß an Akzeptanz und Kooperation.^{84,98} Dies führt zu der Erkenntnis, dass neue Strategien nicht auf das Mitwirken aller Pflegekräfte, die im Pflegealltag sehr belastet sind, bauen müssen. Da ein immer größerer Fachkräftemangel prognostiziert wird,⁷ erscheint die Vorstellung, einzelne Pflegekräfte der Pflege zu entziehen und nur für die Mundhygiene verantwortlich zu machen, undenkbar. Zudem beobachtet MacEntee (2006), dass für das Pflegepersonal eine gründliche orale Hygiene schwer in den Alltag einzubauen ist.¹⁴

Wie kann ein solches Berufsbild konkret aussehen?

Die Ausbildung zu der beruflichen Tätigkeit, die in dieser Studie von der zahnmedizinischen Fachkraft ausgeübt wird, muss theoretische und praktische Inhalte bieten, um einen optimalen Umgang Menschen, die in Pflegeheimen wohnen und an Demenz erkrankt sind, zu ermöglichen. Daneben sollte ein gewisses Maß an Fachwissen und Fähigkeiten zur Erkennung von behandlungsbedürftigen oralen Status und zu den richtigen Hygienemaßnahmen für verschiedene Situationen gelehrt werden. Die Ausbildung sollte die individuelle Risikoeinschätzung von Menschen mit Pflegebedarf lehren, um für sie das optimale Maß an Unterstützung und das richtige Intervall der Unterstützung zu definieren. Hopcraft MS, Morgan MV, Satur JG, Wright FA (2006) zeigen vielversprechende Hinweise auf die Kompetenz von Dentalhygieniker*innen in diesem Gebiet.⁹⁶ Das Berufsbild könnte also dem von Dentalhygieniker*innen ähneln, welche/r durch Fortbildungen die neu hinzukommenden Fachbereiche erlernt. Sie könnten bei Kooperationszahnärzt*innen eines Pflegeheims angestellt und ausschließlich für die Mundhygiene von den Menschen im Pflegeheim zuständig sein. Dabei müsste ein enger Austausch zwischen der zahnmedizinischen Pflegekraft, die in einem regelmäßigen Intervall ein professionelles Biofilmmangement durchführt und den Kooperationszahnärzt*innen bestehen. Eine mögliche Berufsbezeichnung wäre beispielsweise ZMGP „zahnmedizinische geriatrische Prophylaxeassistentin“, gDH „geriatrische/r Dentalhygieniker*in“ oder GMGT „geriatrische*r Mundgesundheitstherapeut*in“.

Möglichkeiten eines bedarfs- und risikoadaptierten Biofilmmagements

Neu etablierte Strategien sollen es kognitiv und manuell eingeschränkten, multimorbiden Menschen mit Pflegebedarf, die in Pflegeheimen wohnen, ermöglichen, das gleiche Maß an Mundhygiene zu erlangen wie Menschen, die nicht auf Hilfe angewiesen sind. Die Evaluierung des individuellen Risikos und die Einschätzung des notwendigen Ausmaßes an Unterstützung sollen dabei durch Zahnärzt*innen oder (wie oben beschrieben) zahnmedizinisch geschultes Personal in Kooperation mit Zahnärzt*innen stattfinden. Dabei sollen nicht nur Demenzstatus, Pflegegrad, Anzahl der Komorbiditäten und täglich einzunehmende Medikamente berücksichtigt werden. Es müssen neue Messinstrumente entwickelt werden, die die für die Durchführung der Mundhygiene notwendigen manuellen und kognitiven Fähigkeiten bewerten und so die Einschätzung von Zahnärzt*innen oder zahnmedizinischen Fachkräften unterstützen. Da der Gesundheitszustand sich gerade in der älteren Generation schnell verändert, muss diese Einschätzung regelmäßig angepasst werden. Die Betreuung bei der Mundhygiene, die

den Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen je nach Unterstützungsgrad zuteilwird, könnte in ein Stufenmodell von einem geringen Maß an Unterstützung (wie Beaufsichtigung von Mundpflegepraktiken, Unterstützung bei interdentaler Reinigung oder Nachputzen) bis hin zur totalen Unterstützung (wie auch hier mit dem professionellen Biofilmmanagement durchgeführt), gegliedert werden. Jedoch sollte nicht nur das Maß an Unterstützung individuell adaptiert werden, sondern auch das Intervall, in dem die Unterstützung stattfinden soll. Dabei muss unter Berücksichtigung allgemeinmedizinischer Parameter für jede Person mit Unterstützungsbedarf ein Intervall festgelegt werden. Ein dreiwöchiges Intervall wurde hier gewählt, um herauszufinden welcher Kompromiss eingegangen werden muss, um zum einen eine Verbesserung der Mundhygiene zu bezwecken und zum anderen eine finanzielle und organisatorische Umsetzung im Alltag zu ermöglichen. Da die vorangegangene Studie⁸⁴ bei zweiwöchigen Biofilmmanagement-Intervallen verbesserte Mundhygiene-Indizes beobachtet hat, schien die Erweiterung auf das hier untersuchte, dreiwöchige Intervall sinnvoll. Ein dreiwöchiges Intervall des professionellen Biofilmmanagements reichte aus, um der Entstehung von Zahnstein und Wurzelkaries entgegenzuwirken, jedoch konnten hier eine Verbesserung der Biofilmmakulation und des Entzündungsgrades der Gingiva im Gegensatz zu zweiwöchigen Intervallen nicht erreicht werden. Die Verlängerung des Intervalls scheint eine sinnvolle Möglichkeit, Kosten zu senken und die Umsetzung zu erleichtern. In dieser Studie zeigt sich jedoch, dass das Intervall individuell an Risikofaktoren wie dem Demenz-Status adaptiert werden muss. Außerdem ist das Risiko für die Entwicklung von Krankheiten, die mit oralen Keimen assoziiert sind, zu berücksichtigen. So haben beispielsweise Menschen mit Pflegebedarf und verminderter Immunkompetenz ein größeres Risiko orale Candidosen zu entwickeln, für sie wäre ein kürzeres Intervall beispielweise sinnvoll.¹³⁵ Neben dem richtigen Maß und Unterstützungsintervall muss über die richtigen Hilfsmittel nachgedacht werden. Interdentalbürsten für Zahnzwischenräume¹³⁶, handliche Prothesenbürsten und fluoridierte Zahnpasta sind bewährte Standards bei der Durchführung der Mundhygiene bei älteren Menschen. Die Wahl der Zahnbürste für die natürlichen Zähne bietet mehrere Möglichkeiten. Die in dieser Studie verwendete Dreikopf-Zahnbürste scheint verbesserungswürdig zu sein. Andere Studien zeigen vielversprechende Ergebnisse bei der Verwendung von elektrischen Zahnbürsten.¹²⁵ Letztendlich muss die Wahl der Zahnbürste auf die Akzeptanz der Menschen mit Pflegebedarf treffen.

5.2. Limitationen der Studie

Die vorliegende Studie weist mehrere Limitationen auf. So ist zum Beispiel die Studiendauer von drei Monaten nicht ausreichend, um Hinweise für einen langfristigen Effekt der Intervention zu liefern.

Bei der Deutung der Ergebnisse, bei denen die Interventionsgruppe mit der Kontrollgruppe verglichen wurde, muss bedacht werden, dass die Kontrollgruppe aus einer vorangegangenen Studie mit ähnlichem Studiendesign entstammt. Die Selektionsverzerrung, die sich aus der fehlenden Randomisierung ergibt, ist aufgrund des zufälligen Austauschs der Pflegeheimräume als überschaubar zu werten. Da in der Interventionsgruppe kaum gesundheitlichen Vorteile festgestellt wurden, muss eine randomisierte klinische Studie nicht wiederholt werden.⁸⁵ Die Interventionsgruppe der aktuellen Studie und die Kontrollgruppe der vorangegangenen Studie unterscheiden sich lediglich in der Aufenthaltsdauer im Pflegeheim, in der Anzahl der Medikamente und der Anzahl der Zähne. Die längere Aufenthaltsdauer lässt sich mit der doppelten Teilnahme von 26 der 40 Teilnehmer*innen erklären, das heißt, dass 26 Teilnehmer*innen schon an der vorangegangenen Studie, die ab August 2016 in dem gleichen Altenpflegeheim stattfand, teilnahmen. Die im Durchschnitt geringere Anzahl von täglich einzunehmenden Medikamenten in der Interventionsgruppe der aktuellen Studie lässt sich durch Änderungen der Medikationsstrategie erklären. Zudem muss dies keinen gesundheitlichen Vorteil für die Interventionsgruppe bedeuten, da sich die Anzahl der Komorbiditäten nicht signifikant unterscheidet. Die etwas geringere Anzahl der Zähne der aktuellen Interventionsgruppe kann auf den Umstand hinweisen, dass eine längere Aufenthaltsdauer im Heim mit Abhängigkeit von externer Hilfe bei der Mundhygiene zu Zahnverlust führen kann. Dies wurde auch in anderen wissenschaftlichen Arbeiten beobachtet.^{137,138} Interessanterweise zeigt auch das linear gemischte Regressionsmodell, dass eine doppelte Teilnahme bei der aktuellen Studie und der vorangegangenen Studie keinen Einfluss auf Indexänderungen hat.

Unbeeinflusst von dem zusätzlichen professionellen Biofilmmangement wurden die täglichen Mundhygiene-Routinen von dem Pflegeheimpersonal weiter durchgeführt. Um Unterschiede in der Durchführung auszugleichen, wurde mit den Teilnehmer*innen und dem Pflegepersonal vor Beginn der vorangegangenen Studie eine Schulung bezüglich Mundhygiene und Praxisrichtlinien durchgeführt.

Da die klinische Erfahrung der vorangegangenen Studie und wissenschaftliche Daten zeigen, dass Schulungssitzungen für Pflegekräfte die Mundgesundheit von Menschen mit Pflegebedarf in Pflegeheimen nicht nachhaltig verbessern, erwarteten wir keine Verbesserung der Ergebnisse durch ein steigendes Bewusstsein des Pflegepersonals. Dennoch konnten die

Schulungssitzungen vor Beginn der vorangegangenen Studie einen interpersonellen Ausgleich der Mundhygiene-Praktiken zwischen dem Pflegepersonal bewirken.

Die Daten dieser Studie wurden von nur einer einzelnen zahnmedizinischen Fachkraft erhoben. Dazu gehört die Beurteilung der oralen Kompetenzen, die Erhebung von oralen Indizes und geriatrischen Assessmentparametern. Des Weiteren wurde jedes professionelle Biofilmmangement auch von dieser Person durchgeführt. Bezüglich der externen Validität dieser Daten kann es so zu personenbezogenen Qualitätsunterscheiden hinsichtlich des erzielten Behandlungserfolgs kommen. Jedoch werden Einflüsse durch Unterschiede mehrerer Untersucher*innen bzw. durchführenden Personen hierdurch beseitigt.

Da die Intervention dem Alltag im Pflegeheim angepasst werden musste, war es unmöglich, das Biofilmmangement immer zu der gleichen, vorbestimmten Zeit durchzuführen. Unregelmäßige Termine, wie der Besuch von Familie und Freunden, Physiotherapien und Arztbesuche, aber auch Gesprächskreise, machten eine Vortermminierung des Biofilmmangements nicht möglich. Dies könnte sowohl die Daten als auch die Kooperationsbereitschaft der Teilnehmer*innen beeinflusst haben. Da diese Problematik für alle Teilnehmer*innen und jede Sitzung des professionellen Biofilmmangements zutraf, kann davon ausgegangen werden, dass sie über den Studienzeitraum keine Auswirkung auf die Ergebnisse hatte.

5.3. Schlussfolgerung

In der vorliegenden kontrollierten klinischen Interventionsstudie erhielten N=40 Menschen mit Pflegebedarf in dreiwöchigen Intervallen über drei Monate hinweg zusätzlich zur Basis-Mundhygiene ein professionelles Biofilmmangement. Der Einfluss auf orale Mundhygiene-Indizes und geriatrische Assessmentparameter wurde untersucht. Dabei wurden Vergleiche zwischen demenziell erkrankten und demenziell unauffälligen Menschen mit Pflegebedarf in einem Pflegeheim, sowie zwischen der aktuellen und einer vorangegangenen Studie gezogen, welche im gleichen Heim in zweiwöchigen Intervallen durchgeführt wurde. Es zeigte sich, dass neben der Verbesserung der Lebensqualität vor allem Zahnstein und Wurzelkaries vorgebeugt werden konnten. Beide bilden sich über einen vergleichsweise längeren Zeitraum. Bei kognitiv unauffälligen Teilnehmer*innen zeigte sich ein stärkerer Effekt der Intervention. Zudem zeigten sich bei zweiwöchigen Intervallen stärkere Effekte auf gesundheitliche Aspekte, die sich eher schnell entwickeln, wie z.B. der Entzündungsgrad der Gingiva. Aus den Studienergebnissen folgt also, dass ein professionell durchgeführtes Biofilmmangement positive Effekte auf die Mundhygiene und damit -gesundheit von Personen mit Pflegebedarf hat. Zukünftig wird es notwendig sein, die Intervalle zwischen den Interventionen und das Maß der Unterstützung

bedarfs- und risikogerecht anzupassen, sodass auch Personen mit einem höheren Unterstützungsbedarf optimal versorgt werden können.

6. Literaturverzeichnis

1. Bundesamt S. Demographischer Wandel in Deutschland. 2020. https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/_inhalt.html (accessed 12.10. 2020).
2. Bundesamt S. Mitten im demographischen Wandel. 2020. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/demografie-mitten-im-wandel.html;jsessionid=4702DE7409C6A9831B9E74672AD36A1A.internet8712> (accessed 12.10. 2020).
3. Nowossadeck S. [Demographic change, people needing long-term care, and the future need for carers. An overview]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; **56**(8): 1040-7.
4. Bundeamt S. Demographische Aspekte. 2020. (<https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/textbaustein-taser-blau-bevoelkerungszahl.html>) (accessed 12.10. 2020).
5. Fuchs M, Weyh A. Impact of demographic change on the employment for carers in central Germany. An analysis of Saxony, Saxony-Anhalt, and Thuringia. *Bundesgesundheitsblatt-Gesund* 2013; **56**(8): 1048-55.
6. Mueller CA, Tetzlaff B, Theile G, et al. Interprofessional collaboration and communication in nursing homes: a qualitative exploration of problems in medical care for nursing home residents - study protocol. *Journal of advanced nursing* 2015; **71**(2): 451-7.
7. Kolb GF, Weißbach L. [Demographic change: Changes in society and medicine and developmental trends in geriatrics]. *Der Urologe Ausg A* 2015; **54**(12): 1701-9.
8. Hackmann T. Arbeitsmarkt Pflege: Bestimmungen der künftigen Altenpflegekräfte unter Berücksichtigung der Berufsverweildauer. *Eigenverlag, Freiburg* 2009.
9. Nascimento JOV, Santos JD, Meira KC, Pierin AMG, Souza-Talarico JN. Shift work of nursing professionals and blood pressure, burnout and common mental disorders. *Revista da Escola de Enfermagem da U S P* 2019; **53**: e03443.
10. Wollesen B, Hagemann D, Pabst K, et al. Identifying Individual Stressors in Geriatric Nursing Staff-A Cross-Sectional Study. *International journal of environmental research and public health* 2019; **16**(19).
11. Ulusoy N, Wirth T, Lincke HJ, Nienhaus A, Schablon A. [Psychosocial burdens and strains in geriatric nursing: comparison of nursing personnel with and without migration background]. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 2018.
12. Afentakis A MT. Projektionen des Personalbedarfs und -angebotes in Pflegeberufen bis 2025. *Statistisches Bundesamt (Hrsg) Wirtschaft und Statistik* 2010; **11**: S 990-1002.
13. Otto AK, Bischoff LL, Wollesen B. Work-Related Burdens and Requirements for Health Promotion Programs for Nursing Staff in Different Care Settings: A Cross-Sectional Study. *International journal of environmental research and public health* 2019; **16**(19).
14. MacEntee MI. Missing links in oral health care for frail elderly people. *Journal (Canadian Dental Association)* 2006; **72**(5): 421-5.
15. MacEntee MI. Muted dental voices on interprofessional healthcare teams. *Journal of dentistry* 2011; **39 Suppl 2**: S34-40.
16. Razak PA, Richard KM, Thankachan RP, Hafiz KA, Kumar KN, Sameer KM. Geriatric oral health: a review article. *Journal of international oral health : JIOH* 2014; **6**(6): 110-6.
17. MacEntee MI, Donnelly LR. Oral health and the frailty syndrome. *Periodontology 2000* 2016; **72**(1): 135-41.
18. Ikeda K. Drug-Induced Oral Complications. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America* 2017; **25**(2): 127-32.
19. Tungare S, Paranjpe AG. Drug Induced Gingival Overgrowth. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Copyright © 2020, StatPearls Publishing LLC.; 2020.

20. Montal S, Tramini P, Triay JA, Valcarcel J. Oral hygiene and the need for treatment of the dependent institutionalised elderly. *Gerodontology* 2006; **23**(2): 67-72.
21. Knabe C, Kram P. Dental care for institutionalized geriatric patients in Germany. *Journal of oral rehabilitation* 1997; **24**(12): 909-12.
22. Willumsen T, Karlsen L, Naess R, Bjornvedt S. Are the barriers to good oral hygiene in nursing homes within the nurses or the patients? *Gerodontology* 2012; **29**(2): e748-55.
23. Bundeszahnärztekammer. Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS). 2021. <https://www.bzaek.de/ueber-uns/daten-und-zahlen/deutsche-mundgesundheitsstudie-dms.html>, (accessed 20.03. 2021).
24. Jordan AR, Micheelis W. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie-(DMS IV): Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV; 2016.
25. Fries JF. The compression of morbidity: near or far? *The Milbank quarterly* 1989; **67**(2): 208-32.
26. Ziebolz D, Werner C, Schmalz G, et al. Oral Health and nutritional status in nursing home residents-results of an explorative cross-sectional pilot study. *BMC geriatrics* 2017; **17**(1): 39.
27. Albrecht M, Kupfer R, Reissmann DR, Muhlhauser I, Kopke S. Oral health educational interventions for nursing home staff and residents. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; **9**: Cd010535.
28. Hoben M, Clarke A, Huynh KT, et al. Barriers and facilitators in providing oral care to nursing home residents, from the perspective of care aides: A systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies* 2017; **73**: 34-51.
29. Fure S. Ten-year cross-sectional and incidence study of coronal and root caries and some related factors in elderly Swedish individuals. *Gerodontology* 2004; **21**(3): 130-40.
30. Ettinger RL. Cohort differences among aging populations: a challenge for the dental profession. *Spec Care Dentist* 1993; **13**(1): 19-26.
31. Adam H, Preston AJ. The oral health of individuals with dementia in nursing homes. *Gerodontology* 2006; **23**(2): 99-105.
32. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet (London, England)* 2013; **381**(9868): 752-62.
33. Kojima G. Prevalence of Frailty in Nursing Homes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015; **16**(11): 940-5.
34. Morley JE, Anker SD, von Haehling S. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology-update 2014. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle* 2014; **5**(4): 253-9.
35. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet (London, England)* 2019; **393**(10191): 2636-46.
36. Woo J. Sarcopenia. *Clinics in geriatric medicine* 2017; **33**(3): 305-14.
37. Lee JH, Lee SY, Han K, Han JS. Relationship between oral health behaviour and handgrip strength: a cross-sectional study with 7589 Korean adults. *Acta odontologica Scandinavica* 2020; **78**(6): 438-44.
38. Almomani F, Hamasha AA, Williams KB, Almomani M. Oral health status and physical, mental and cognitive disabilities among nursing home residents in Jordan. *Gerodontology* 2015; **32**(2): 90-9.
39. Bakke M, Larsen SL, Lautrup C, Karlsborg M. Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease. *European journal of oral sciences* 2011; **119**(1): 27-32.
40. Zimmer S, Didner B, Roulet JF. Clinical study on the plaque-removing ability of a new triple-headed toothbrush. *J Clin Periodontol* 1999; **26**(5): 281-5.
41. 2016 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 2016; **12**(4): 459-509.
42. Zenthofer A, Baumgart D, Cabrera T, et al. Poor dental hygiene and periodontal health in nursing home residents with dementia: an observational study. *Odontology* 2017; **105**(2): 208-13.
43. Zenthofer A, Schroder J, Cabrera T, Rammelsberg P, Hassel AJ. Comparison of oral health among older people with and without dementia. *Community dental health* 2014; **31**(1): 27-31.

44. Chalmers J, Pearson A. Oral hygiene care for residents with dementia: a literature review. *Journal of advanced nursing* 2005; **52**(4): 410-9.
45. Forsell M, Sjögren P, Johansson O. Need of assistance with daily oral hygiene measures among nursing home resident elderly versus the actual assistance received from the staff. *The open dentistry journal* 2009; **3**: 241-4.
46. Zuluaga DJ, Ferreira J, Montoya JA, Willumsen T. Oral health in institutionalised elderly people in Oslo, Norway and its relationship with dependence and cognitive impairment. *Gerodontology* 2012; **29**(2): e420-6.
47. De Visschere L, de Baat C, De Meyer L, et al. The integration of oral health care into day-to-day care in nursing homes: a qualitative study. *Gerodontology* 2015; **32**(2): 115-22.
48. MacEntee MI, Thorne S, Kazanjian A. Conflicting priorities: oral health in long-term care. *Spec Care Dentist* 1999; **19**(4): 164-72.
49. Ishii S, Streim JE, Saliba D. A conceptual framework for rejection of care behaviors: review of literature and analysis of role of dementia severity. *J Am Med Dir Assoc* 2012; **13**(1): 11-23.e1-2.
50. Jablonski RA, Munro CL, Grap MJ, Schubert CM, Ligon M, Spigelmyer P. Mouth care in nursing homes: knowledge, beliefs, and practices of nursing assistants. *Geriatric nursing (New York, NY)* 2009; **30**(2): 99-107.
51. Jablonski RA, Kolanowski AM, Azuero A, Winstead V, Jones-Townsend C, Geisinger ML. Randomised clinical trial: Efficacy of strategies to provide oral hygiene activities to nursing home residents with dementia who resist mouth care. *Gerodontology* 2018; **35**(4): 365-75.
52. Knopp-Sihota JA, Niehaus L, Squires JE, Norton PG, Estabrooks CA. Factors associated with rushed and missed resident care in western Canadian nursing homes: a cross-sectional survey of health care aides. *Journal of clinical nursing* 2015; **24**(19-20): 2815-25.
53. Song Y, Hoben M, Norton P, Estabrooks CA. Association of Work Environment With Missed and Rushed Care Tasks Among Care Aides in Nursing Homes. *JAMA network open* 2020; **3**(1): e1920092.
54. Spenceley S, Witcher CS, Hagen B, Hall B, Kardolus-Wilson A. Sources of moral distress for nursing staff providing care to residents with dementia. *Dementia (London, England)* 2017; **16**(7): 815-34.
55. Adams R. Qualified nurses lack adequate knowledge related to oral health, resulting in inadequate oral care of patients on medical wards. *Journal of advanced nursing* 1996; **24**(3): 552-60.
56. Hoad-Reddick G, Grant AA, Griffiths CS. Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. *The Journal of prosthetic dentistry* 1990; **64**(1): 48-52.
57. Kiyak HA, Reichmuth M. Barriers to and enablers of older adults' use of dental services. *Journal of dental education* 2005; **69**(9): 975-86.
58. Nitschke I, Ilgner A, Muller F. Barriers to provision of dental care in long-term care facilities: the confrontation with ageing and death. *Gerodontology* 2005; **22**(3): 123-9.
59. Paley GA, Slack-Smith L, O'Grady M. Oral health care issues in aged care facilities in Western Australia: resident and family caregiver views. *Gerodontology* 2009; **26**(2): 97-104.
60. Paley GA, Slack-Smith LM, O'Grady MJ. Aged care staff perspectives on oral care for residents: Western Australia. *Gerodontology* 2004; **21**(3): 146-54.
61. Vanobbergen JN, De Visschere LM. Factors contributing to the variation in oral hygiene practices and facilities in long-term care institutions for the elderly. *Community dental health* 2005; **22**(4): 260-5.
62. Petti S. Elder neglect-Oral diseases and injuries. *Oral diseases* 2018; **24**(6): 891-9.
63. Dörfer C, Benz C, Aida J, Campard G. The relationship of oral health with general health and NCDs: a brief review. *International dental journal* 2017; **67 Suppl 2**: 14-8.
64. Azarpazhooh A, Tenenbaum HC. Separating fact from fiction: use of high-level evidence from research syntheses to identify diseases and disorders associated with periodontal disease. *Journal (Canadian Dental Association)* 2012; **78**: c25.
65. Scannapieco FA, Cantos A. Oral inflammation and infection, and chronic medical diseases: implications for the elderly. *Periodontology 2000* 2016; **72**(1): 153-75.

66. Hajishengallis G. Immunomicrobial pathogenesis of periodontitis: keystones, pathobionts, and host response. *Trends in immunology* 2014; **35**(1): 3-11.
67. Moghadam SA, Shirzaiy M, Risbaf S. The Associations between Periodontitis and Respiratory Disease. *Journal of Nepal Health Research Council* 2017; **15**(1): 1-6.
68. Ren Q, Yan X, Zhou Y, Li WX. Periodontal therapy as adjunctive treatment for gastric *Helicobacter pylori* infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; **2**: Cd009477.
69. Løe H. Periodontal disease. The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes care* 1993; **16**(1): 329-34.
70. Liccardo D, Cannavo A, Spagnuolo G, et al. Periodontal Disease: A Risk Factor for Diabetes and Cardiovascular Disease. *International journal of molecular sciences* 2019; **20**(6).
71. Silver JG, Martin AW, McBride BC. Experimental transient bacteraemias in human subjects with varying degrees of plaque accumulation and gingival inflammation. *J Clin Periodontol* 1977; **4**(2): 92-9.
72. Kapellas K, Singh A, Bertotti M, Nascimento GG, Jamieson LM. Periodontal and chronic kidney disease association: A systematic review and meta-analysis. *Nephrology (Carlton, Vic)* 2019; **24**(2): 202-12.
73. Haumschild MS, Haumschild RJ. The importance of oral health in long-term care. *J Am Med Dir Assoc* 2009; **10**(9): 667-71.
74. Strayer MS, Ibrahim MF. Dental treatment needs of homebound and nursing home patients. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; **19**(3): 176-7.
75. Prinz JF, Lucas PW. An optimization model for mastication and swallowing in mammals. *Proceedings Biological sciences* 1997; **264**(1389): 1715-21.
76. Muñoz-González C, Vandenberghe-Descamps M, Feron G, Canon F, Labouré H, Sulmont-Rossé C. Association between Salivary Hypofunction and Food Consumption in the Elderlies. A Systematic Literature Review. *The journal of nutrition, health & aging* 2018; **22**(3): 407-19.
77. Rautemaa R, Ramage G. Oral candidosis--clinical challenges of a biofilm disease. *Critical reviews in microbiology* 2011; **37**(4): 328-36.
78. Fávoro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, et al. Risk Factors for Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review of the Literature Based on Longitudinal Data. *Advances in nutrition (Bethesda, Md)* 2016; **7**(3): 507-22.
79. Gómez-Gómez ME, Zapico SC. Frailty, Cognitive Decline, Neurodegenerative Diseases and Nutrition Interventions. *International journal of molecular sciences* 2019; **20**(11).
80. Weltgesundheitsorganisation. Der Europäische Gesundheitsbericht 2012 Ein Wegweiser zu mehr Wohlbefinden. 2012.
81. Locker D, Allen F. What do measures of 'oral health-related quality of life' measure? *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; **35**(6): 401-11.
82. Wong FMF, Ng YTY, Leung WK. Oral Health and Its Associated Factors Among Older Institutionalized Residents-A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health* 2019; **16**(21).
83. Kamer AR, Craig RG, Dasanayake AP, Brys M, Glodzik-Sobanska L, de Leon MJ. Inflammation and Alzheimer's disease: possible role of periodontal diseases. *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 2008; **4**(4): 242-50.
84. 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.
85. Barbe AG, Küpeli LS, Hamacher S, Noack MJ. Impact of regular professional toothbrushing on oral health, related quality of life, and nutritional and cognitive status in nursing home residents. *Int J Dent Hyg* 2020; **18**(3): 238-50.
86. Schmalz G, Meisel A, Kollmar O, et al. Oral health-related quality of life depending on dental and periodontal health in different patients before and after liver transplantation. *Clinical oral investigations* 2018; **22**(5): 2039-45.

87. Roland E, Gueguen G, Longis MJ, Boisselle J. [Validation of the reproducibility of the DMF Index used in bucco-dental epidemiology and evaluation of its 2 clinical forms]. *World health statistics quarterly Rapport trimestriel de statistiques sanitaires mondiales* 1994; **47**(2): 44-61.
88. Beighton D, Lynch E, Heath MR. A microbiological study of primary root-carries lesions with different treatment needs. *Journal of dental research* 1993; **72**(3): 623-9.
89. 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.
90. 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). *International dental journal* 1982; **32**(3): 281-91.
91. Schwindling FS, Krisam J, Hassel AJ, Rammelsberg P, Zenthofer A. Long-term success of oral health intervention among care-dependent institutionalized seniors: Findings from a controlled clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018; **46**(2): 109-17.
92. Nitschke I, Reiber T. [Gerodontology--a challenge also for public health services]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))* 2007; **69**(10): 541-7.
93. Bär C RT, Nitschke I. Status quo und Ziele der nahen und fernen Zukunft. *zm* 2009; **99**.
94. van der Putten GJ, Mulder J, de Baat C, De Visschere LM, Vanobbergen JN, Schols JM. Effectiveness of supervised implementation of an oral health care guideline in care homes; a single-blinded cluster randomized controlled trial. *Clinical oral investigations* 2013; **17**(4): 1143-53.
95. Amerine C, Boyd L, Bowen DM, Neill K, Johnson T, Peterson T. Oral health champions in long-term care facilities-a pilot study. *Spec Care Dentist* 2014; **34**(4): 164-70.
96. Hopcraft MS, Morgan MV, Satur JG, Wright FA. Utilizing dental hygienists to undertake dental examination and referral in residential aged care facilities. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011; **39**(4): 378-84.
97. Yi Mohammadi JJ, Franks K, Hines S. Effectiveness of professional oral health care intervention on the oral health of residents with dementia in residential aged care facilities: a systematic review protocol. *JBI database of systematic reviews and implementation reports* 2015; **13**(10): 110-22.
98. Barbe AG, Kottmann HE, Hamacher S, Derman SHM, Noack MJ. Efficacy and acceptance of professional dental cleaning among nursing home residents. *Clinical oral investigations* 2019; **23**(2): 707-13.
99. Janssens B, Vanobbergen J, Petrovic M, Jacquet W, Schols JM, De Visschere L. The impact of a preventive and curative oral healthcare program on the prevalence and incidence of oral health problems in nursing home residents. *PLoS one* 2018; **13**(6): e0198910.
100. Le P, Dempster L, Limeback H, Locker D. Improving residents' oral health through staff education in nursing homes. *Spec Care Dentist* 2012; **32**(6): 242-50.
101. Silness J, Loe H. PERIODONTAL DISEASE IN PREGNANCY. II. CORRELATION BETWEEN ORAL HYGIENE AND PERIODONTAL CONDITION. *Acta odontologica Scandinavica* 1964; **22**: 121-35.
102. Lopez RM, Uribe MR, Rodriguez BO, Casasempere IV. Comparison between amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study. *Gerodontology* 2013; **30**(2): 112-8.
103. Loe H, Silness J. PERIODONTAL DISEASE IN PREGNANCY. I. PREVALENCE AND SEVERITY. *Acta odontologica Scandinavica* 1963; **21**: 533-51.
104. Rams TE, Oler J, Listgarten MA, Slots J. Utility of Ramfjord index teeth to assess periodontal disease progression in longitudinal studies. *J Clin Periodontol* 1993; **20**(2): 147-50.
105. Volpe AR, Manhold JH, Hazen SP. IN VIVO CALCULUS ASSESSMENT. I. A METHOD AND ITS EXAMINER REPRODUCIBILITY. *The Journal of periodontology* 1965; **36**: 292-8.
106. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)* 1999; **15**(2): 116-22.
107. Hassel AJ, Rolko C, Koke U, Leisen J, Rammelsberg P. A German version of the GOHAI. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; **36**(1): 34-42.

108. El Osta N, El Osta L, Khabbaz LR, et al. Social inequalities in oral health in a group of older people in a Middle Eastern country: a cross-sectional survey. *Aging clinical and experimental research* 2018.
109. El Osta N, Hennequin M, Tubert-Jeannin S, Abboud Naaman NB, El Osta L, Geahchan N. The pertinence of oral health indicators in nutritional studies in the elderly. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)* 2014; **33**(2): 316-21.
110. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research* 1975; **12**(3): 189-98.
111. Brodaty H, Connors MH, Loy C, et al. Screening for Dementia in Primary Care: A Comparison of the GPCOG and the MMSE. *Dementia and geriatric cognitive disorders* 2016; **42**(5-6): 323-30.
112. Norris D, Clark MS, Shipley S. The Mental Status Examination. *American family physician* 2016; **94**(8): 635-41.
113. Klotz AL, Hassel AJ, Schröder J, Rammelsberg P, Zenthöfer A. Oral health-related quality of life and prosthetic status of nursing home residents with or without dementia. *Clin Interv Aging* 2017; **12**: 659-65.
114. Frenkel H, Harvey I, Newcombe RG. Oral health care among nursing home residents in Avon. *Gerodontology* 2000; **17**(1): 33-8.
115. Samson H, Strand GV, Haugejorden O. Change in oral health status among the institutionalized Norwegian elderly over a period of 16 years. *Acta odontologica Scandinavica* 2008; **66**(6): 368-73.
116. Davenport JC, Basker RM, Heath JR, Ralph JP, Glantz PO. The removable partial denture equation. *British dental journal* 2000; **189**(8): 414-24.
117. Ali Z, Baker SR, Shahrabaf S, Martin N, Vettore MV. Oral health-related quality of life after prosthodontic treatment for patients with partial edentulism: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry* 2019; **121**(1): 59-68.e3.
118. White DJ. Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. *European journal of oral sciences* 1997; **105**(5 Pt 2): 508-22.
119. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet (London, England)* 2007; **369**(9555): 51-9.
120. Struzycka I. The oral microbiome in dental caries. *Polish journal of microbiology* 2014; **63**(2): 127-35.
121. Inenaga K, Inangaki T, Hosokawa R, Ono K. Parotid salivary secretion induced by stimulation of periodontal regions with toothbrush in humans. *The journal of medical investigation : JMI* 2009; **56 Suppl**: 277.
122. Sedgwick P, Greenwood N. Understanding the Hawthorne effect. *BMJ (Clinical research ed)* 2015; **351**: h4672.
123. Nadim R, Tang J, Dilmohamed A, et al. Influence of periodontal disease on risk of dementia: a systematic literature review and a meta-analysis. *European journal of epidemiology* 2020; **35**(9): 821-33.
124. Miolin I, Kulik EM, Weber C, Meyer J. Clinical effectiveness of two different toothbrushes in the elderly. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia* 2007; **117**(4): 362-7.
125. Doğan MC, Alaçam A, Aşici N, Odabaş M, Seydaoğlu G. Clinical evaluation of the plaque-removing ability of three different toothbrushes in a mentally disabled group. *Acta odontologica Scandinavica* 2004; **62**(6): 350-4.
126. Waldron C, Nunn J, Mac Giolla Phdraig C, et al. Oral hygiene interventions for people with intellectual disabilities. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; **5**(5): Cd012628.
127. Cugini M, Warren PR. The Oral-B CrossAction manual toothbrush: a 5-year literature review. *Journal (Canadian Dental Association)* 2006; **72**(4): 323.
128. Sharma NC, Qaqish JG, Galustians HJ, et al. An advanced toothbrush with improved plaque removal efficacy. *American journal of dentistry* 2000; **13**(Spec No): 15a-9a.

129. Jablonski RA, Therrien B, Mahoney EK, Kolanowski A, Gabello M, Brock A. An intervention to reduce care-resistant behavior in persons with dementia during oral hygiene: a pilot study. *Spec Care Dentist* 2011; **31**(3): 77-87.
130. 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.
131. Weintraub JA, Zimmerman S, Ward K, et al. Improving Nursing Home Residents' Oral Hygiene: Results of a Cluster Randomized Intervention Trial. *J Am Med Dir Assoc* 2018; **19**(12): 1086-91.
132. Zimmerman S, Sloane PD, Cohen LW, Barrick AL. Changing the culture of mouth care: mouth care without a battle. *The Gerontologist* 2014; **54 Suppl 1**: S25-34.
133. Hortensius R, de Gelder B. From Empathy to Apathy: The Bystander Effect Revisited. *Current directions in psychological science* 2018; **27**(4): 249-56.
134. Sloane PD, Zimmerman S, Chen X, et al. Effect of a person-centered mouth care intervention on care processes and outcomes in three nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2013; **61**(7): 1158-63.
135. Taylor M, Raja A. Oral Candidiasis. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.; 2021.
136. Ng E, Lim LP. An Overview of Different Interdental Cleaning Aids and Their Effectiveness. *Dentistry journal* 2019; **7**(2).
137. Lantto A, Lundqvist R, Wårdh I. Tooth Loss and Prosthetic Treatment in Dependent and Functionally Impaired Individuals with Respect to Age and Gender. *The International journal of prosthodontics* 2016; **29**(1): 68-70.
138. Ferreira RC, de Magalhães CS, Moreira AN. Tooth loss, denture wearing and associated factors among an elderly institutionalised Brazilian population. *Gerodontology* 2008; **25**(3): 168-78.

7. Anhang

7.1. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Altersaufbau der Bevölkerung 2019 im Vergleich zu 1990. ³	9
Abb. 2:	Entwicklung des Altenquotienten, Anzahl Personen ab 65 Jahren. ¹	11
Abb. 3:	Natürliche Bevölkerungsbewegung und Wanderungssaldo, Personen in Tausend. ⁴	11
Abb. 4:	Mundhygienezustand von Pflegeheimbewohner*innen. Starke Biofilmlagerungen begünstigt durch Gingivarezessionen.....	14
Abb. 5:	Mundgesundheit von älteren Senior*innen mit Pflegebedarf. ²³	15
Abb. 6:	Prothetisch komplexer Zahnersatz mit Implantaten und Stegkonstruktion. a) Prothese von innen zeigt viele Essensreste, da die Prothese schwer zu entnehmen ist; b) Schleimhaut unter der Stegkonstruktion mit Implantaten zeigt infizierte Druckstellen	16
Abb. 7:	Mundhygienezustand eines Patienten mit eingeschränkten manuellen Fähigkeiten durch Morbus Parkinson. a) intraoraler Zustand mit Biofilmlagerungen; b) Prothese zeigt von innen ältere Ablagerungen von Essensresten, da die eigene Entnahme der Prothese nicht möglich ist	17
Abb. 8:	Vorbereitung des Pflegebads für das professionelle Biofilmmangement. a) normaler Stuhl vor Waschbecken; b) Aufsicht auf Waschbecken mit vorbereiteten Utensilien.....	26
Abb. 9:	Notwendiges Material	27
Abb. 10:	Study Flow Chart. ⁸⁵	30
Abb. 11:	Zusammensetzung der aktuellen Interventionsgruppe aus Menschen mit Pflegebedarf der Intervention- und Kontrollgruppe einer vorangegangenen Studie und neu rekrutierten Menschen mit Pflegebedarf in einem Pflegeheim. ⁸⁵	32
Abb. 12:	Übersicht der Vorteile und Verbesserungsvorschläge der Dr. Barmans Superbrush (rechts), einer speziell für Senior*innen entwickelten Drei-Kopf-Zahnbürste	57

7.2. Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Klinische Charakteristika (Initialbefundung, T0). N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C). ⁸⁵	41
---------	---	----

Tab. 2:	Fähigkeiten zur Mundhygiene (Initialbefundung, T0). N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C). ⁸⁵	42
Tab. 3:	Ermittelte Mundgesundheits-Indizes zum Zeitpunkt der Initialbefundung (T0), vor dem ersten (T1) und vor dem letzten (T2) professionellen Biofilmmangement. N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C). ⁸⁵	44
Tab. 3A:	Einflussfaktoren auf PI, GI, VMI, Anzahl der Zähne und RCI an allen Messpunkten der aktuellen Studiengruppe (N = 40 Teilnehmende), linear gemischtes Regressionsmodell	45
Tab. 3B:	Einflussfaktoren auf PI, GI, VMI, Anzahl der Zähne und RCI an allen Messpunkten aller Gruppen (aktuelle Studiengruppe, Kontroll- und Interventionsgruppe der vorangegangenen Studie), linear gemischtes Regressionsmodell	46
Tab. 4:	Vergleich von MNA, GOHAI und MMSE über die Dauer der Studie. N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C).	47
Tab. 5:	Ermittelte geriatrische Assessmentparameter (MNA, GOHAI und MMSE) zum Zeitpunkt der Initialbefundung (T0), vor dem ersten (T1) und vor dem letzten (T2) professionellen Biofilmmangement. N=40 Teilnehmer*innen (A), aufgeteilt in Teilnehmer*innen mit diagnostizierter Demenz (N=25) (B) und Teilnehmer*innen ohne diagnostizierte Demenz (N=15) (C). ⁸⁵	48
Tab 5A:	Einflussfaktoren auf MNA, GOHAI und MMSE, linear gemischtes Regressionsmodell	49

7.3. Befundbögen

Mini Nutritional Assessment

MNA®

Gewicht:

Größe:

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

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

Auswertung des Mangelernährungs- Index

24-30 Punkte	<input type="checkbox"/>	Normaler Ernährungszustand
17- 23,5 Punkte	<input type="checkbox"/>	Risiko für Mangelernährung
weniger als 17 Punkte	<input type="checkbox"/>	Mangelernährung

GOHAI

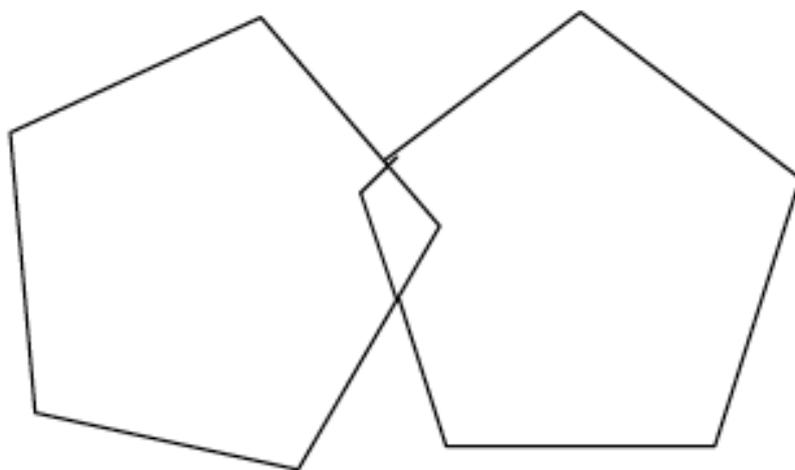
	sehr oft (1)	Oft (2)	ab und zu (3)	Selten (4)	Nie (5)
Wie oft können Sie nur wenig essen oder gar nicht essen, wegen Ihren Zähnen oder wegen Ihres Zahn-Ersatzes?					
Wie oft können Sie nur wenig oder gar nicht Beißen oder Kauen? Zum Beispiel: festes Fleisch oder Äpfel					
Wie oft können Sie gut schlucken?					
Wie oft können Sie nur wenig oder gar nicht reden, wegen Ihres Zahn-Ersatzes?					
Wie oft können Sie alles essen ohne Probleme?					
Wie oft wollen Sie nicht mit anderen Personen reden oder andere treffen, wegen Ihrer Zähne oder Ihres Zahn-Ersatzes?					
Wie oft ging es Ihnen damit gut, wie Ihre Zähne aussehen? Oder wie Ihr Zahn-Fleisch aussieht, oder wie Ihr Zahn-Ersatz aussieht?					
Wie oft haben Sie Schmerzen im Mund und nehmen Medikamente?					
Wie oft machen Sie sich Sorgen um Ihre Zähne, Ihr Zahn-Fleisch oder Ihren Zahn- Ersatz?					
Wie oft sind Sie unsicher wegen Ihren Zähnen, Ihrem Zahn-Fleisch oder Ihrem Zahn-Ersatz?					
Wie oft fühlen Sie sich beim Essen nicht gut, wegen Ihren Zähnen oder wegen Ihres Zahn-Ersatzes?					
Wie oft tun Ihre Zähne weh oder Ihr Zahn-Fleisch, wenn Sie etwas Heißes, Kaltes oder Süßes im Mund haben?					

GOHAI score:

Mini-Mental-Status-Test

I. Orientierung Zeit (z.B. Welchen Tag haben wir heute?) Ort (z.B. Wo sind wir jetzt?)	(1) Datum	1	0
	(2) Jahr	1	0
	(3) Jahreszeit	1	0
	(4) Wochentag	1	0
	(5) Monat	1	0
	(6) Bundesland	1	0
	(7) Landkreis/Stadt	1	0
	(8) Stadt/Stadtteil	1	0
	(9) Klinik/Praxis/Pflegeheim	1	0
	(10) Station/Stockwerk	1	0
Summe (max. 10):			
II. Merkfähigkeit (Der Untersucher nennt die Gegenstände und fordert auf, diese zu wiederholen) maximal 6 Wiederholungen	(11) Apfel	1	0
	(12) Pfennig	1	0
	(13) Tisch	1	0
	Summe (max. 3):		
III. Aufmerksamkeit und Rechenfertigkeit Ziehen Sie von 100 jeweils 7 ab oder buchstabieren Sie "STUHL" rückwärts	(14) >93 < L	1	0
	(15) >86 < H	1	0
	(16) >79 < oder U	1	0
	(17) >72 < T	1	0
	(18) >65 < S	1	0
	Summe (max. 5):		
IV. Erinnerungsfähigkeit Was waren die Dinge, die Sie sich vorher gemerkt haben?	(19) Apfel	1	0
	(20) Pfennig	1	0
	(21) Tisch	1	0
	Summe (max. 3):		
V. Sprache Was ist das? (Der Untersucher zeigt zwei Gegenstände und fordert die Testperson auf diese zu benennen) Sprechen Sie nach: (Der Untersucher fordert die Testperson auf, nachzusprechen) Kommandos befolgen	(22) Armbanduhr	1	0
	(23) Bleistift	1	0
	(24) „Sie leiht ihm kein Geld mehr“ (max. 3 Wdh.)	1	0
	(25) Nehmen Sie bitte das Papier in die Hand.	1	0
	(26) Falten Sie es in der Mitte.	1	0
	(27) Lassen Sie es auf den Boden fallen.	1	0
	(28) Bitte schließen Sie die Augen!	1	0
	(29) Schreiben Sie einen vollständigen Satz	1	0
	(30) Fünfecke nachzeichnen (Alle 10 Ecken müssen wiedergegeben sein und 2 davon müssen sich überschneiden)	1	0
	Summe (max. 9):		

Fünfeck



Zahnersatz:

ohne

abnehmbar

	OK	UK	
ohne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Totalprothese	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Teilprothese (simpel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Teilprothese (komplex)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
selbstständig	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
herausnehmbar:	wie oft?		
	wie lang dauert es?		
von Pflegepersonal	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
herausnehmbar:	wie oft?		
Selbstständig eingliederbar	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Wenn umgekehrt?		wie lang dauert es?	

fest

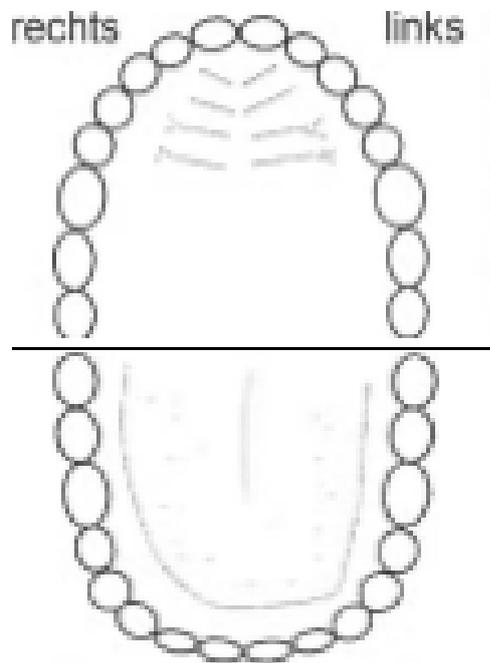
	OK	UK	
Krone/n	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Brücke/n	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Primärteil/e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Implantat/e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Alter des Zahnersatzes:

Zahnmedizinische funktionelle Kapazität

	normal	leicht reduziert	stark reduziert	keine
Therapiefähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mundhygienefähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eigenverantwortlichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Orale Befunde



Natürliche Zähne:

D: (Kronenkaries (Karies bis Dentin))

M: (missing)

F: (filled)

DMFT:

RCI

	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
OK																
UK																

7.4. Posterpräsentation

Folgendes Poster wurde vorab vorgestellt

Professionelles Zähneputzen bei Seniorenheimbewohner*innen und der Einfluss auf Mundgesundheit, Lebensqualität und geriatrisches Assessment

Küpeli L, Hamacher S, Noack MJ, Barbe AG

Deutscher Zahnärztetag in Frankfurt am Main, Deutschland (09.11.2019)

Professionelles Zähneputzen bei Seniorenheimbewohner*innen und der Einfluss auf Mundgesundheit, Lebensqualität und geriatrisches Assessment

Küpeli L^{*1}, Hamacher S², Noack MJ¹, Barbe AG¹

¹ Universität Köln, Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie, 50931 Köln, Deutschland

² Universität Köln, Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, 50924 Köln, Deutschland

* Vorstellende Autorin

Zielsetzung

- Population: Seniorenheimbewohner*innen (>3 Zähne)
- Intervention: Professionelles Zähneputzen in dreiwöchigem-Intervall mit Dr. Barmans Superbrush für drei Monate
- Vergleich: Demenz, Kontroll-/ Interventionsgruppen aus vorangegangener Studie
- Outcome: Einfluss auf Mundgesundheit, Lebensqualität und geriatrische Assessmentparameter (GOHAI, MNA, MMSE)
- Studiendesign: longitudinale kontrollierte Interventionsstudie

Methodik

- N=40 Patienten (Seniorenheimbewohner*innen, Brühl, Deutschland)
- Untersuchung von Mundgesundheit, mundgesundheitsbezogener Lebensqualität (GOHAI), Ernährungszustand (MNA) und Kognition (MMSE)
- Wirksamkeit (vor und nach PI, GI, VMI, RCI, GOHAI, MNA, MMSE)

Tabelle 1. Klinische Charakteristika (Studienbeginn).

	Bewohner N=40 n (%)	Demenz N=25 n (%)	Keine Demenz N=15 n (%)	p-value*	p-value**	p-value***
Weiblich	29 (73)	17 (68)	12 (80)	0.486	0.173	1.000
Pflegegrad						
2	5 (13)	1 (4)	4 (27)		0.023	0.957
3	16 (40)	8 (32)	8 (53)			
4	12 (30)	9 (36)	3 (20)			
5	6 (15)	6 (24)	0 (0)			
Parodontitis zu Studienbeginn (CPITN)	31 (76)	20 (80)	11 (73)	0.705	1.000	1.000
Bewohner mit Totalprothesen	8 (20)	8 (32)	0 (0)	0.016	1.000	0.472
Bewohner mit Teilprothesen	19 (48)	11 (44)	8 (53)	0.745	0.790	1.000
Mean (SD)						
Alter in Jahren	82 (10)	81 (11)	84 (7)	0.706	0.965	0.475
Zahl der Monate im Seniorenheim	20 (14)	23 (15)	14 (10)	0.091	0.003	0.019
Erkrankungen	6 (3)	6 (2)	7 (3)	0.383	0.244	0.317
Anzahl der Medikamente	7 (4)	6 (3)	8 (4)	0.090	0.047	0.724
Zahnzahl	14 (8)	13 (9)	17 (8)	0.107	0.014	0.157
DMFT	23 (4)	23 (5)	22 (4)	0.244	-	-
Wurzelkaries Index	1.0 (1.0)	1.0 (1.1)	0.9 (1.0)	0.577	0.887	0.729

* Vergleich zwischen dementen und nicht-dementen Teilnehmer*innen der aktuellen Studiengruppe
**Vergleich der aktuellen Studiengruppe mit der Kontrollgruppe der vorangegangenen Studie
***Vergleich der aktuellen Studiengruppe mit der Interventionsgruppe der vorangegangenen Studie

Ethik

Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln: 18-116, DRKS00014561

Tabelle 2. Erhobene orale Indices, vor der professionellen Zahnreinigung, vor dem ersten und nach dem letzten professionellen Zähneputzen.

	Bewohner N=40 Mean (SD)	Demenz N=25 Mean (SD)	Keine Demenz N=15 Mean (SD)	p-value*
PI				
Studienbeginn	2.3 (0.7)	2.5 (0.6)	2.0 (0.8)	0.607
vor erstem Putzen	2.4 (0.7)	2.7 (0.5)	1.9 (0.7)	0.181
vor letztem Putzen	2.2 (0.7)	2.4 (0.5)	1.8 (0.7)	0.007
p-value**	0.239	0.252	0.472	
GI				
Studienbeginn	1.8 (0.8)	2.0 (0.8)	1.5 (0.6)	0.254
vor erstem Putzen	1.8 (0.8)	2.0 (0.7)	1.4 (0.8)	0.075
vor letztem Putzen	1.9 (0.8)	2.2 (0.5)	1.4 (0.8)	0.545
p-value**	0.051	0.005	0.726	
VMI				
Studienbeginn	2.0 (1.9)	2.0 (2.1)	1.9 (1.8)	0.705
vor erstem Putzen	0.7 (1.2)	1.0 (1.4)	0.4 (0.6)	0.480
vor letztem Putzen	0.9 (1.1)	1.1 (1.2)	0.7 (0.9)	0.045
p-value**	<0.001	0.004	<0.001	

* Vergleich zwischen dementen und nicht-dementen Teilnehmer*innen der aktuellen Studiengruppe

Ergebnisse

- Seniorenheimbewohner*innen zeigen eine eingeschränkte Mundgesundheit und Mundhygiene
- Professionelles Zähneputzen in einem dreiwöchigen-Intervall mit Dr. Barmans Superbrush verbessert den VMI (Langzeit-Zahnstein Index), und den GOHAI, jedoch nicht den MMSE im Vergleich zur Ausgangssituation
- Der RCI kann im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessert werden
- Abhängig vom Demenzstatus verbessert sich der MNA bei Bewohner*innen ohne Demenz und der GI verschlechtert sich bei Bewohner*innen mit Demenz nach der Zahnputz-Interventionsperiode von drei Monaten
- Bewohner*innen ohne Demenz zeigen bessere mundgesundheitsbezogene Indices (PI und VMI vor dem letzten Zähneputzen)

Klinische Anwendung Dr. Barmans Superbrush

Vorteile

- Putzt orale, vestibuläre und okklusale Flächen gleichzeitig
- Mit richtiger Handhabung gutes Putzergebnis
- kostengünstig



Verbesserungsvorschläge

- Borstendesign:
 - längere Borsten für lange Zähne (Rezessionen, Frontzähne)
 - X-förmige Anordnung (bessere interdentale Plaqueentfernung)
 - Borste näher beieinander (Teleskope und Frontzähne)
- Ergonomischer Griff
- eine kürzere Seite um der Form der Kiefer v.a. im Frontzahnbereich folgen zu können

Bild 1-3. Dr. Barmans Superbrush
Bild 2-3. Mundhygienesituation vor und nach professionellem Zähneputzen

Tabelle 3. Vergleich von MNA, GOHAI und MMSE von Bewohner*innen mit und ohne Demenz zu Studienbeginn und nach dem letzten Zähneputzen.

	Bewohner N=40 Mean (SD)	Demenz N=25 Mean (SD)	Keine Demenz N=15 Mean (SD)
MNA			
Untersuchung zu Studienbeginn	19.8 (4.1)	18.9 (4.6)	21.3 (2.7)
Untersuchung nach Zahnputz-Interventionsperiode	21.2 (3.7)	19.6 (3.6)	23.5 (2.5)
p-value	0.336	0.394	0.012
GOHAI			
Untersuchung zu Studienbeginn	53.4 (6.6)	52.6 (6.9)	54.9 (5.9)
Untersuchung nach Zahnputz-Interventionsperiode	55.0 (5.0)	54.0 (5.4)	56.5 (4.2)
p-value	0.031	0.263	0.025

Zusammenfassung

Professionelles Zähneputzen in Seniorenheimen durchgeführt von einer zahnmedizinischen Fachkraft unter der Gesamtverantwortung eines Zahnarztes/ einer Zahnärztin

- zeigt Hinweise für eine Verbesserung der oralen Hygienesituation, eine Verbesserung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität und des Ernährungszustandes
- Kann in Zukunft in Erwägung gezogen werden zur Verbesserung der Mundgesundheit von Seniorenheimbewohner*innen nach Festlegung eines risiko- und bedarfsorientierten Intervalls durch Zahnmediziner*innen

8. Vorabveröffentlichung von Ergebnissen

Folgende Publikation wurde vorab veröffentlicht:

Impact of regular professional toothbrushing on oral health, related quality of life, and nutritional and cognitive status in nursing home residents

Barbe AG, Küpeli LS, Hamacher S, Noack MJ

International Journal of Dental Hygiene

Impact of regular professional toothbrushing on oral health, related quality of life, and nutritional and cognitive status in nursing home residents

Anna Greta Barbe¹  | Lydia Suzan Küpeli¹ | Stefanie Hamacher² | Michael Johannes Noack¹ 

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

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

Correspondence

Anna Greta Barbe, Centre of Dental Medicine, Department of Operative Dentistry and Periodontology, University of Cologne, Kerpener Str. 32, 50931 Köln, Germany.
Email: anna.barbe@uk-koeln.de

Abstract

Objectives: The oral hygiene of nursing home residents is poor. We aimed to investigate the efficacy of professional brushing using a specialized brush every three weeks and its impact on geriatric outcomes.

Methods: Nursing home residents received professional brushing with a three-headed brush by a dental nurse every three weeks for three months. Controls comprised subjects from an earlier investigation. Their general clinical, geriatric and oral health (number of teeth, periodontitis, Gingivitis Index, Plaque Index, Root Caries Index, Volpe-Manhold Index [VMI]) were investigated, and Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) was obtained before and after three months.

Results: Forty nursing home residents were included. Seventy-six percent of participants suffered from periodontitis, while 48% had partial and 20% total dentures. After three months, VMI had decreased vs baseline ($P < .001$). An improvement in nutritional status ($P = .012$) was found in residents with dementia after the intervention, as well as an improvement in the GOHAI ($P = .031$) in all participants. Gingivitis and plaque indices did not improve.

Conclusions: The oral health of nursing home residents is poor for various reasons, and nursing home staff cannot fully address the increased oral hygiene risk with increasing multimorbidity. Professional brushing performed regularly by a dental nurse is an efficient method to improve oral hygiene in nursing home residents and may contribute to better nutritional status and quality of life. However, brushing every three weeks with a three-headed brush was not effective at improving gingivitis or plaque and was inferior to the two-week brushing interval with a manual toothbrush.

KEYWORDS

geriatric assessment, geriatric prevention, nursing home, professional brushing, Superbrush

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2020 The Authors. *International Journal of Dental Hygiene* published by John Wiley & Sons Ltd

1 | INTRODUCTION

Demographic changes and an increasing prevalence of chronic diseases and inflammation mean that the number of people who depend on nursing home care in Western countries is expected to rise dramatically over the coming years. By 2050 in Germany, for example, it is estimated that the current number will double to 1 580 000 nursing home residents.¹

Oral health, especially periodontitis, root caries and prosthetic prevalence among nursing home residents are higher compared to home-based elderly people.²⁻⁴ Contributing factors include a progressive reduction in the manual and cognitive abilities of residents necessary for sufficient oral self-care, a general shortage of geriatric care nurses in Germany (most of whom receive insufficient training regarding oral care adapted to the needs of this vulnerable population, and who work under high time pressure with insufficient resources to provide sufficient specialized oral hygiene), and a documented lack of awareness of good dental hygiene practices among nursing home staff.⁵⁻¹¹ Furthermore, nursing home residents often lack access to individualized, risk-adapted intervals of oral care provided by dental health professionals. There is a negative association between immobility, dementia, and multimorbidity in residents and the lack of time and dental training in nursing staff.^{2,12} When oral care is administered insufficiently, oral health deteriorates and is a contributing risk factor in the onset of other diseases, such as pneumonia or candidiasis.^{13,14} Multiple bidirectional interactions between oral and systemic diseases have been described, including periodontitis and diabetes progression or atherosclerotic disease.¹⁵⁻¹⁷ In nursing home residents, the presence of comorbidities and polypharmacy combined with potentially reduced medical and dental care may exacerbate the risk of systemic disease. Moreover, oral health problems that are not quickly rectified further increase the health risks, reduce the well-being of residents, and lead to a greater need for complicated and extensive dental and general medical interventions, potentially increasing healthcare costs. Therefore, existing or quickly developing risk factors must be ameliorated by better oral care.¹⁸

New strategies to maintain and improve oral health for this vulnerable population are required because although nursing staff is certainly able to provide basic oral hygiene care, they might be unable to meet the additional needs of residents with complicated oral situations or other risk factors as multimorbidity (including dementia).^{7,8,11} One plausible option is to establish a regular oral hygiene regime, for example with toothbrushing administered by an external dental nurse every two weeks as an add-on dental service in addition to the regular daily basis oral hygiene care provided by nursing home staff, and this concept has shown promising results.¹⁹ However, in some situations the nursing staff may be unable to provide the complete service that is necessary in nursing home residents. In our view, basic oral hygiene measures on the part of the nursing staff are a sensible foundation, but are often insufficient to maintain oral health throughout life—in any life situation, but especially with increasing health impairment and an increasing need

for care. The basic oral hygiene measures provided by nursing staff should be viewed as being similar to the oral hygiene performed at home by a young healthy person without any further risk factors. To address the higher risk factors seen in nursing home residents, additional oral hygiene measures performed by professional dental staff are required. Such a regime although only provided every two weeks could be recommended for nursing home residents to improve oral health parameters, help to reduce the incidence of root caries and potentially preserve the number of teeth.

Based on the results of our previous study,¹⁹ and considering which factors could be adapted when planning such oral hygiene methods, the question arises whether good outcomes could be achieved with longer intervals between regular professional brushing or by using cleaning devices developed especially for seniors. Given the adverse impact of oral inflammation on general health and well-being,²⁰⁻²² it is also possible that improving oral hygiene and therefore oral health could have a positive impact on the general health, nutritional status, cognitive abilities and quality of life of nursing home residents.

Therefore, this controlled, longitudinal interventional study aimed to assess the oral health, oral health-related quality of life (OHRQoL), nutritional status and cognitive abilities in nursing home residents before and after an oral hygiene programme that included professional dental cleaning at baseline and regular professional brushing by a dental nurse.

2 | METHODS AND MATERIALS

2.1 | Ethics

The University of Cologne local ethics review board (18-116) granted approval for the study. The study was registered under DRKS00014561 at the German Clinical Trials register (<https://www.germanctr.de>) before the first resident was enrolled. All procedures performed were in accordance with the ethical standards of the institutional research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments. Informed consent was obtained from all individual participants included in the study or their legal guardians.

2.2 | Subjects

Nursing home residents at the St. Elisabeth senior residence (Bornheim, Germany) or their legal guardians were asked if they would agree to participate in our study from April to September 2018. The nursing home is regularly visited by a dentist as part of a cooperation agreement, so that all residents receive regular dental medical care according to German standards. Subjects were excluded if they had less than three remaining teeth, a life-threatening condition at risk of imminent demise of the resident, and conceivable loss of the remaining teeth (eg because of diagnosed

inflammation with apical osteolysis or loosening with mobility of over 2 mm in buccolingual direction and intrusion of teeth according to Grade 3 of the Grace & Smales Mobility Index). Those who met the criteria and gave written informed consent were included in the study. All participants had general and dental health insurance.

2.3 | Study design and procedures

Subject data (height, weight, medication, care dependency level (according to German law concerning the care for the elderly, care dependency is classified into grades 1-5, from 1 = little impairment of independency to 5 = highest impairment of independency with special needs for nursing care)) were obtained from the nursing home files of residents. To reach comparable baseline oral hygiene, all participants received a professional dental cleaning (PDC) session by the dental nurse in the presence of the dentist in the nursing home. The toothbrushing period began three weeks after PDC, when all participants received dental brushing using a Dr Barman's Superbrush (DENTACO, AS, Haukeland, Norway) in three-week intervals administered by a dental nurse (LK). In the previous study,¹⁹ which also served as the control group, we carried out the same procedure of an additional oral hygiene measure by a dental professional every two weeks in addition to the basic care performed by the nursing staff; this measure was able to achieve remarkable improvements in oral health. However, we wanted to ensure that the solution was socially acceptable in this patient population and thus determine whether a longer interval would still achieve relevant results. Therefore, we switched from two to three weeks in the present study. Nursing home staff administered the usual daily oral hygiene as before, and received in-house training regarding oral hygiene knowledge and practice guidelines for nursing home residents as documented in the former study.²³

All oral examinations took place before PDC and before the first and last brushings, and were performed by the cooperating dentist of the nursing home. The dental nurse was instructed and calibrated according to the educational guidelines for dental students of the Medical Dental University of Cologne.

2.3.1 | Double participation

In the previous study,¹⁹ we observed clear clinical benefits on the oral health of residents after professional toothbrushing in addition to basic oral care. Therefore, after consultation with the local ethics committee, we decided against a new study design in the sense of a randomized controlled study, but instead decided that all residents should benefit from the previous measure. Since we were aware of the possible bias of a double participation during the planning and evaluation, the "double participation in the study" was also calculated as an influencing factor with regard to changed study parameters when carrying out the logistic regression models.

2.3.2 | PDC (initial pre-intervention procedure)

At the PDC appointment, participants were visited in their rooms by the dental nurse and accompanied to the central bathroom, where the necessary equipment was prepared. Participants were seated, and the oral examination was carried out. To reach a macroscopically clean situation after PDC, brushes, ultrasonic cleaning, scalers and interdental brushes were used. The PDC was provided by the dental nurse under the supervision and quality assurance of the nursing home's dentist. Participants were free to discontinue the procedure at any point (but nobody opted out of the procedure).

2.3.3 | Dental nurse

The dental nurse (in German: ZMF-Zahnmedizinische Fachangestellte) is a recognized training profession in Germany. The dual apprenticeship has a duration of 3 years, in which learning takes place in the training company and the vocational school. The ZMF assist with examinations and treatments and, depending on their qualifications, take on extended tasks in areas such as prophylaxis, prosthetic and orthodontic assistance. When instructed by the dentist, they prepare fillings or impression materials for denture impressions and take X-rays. They document treatment processes and record services performed for billing. Dental nurses care for patients before, during and after treatment, explain preventive measures and provide instructions on oral hygiene. In our study, the PDC was classified by our working group as a delegable dental care measure. Therefore, the need and risk-oriented indication, as well as the quality assurance of the need for professional toothbrushing, had to be done by a dentist, with the cooperating dentist being present at the home at all times.

2.3.4 | Professional brushing

The cleaning session took place in the central bathroom. Participants were accompanied by the dental nurse and sat in front of a sink. If a participant was not mobile enough to reach the central bathroom, the cleaning session took place in the bathroom attached to the resident's room. The necessary utensils were prepared prior to the session and consisted of a three-headed toothbrush (Dr Barman's Superbrush), a brush for dentures (Oral-B, Procter & Gamble, Schwalbach, Germany) if required, toothpaste (Elmex Caries Prevention Professional; GABA, Hamburg, Germany), interdental brushes in various sizes ("Interdental Brush Original" [TePe Mundhygieneprodukte Vertriebs-GmbH]), dental floss (Oral-B, Procter & Gamble, Schwalbach, Germany) and SuperFloss (Oral-B, Procter & Gamble, Schwalbach, Germany). The toothpaste was chosen for its 1450 ppm fluoride and mild taste, so we expected a sufficient fluoride supply and good acceptance.



At the beginning of the session, dentures were taken out and cleaned (with the special brush for dentures and water), and then, the resident rinsed their mouth with water to remove remaining food debris. For toothbrushing, the dental nurse stood behind the sitting resident to support their head. With its three-head design, the Superbrush was supposed to simultaneously brush all surfaces (vestibular, occlusal and oral). After brushing, the mouth was rinsed again and the interdental spaces were cleaned with dental floss and interdental brushes. The bridge pontics were cleaned with SuperFloss. Dental brushing was not performed in a previously determined amount of time, but was performed until food debris and plaque were macroscopically removed.

2.3.5 | Control groups

To assess the efficacy of professional toothbrushing, the data obtained were compared to data from the intervention and control groups of a previous study¹⁹ conducted in the same nursing home (Figure 2). (Intervention 3 month). 6 month wash-out phase without any intervention. *Int J Dent Hyg.* 2019 Feb 1. <https://doi.org/10.1111/idh.12389>. [Epub ahead of print]. Efficacy of regular professional brushing by a dental nurse for 3 months in nursing home residents-A randomized, controlled clinical trial. Barbe AG, Kottmann HE, Derman SHM, Noack MJ. (Intervention 3 month). Some of these residents also participated in the intervention group of the present study, after a 6-month washout with no intervention. No new control group was formed in the current study.

In the previous study, all participants received equivalent PDC. Afterwards, the teeth of those in the intervention group were brushed by a dental nurse every two weeks over a three-month period with a manual toothbrush (Oral-B Pro-Expert CrossAction, Procter & Gamble, Schwalbach, Germany) and toothpaste (Elmex Caries Prevention Professional; GABA Hamburg, Germany). Participants in the control group (also used as controls in the current study) continued to brush their own teeth or receive help from the nursing home staff. Oral examinations were carried out at the same time points as in this study: prior to dental cleaning and to last brushing after three months.

2.4 | Outcome parameters assessed

2.4.1 | Oral examination

For the oral assessment, in addition to the material for PDC or toothbrushing, two mouth mirrors, a periodontal PA probe (pcp unc15, Hu-Friedy) and the toner for staining the teeth were prepared. The total number of teeth, prosthetic situation, periodontal status and the other parameters listed below were documented before PDC and before the first and last toothbrushing sessions. The periodontal status was measured according to the community periodontal index of treatment needs (CPITN).²⁴

2.4.2 | Indices evaluated

The Plaque Index (PI)²⁵ was determined, with results ranging from grade 0 (no plaque detectable by inspection and probing) to grade 3 (thick plaque). According to the Gingivitis Index (GI),²⁶ the health of the gingiva tissue is evaluated by the visual appearance of inflammation and uses a scale ranging from 0 (healthy tissue) to 3 (marked inflammation with spontaneous bleeding). The Volpe-Manhold Index (VMI)²⁷ assesses the amount of calculus of the lingual surface of the lower front teeth, where calculus formation has the highest predisposition. The Root Caries Index (RCI)^{28,29} was used to assess root caries, ranging from RC1 (hard surfaces) to RC5 (soft surfaces).

2.4.3 | Dementia

Residents with a dementia diagnosis or a diagnosis of cognitive impairment were documented by a yes/no answer if the diagnosis was given by a neurologist.

2.4.4 | Geriatric assessment parameters

To assess geriatric health with regard to nutritional status and cognitive abilities, the Mini Nutritional Assessment (MNA)^{30,31} and Mini Mental State Examination (MMSE)^{32,33} were chosen. The Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) was used to assess the OHRQoL of the participants.³⁴

The MNA was developed to provide a quick assessment of the risk of malnutrition of patients or residents in hospitals or care facilities. The test is specially designed for the frail elderly and can provide information about the timing of an intervention against malnutrition.³⁵ It is built on a screening that includes six questions (maximum score 14 points) and an assessment consisting of 12 questions (maximum score 16 points). A score between 24 and 30 points represents a normal nutritional status, there is a risk of malnutrition between 17 and 23.5 points, and <17 points indicates malnutrition.³¹ Screening and assessment include anthropometric measurements (weight, height and weight loss), questions of diet, such as the number of meals, food and fluid intake, and food autonomy, general lifestyle, medication, and nutrition issues and mobility. In addition, the self-perception of health and nutrition is noted.³⁵ The questions were asked by the nurse and answered by the resident. In cases where the resident was unable to provide information on nutritional behaviour, the nursing staff was questioned instead.

Cognitive abilities were documented by the MMSE, composed of two sections. The first tests orientation regarding place and time, memory, attention and numeracy by questions that the subject should answer orally, and 21 points can be achieved. In the second section, a patient's ability to follow verbal and written instructions, such as "Write a complete sentence" and "Trace pentagon" are tested, and nine points can be achieved. A score between 24 and

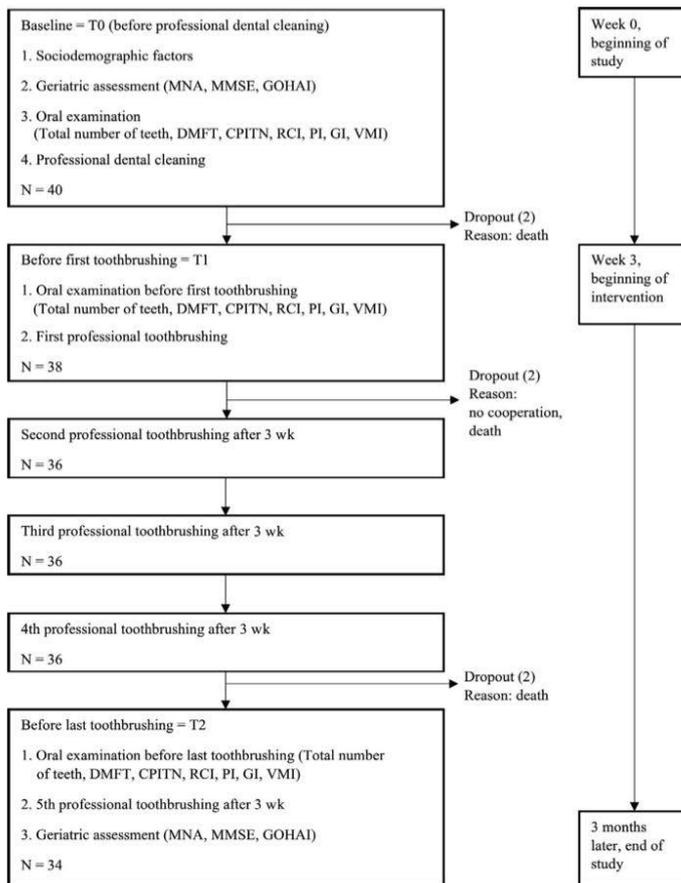


FIGURE 1 Study flow chart. After initial evaluation and quality assurance of the oral hygiene achieved after professional dental cleaning by the dental nurse, under the supervision of the nursing home dentist, the teeth were brushed by the dental nurse once every three weeks after an initial interval of three weeks, for a period of three months. These services were provided in addition to the daily oral hygiene measures that were routinely carried out by nursing staff. Abbreviations: CPITN, Community Periodontal Index of Treatment Needs; DMFT, Decayed Filled Missing Teeth; GI, Gingivitis Index; GOHAI, Geriatric Oral Health Assessment Index; MMSE, Mini Mental State Examination; MNA, Mini Nutritional Assessment; PI, Plaque Index; RCI, Root Caries Index; VMI, Volpe-Manhold Index

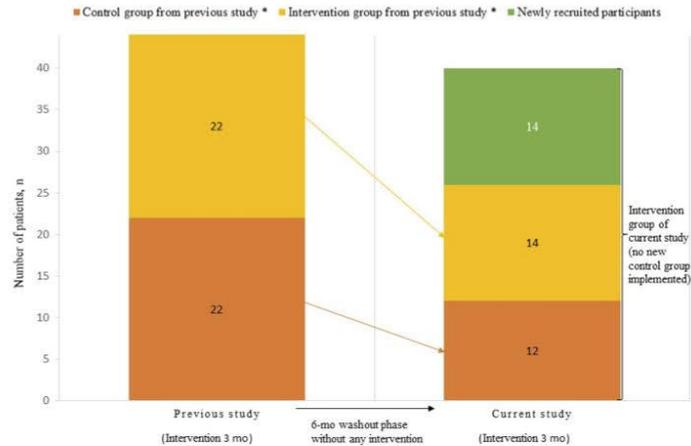
the maximum 30 points is considered normal cognitive function for a person with at least eight years of formal education.³² Values ≤ 23 have been described as cognitive impairment.³⁶ To reduce possible distraction and test anxiety, a private room such as the resident's own room was used to initiate the test. The investigator of the test, in this case the dental nurse (LK), followed the same basic rules for each resident. First, each participant was asked before the start of the test whether all hearing and vision equipment or aids were available. Next, the investigator said,

I'll ask you some questions and give you some problems to solve them. Please answer them as best as possible.

The questions could not be repeated more than three times and were read exactly as they appear on the test sheet. No information was provided or feedback was given on the correctness of the answers.³⁷

The GOHAI is a validated instrument that assesses self-perception on oral health.³⁸ In this study, the GOHAI was revised by the dentist of the nursing home. Besides measuring the individual's perception of oral functional problems, it also estimates the psychological impact associated with oral disease. The GOHAI consists of 12 questions focusing on three dimensions: (a) Physical function (chewing, pronunciation and swallowing); (b) Psychological function (pre-occupation or interest in oral health, dissatisfaction with one's appearance, self-perception in terms of oral health and avoidance of social interactions due to oral problems); (c) Pain or discomfort (use of medications to relieve pain or discomfort in the oral cavity). According to Atchison et al, in our study the questions were measured using a 5-point Likert scale (always 5; often 4; sometimes 3; seldom 2; never 1).³⁸ In the original publication of the German version of the GOHAI used in this publication, a forward translation was performed by a bilingual professional translator whose first language was German. This version was revised and scrutinized for specific dental terms by clinicians, before back-translation into English by a

FIGURE 2 Recruitment overview and affiliation to longitudinal study arms.
*Barbe et al 2019¹⁹



bilingual professional translator whose first language was English. The original English version, the back-translated version and the German version were revised by three professional translators and scrutinized for changes in sense. The German version of the GOHAI showed sufficient reliability, validity and responsiveness to be used as measure of OHRQoL in cross-sectional and longitudinal studies of the elderly and was therefore used in this study.³⁴

2.5 | Data analysis

Absolute and relative frequencies are given for qualitative variables, and mean (standard deviation, SD) is given for quantitative variables. Group differences were tested using unpaired *t* test, Mann-Whitney *U* test or Fisher's exact test, respectively. Regarding index differences between baseline examination, examination before first brushing, and examination before last brushing, Wilcoxon signed rank test and Friedman's test with alpha adjustment were performed. Change in dental health (continuous endpoints) over time was tested using a linear mixed model with treatment, time and treatment*time interaction with first-order heterogeneous auto-regressive covariance matrix (base model). Effect of treatment was evaluated based on interaction results. Additional influence variables were entered univariable to the base model, and all variables with *P*-value $\leq 10\%$ were included in a multivariable model. After backward selection, only variables with *P*-value $\leq 5\%$ remained in the multivariable model. Estimates for fixed effects and corresponding *P*-values are presented. Change in dental health (ordinal endpoints) from pre- to post-intervention was tested using logistic regression. Ordinal variables were dichotomized into normal and abnormal category. Possible influencing variables were entered univariable to the model. Due to a limited number of abnormal occasions, no multivariable model was conducted. All reported *P*-values are two-sided and considered statistically significant if lower than 5%; at Friedman's test

after alpha adjustment, *P*-values were considered statistically significant if lower than 1.7%. All calculations were done with SPSS Statistics 23 (IBM Corp.).

3 | RESULTS

3.1 | Clinical characteristics

Forty-two nursing home residents were asked to participate in the study, and 40 were included after they or their legal advisors provided written informed consent (Figure 1). Of these, five died over the course of the study (Figure 2).

Study participants were 73% (*n* = 29) female with a mean age of 82(SD 10) years. The time spent living in the nursing home was 20(14) months, and the care dependency level was 3(1). Twenty-five participants had a dementia diagnosis, were prescribed 7(4) daily medications, and had 6(3) comorbid diseases according to their medical files. The dental clinical examination of all participants indicated that they had 14(8) remaining teeth, the DMFT was 23(4), the RCI was 1(1), and 76% (*n* = 31) suffered from periodontitis. Furthermore, 20% (*n* = 8) of participants had total removable prostheses of the upper or lower jaw, while 48% (*n* = 19) had partially removable prostheses (Table 1). Six residents were unable to remove their dentures by themselves and depended on staff to remove them. Overall, 65% (*n* = 26) brushed their teeth by themselves, but 97.5% (*n* = 39) of all participants wished to receive further assistance for their tooth-brushing routine (Table 2).

There were differences regarding nursing grade (*P* = .023) and having total prostheses of the upper or lower jaw (*P* = .016) when comparing residents with and without dementia diagnosis. Comparison between our study population with the controls (ie treatment as usual) of the previous study¹⁹ demonstrated there were differences in the number of months the resident spent in the nursing home (*P* = .003), the number of daily medications (*P* = .047), and the number of teeth

TABLE 1 Clinical characteristics at baseline. Study participants (A) were separated according to a diagnosis of dementia (B) or no dementia (C). The data were compared to a recent study with a similar design in the same nursing home,¹⁹ which included a control group (D) and an interventional group (E) who underwent professional toothbrushing every two weeks with a normal manual toothbrush

	Residents (A) (N = 40)	Dementia (B) (n = 25)	No dementia (C) (n = 15)	P-value* (B vs C)	Controls (D)	Intervention group (E)
	Number of patients, n (%)				Number of patients, n (%)	
Gender						
Female	29 (73)	17 (68)	12 (80)	.486	15 (60)	19 (76)
Nursing grade						
2	5 (13)	1 (4)	4 (27)	.023	3 (14)	6 (27)
3	16 (40)	8 (32)	8 (53)		10 (46)	6 (27)
4	12 (30)	9 (36)	3 (20)		7 (32)	8 (36)
5	6 (15)	6 (24)	0 (0)		2 (9)	2 (9)
Periodontitis at baseline (CPITN)	31 (76)	20 (80)	11 (73)	.705	19 (76)	20 (80)
Residents with total prosthesis	8 (20)	8 (32)	0 (0)	.016	5 (20)	2 (8)
Residents with partial removable dentures	19 (48)	11 (44)	8 (53)	.745	11 (44)	13 (52)
	Mean (standard deviation)					
Age, years	82 (10)	81 (11)	84 (7)	.706	83 (7)	84 (10)
Number of months in nursing home	20 (14)	23 (15)	14 (10)	.091	8 (8)	9 (8)
	P-value * .003					
	P-value * .016					
Comorbidities	6 (3)	6 (2)	7 (3)	.383	5 (2)	5 (2)
Total number of API	7 (4)	6 (3)	8 (4)	.090	8 (5)	9 (5)
	P-value * .047					
Number of teeth	14 (8)	13 (9)	17 (8)	.107	19 (9)	17 (9)
	P-value * .014					
DMFT	23 (4)	23 (5)	22 (4)	.244	—	—
Root Caries Index	1.0 (1.0)	1.0 (1.1)	0.9 (1.0)	.577	1.5 (1.8)	1.1 (1.2)

Abbreviations: API, active pharmaceutical ingredients; CPITN, Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN > 2, periodontitis); DMFT, Decayed Missed Filled Teeth.

* $P < .05$ indicates statistical significance (bold numbers); P -values are from Fisher's exact test or Mann-Whitney U test.

($P = .014$). When comparing our study population with the intervention group (ie manual toothbrushing every 2 weeks) of the recent study,¹⁹ there were significant differences in the number of months the resident spent in the nursing home ($P = .019$) (Table 1).

3.2 | Oral health indices

Table 3 illustrates the changes observed in oral health during the course of the study. After three months of professional brushing in three-week intervals, the PI remained the same for all residents ($P = .239$), for residents with diagnosed dementia ($P = .252$) and for residents without diagnosed dementia ($P = .472$); PI values were significantly higher in residents with dementia compared to those without ($P = .007$). The GI remained the same for residents without a dementia diagnosis ($P = .726$) but worsened significantly for residents with diagnosed dementia ($P = .003$). The VMI improved significantly in all

residents ($P \leq .001$), independent of dementia diagnosis, but higher values were found in those with dementia ($P = .045$). Generally, residents without diagnosed dementia had significantly better indices than residents with a dementia diagnosis (PI before last brushing, $P = .007$; VMI before last brushing, $P = .045$) (Table 3).

A linear mixed regression model showed that double participation or duplication of data that was necessary due to the longitudinal study design did not affect the changes in indices (PI, $P = .885$; GI, $P = .626$; VMI, $P = .523$; total number of teeth, $P = .704$; RCI, $P = .749$).

3.3 | Number of teeth and root caries index

Compared to baseline, a significantly higher mean number of teeth was found ($P = .026$) before last brushing. This is due to the death of several participants who had a lower number of remaining teeth than the group average. The mean RCI did not change in the three-month

TABLE 2 Oral hygiene capabilities at baseline. Study participants (A) were separated according to a diagnosis of dementia (B) or no dementia (C)

	Residents (A) (N = 40)	Dementia (B) (n = 25)	No dementia (C) (n = 15)	P-value* (B vs C)
	Number of patients, n (%)			
Cooperation	32 (80)	18 (72)	14 (93)	.219
Emergency dental service (last 6 mo)	2 (5)	2 (8)	0 (0)	.519
Self-brushing	26 (65)	12 (48)	14 (93)	.005
Desired further assistance	39 (98)	25 (100)	14 (93)	.375
Dentures removable (n = 19)	19 (48)	11 (44)	8 (53)	
By nobody	0 (0)	0 (0)	0 (0)	.316
By residents and staff	12 (67)	6 (55)	6 (86)	
Only by staff	6 (33)	5 (46)	1 (14)	
	Mean (standard deviation)			
Time to insert dentures (s) ^a	15.7 (15)	19.3 (16)	12.1 (15)	.411

^aTime (s) to incorporate dentures (upside down).

*P < .05 indicates statistical significance (bold numbers); P-values are from Fisher's exact test or Mann-Whitney U test.

TABLE 3 Investigated oral health indices at baseline, before first brushing and before the last brushing session. Study participants (A) separated according to a diagnosis of dementia (B) or no dementia (C). Values shown are mean (standard deviation)

	Residents (A) (N = 40)	Dementia (B) (n = 25)	No dementia (C) (n = 15)	P-value* (B vs C)
Plaque Index				
Baseline	2.3 (0.7)	2.5 (0.6)	2.0 (0.8)	.607
Before first brushing	2.4 (0.7)	2.7 (0.5)	1.9 (0.7)	.181
Before last brushing	2.2 (0.7)	2.4 (0.5)	1.8 (0.7)	.007
P-value**	.239	.252	.472	
Gingivitis Index				
Baseline	1.8 (0.8)	2.0 (0.8)	1.5 (0.6)	.254
Before first brushing	1.8 (0.8)	2.0 (0.7)	1.4 (0.8)	.075
Before last brushing	1.9 (0.8)	2.2 (0.5)	1.4 (0.8)	.545
P-value**	.051	.003	.726	
Volpe-Manhold Index				
Baseline	2.0 (1.9)	2.0 (2.1)	1.9 (1.8)	.705
Before first brushing	0.7 (1.2)	1.0 (1.4)	0.4 (0.6)	.480
Before last brushing	0.9 (1.1)	1.1 (1.2)	0.7 (0.9)	.045
P-value**	<.001	.004	<.001	

Note: Bold numbers indicate statistical significance.

*P < .05 or P < .017 after alpha adjustment indicating statistical significance.

**Friedman's non-parametric test, two-sided variance analysis, based on existing pre- and post-teeth cases.

study period (1.1(1.1); P = .526), but was significantly lower than in the control group of the previous study (2.5(1.3); P ≤ .001) (Table 4).

3.4 | Geriatric assessment parameters

There was a significant improvement in the MNA (P = .012) after the intervention phase in residents without dementia diagnosis, as well

as a significant improvement in OHRQoL as assessed by the GOHAI (P = .031) for all nursing home residents. Compared to baseline, there was no significant difference in the MMSE at the end of the study (P = .480) (Table 5).

The linear mixed regression model showed that after professional toothbrushing in three-week intervals using the Superbrush, the GI change was univariably affected by dementia diagnosis (P = .002), the length of time the subject was in care (P = .008) and

TABLE 4 Number of teeth and root caries index at baseline, before first brushing and before the last brushing session. Study participants (A) separated according to a diagnosis of dementia (B) or no dementia (C). The data were compared to a recent study with a similar design in the same nursing home,¹⁹ which included a control group (D) and an interventional group (E) who underwent professional toothbrushing every two weeks with a normal manual toothbrush. Values shown are mean (standard deviation)

	Residents (A) (N = 40)	Dementia (C) (n = 25)	No dementia (B) (n = 15)	P-value* (B vs C)	P-value* (A vs D)
Number of teeth ^a					
Baseline	14.3 (8.4)	12.9 (8.5)	16.6 (7.9)	.107	.014
Before last brushing	14.5 (8.5)	13.1 (8.8)	16.5 (8.0)	.200	.055
P-value**	.026	.066	.180		
Root Caries Index					
Baseline	1.0 (1.0)	1.0 (1.1)	0.9 (1.0)	.577	.887
Before last brushing	1.1 (1.1)	1.2 (1.1)	0.9 (1.1)	.540	<.001
P-value**	.526	.944	.342		

Note: $P < .05$ indicates statistical significance (bold numbers).

^aThe apparent increase in the number of teeth occurred because more participants died with fewer teeth than the average.

*P-values from Mann-Whitney *U* test.

**P-values from Wilcoxon signed rank test.

TABLE 5 Comparison of the geriatric health of residents with and without dementia at baseline and after last cleaning. Values shown are mean (standard deviation)

	Residents (N = 40)	Dementia (n = 25)	No dementia (n = 15)
Mini Nutritional Assessment			
Basic examination	19.8 (4.1)	18.9 (4.6)	21.3 (2.7)
Post-cleaning intervention examination	21.2 (3.7)	19.6 (3.6)	23.5 (2.5)
P-value*	.336	.394	.012
Geriatric Oral Health Assessment Index			
Basic examination	53.4 (6.6)	52.6 (6.9)	54.9 (5.9)
Post-cleaning intervention examination	55.0 (5.0)	54.0 (5.4)	56.5 (4.2)
P-value*	.031	.263	.025
Mini Mental State Examination			
Basic examination	14.7 (9.5)	9.7 (8.1)	22.9 (4.8)
Post-cleaning intervention examination	15.4 (10.0)	10.2 (9.4)	22.9 (4.9)
P-value*	.480	.239	.699

*P-values are from Wilcoxon signed rank test; $P < .05$ indicates statistical significance post-cleaning vs basic examination (bold numbers).

the number of teeth ($P = .004$). Multivariable analysis indicated that the GI was influenced by dementia ($P = .001$) and number of teeth ($P = .002$).

The model which presents the influence of the variables on the change of the indices in all groups (this study and the previous study) showed that the GI in the previous study was univariably affected by

the same variables as in the current intervention group (dementia, $P \leq .001$; number of months in nursing home, $P = .048$; total number of teeth, $P \leq .001$), but in all groups were additionally affected by the nursing grade ($P = .008$). The change in PI in all groups was univariably affected by the same variables as the GI (dementia, $P \leq .001$; nursing grade, $P = .019$; length of time spent in care, $P = .048$; total number of teeth, $P \leq .001$). The change in the VMI had no significant influencing factors in the current study group; when including all study groups, it was influenced by age ($P = .005$). Tooth count differences throughout the study were significantly influenced by the presence of dementia ($P = .080$) and age ($P = .001$) in all groups, whether univariable or multivariable (dementia, $P = .047$; age, $P \leq .001$). The change in the RCI was affected in all cases by the duration of months in care ($P = .009$).

4 | DISCUSSION

We hypothesized that oral health is impaired among nursing home residents and can be improved by professional toothbrushing with a Dr Barman's Superbrush administered by dental nurses in three-week intervals in addition to oral hygiene provided by the nursing home staff, which continues to be carried out daily. We also hypothesized that nutritional status, OHRQoL, and cognitive abilities could improve, along with improvement of oral health depending on dementia diagnosis.

As shown in many other studies, our data confirm that nursing home residents had a high prevalence of periodontitis, low number of teeth, a high prevalence of prostheses and a reduced DMFT at our baseline screening—oral health problems that are most likely the result of poor regular oral hygiene on the part of residents and nursing home care workers.³⁹⁻⁴¹ The high number of comorbidities and high drug intake reflect the special needs of this population.



However, after brushing with the Dr Barman's Superbrush every three weeks for three months in addition to basic oral hygiene by the nursing home staff, the PI could not be improved in our study, with worse values in people with dementia at the final follow-up than in those without a dementia diagnosis. The GI deteriorated in residents with dementia, and only the VMI as a calculus index could be improved by the intervention, with higher values in residents with dementia than in those without. In this context, it should be emphasized that any remaining plaque deposits have a significant impact on the risk of pneumonia, and that every successful oral hygiene programme must aim to reduce these as much as possible.^{42,43} Therefore, we conclude, based on comparison with results from our previous study,¹⁹ that a three-week interval using Dr Barman's Superbrush is insufficient to improve the oral hygiene of residents. When looking at the results, it must be viewed critically that the intervention group of this study is confronted with a historical control. Selection bias, which results from the lack of randomization, is to be assessed in a manageable way due to the random replacement of nursing home rooms. In addition, due to the fact that hardly any health benefits were found in the test group, there is no need to repeat a randomized clinical trial.

On the other hand, there was an improvement in nutritional status and OHRQoL in elderly residents without dementia at the end of the interventional phase. Interestingly, double participation or duplication of data that occurred by using the control and interventional groups from the previous study did not affect index changes. Dementia, level of care, months spent in care, number of teeth and age are risk factors that influenced the change in oral health in our study.

One possible cause of the deterioration in gingivitis and plaque accumulation is the longer brushing interval of three weeks rather than two weeks. If the interval between external professional assistance is too long, oral hygiene that is self-administered or maintained by the nursing staff seems insufficient and cannot improve the oral health of nursing home residents. Another factor could be the use of the Superbrush itself. In the previous study,¹⁹ a regular manual toothbrush was used and these indices improved. However, one problem when brushing with the Superbrush was that it appeared too short for long teeth, especially the dental necks in patients with periodontitis. To use it properly, the patient must be able to open their mouth fully (not always possible, especially in people with dementia). For teeth in the front, the bristles sometimes appeared to be too far apart; one has to brush first lingually, then press vestibular to plaque to remove it properly. Possible future improvements could include making one side narrower to enable cleaning of the often narrow front of the lower jaw. A crisscross system with an X-shaped bristle arrangement might better clean the interdental spaces. To be used by older people, the handle could be more ergonomic and thicker, and a shorter and narrower Superbrush would be ideal for patients who wear telescoping prostheses.

The RCI remained the same in our intervention group during the course of the study. Root caries tends to deteriorate quickly, even over a small time span of three months as shown in the control group

from the previous study.¹⁹ Therefore, no change in the RCI may be regarded as a good result, especially in the residents with dementia. In comparison to the GI and PI, the RCI is a longer-term index (as is the VMI). Long-term plaque accumulation sufficient to cause root caries needs to be prevented so that existing lesions can remineralize. Certainly, it is possible that the PDC at the beginning of the study was responsible for the stable RCI, and that the three-week brushing interval might have at least helped to maintain the results. With regard to the changes in the VMI, a three-week brushing interval is sufficient for new formation of calculus, which seems to form faster in the front. In the present study, better VMI values were achieved compared to the previous study.¹⁹

The longitudinal changes in oral hygiene (PI and GI) in the current and previous¹⁹ studies are influenced by the same risk factors. Dementia, the level of care and how long a person has spent in care reflects the individual need for additional care in nursing home residents. It should be noted that the significant difference in the number of months spent in the nursing home in this study compared with the previous one¹⁹ arises from the fact that both were carried out successively in the same nursing home with partially the same inhabitants, so some residents in our intervention group may have spent more time in the nursing home. Due to the increased number of teeth available, the oral situation is complicated by the chronic inflammation often associated with a high prevalence of periodontitis. More teeth need to be cleaned for longer (yet time is often short) and are harder to reach (requires manual dexterity) for whoever is brushing the teeth, whether staff, a dental nurse or residents themselves. Furthermore, residents with dementia require special treatment⁴⁴ and nursing staff need to have the necessary skills to manage such residents (eg build-up trust, spend more time with them, have experience of people with dementia).⁴⁵ However, nursing staff do not have the necessary knowledge and skills of qualified dentists and oral health practitioners (eg dental hygienists and therapists), and this impacts their ability to provide oral hygiene care for residents with cognitive impairment. Other authors have shown promising results using strategies that do not rely completely on nursing staff, and by finding new ways of providing individual solutions on a regular basis, such as hands-on guidance by dental hygienists.⁴⁶

Regarding the positive changes in the nutritional status and the OHRQoL, it is unlikely that there would have been any changes in oral health over a three-month period that could affect the nutritional status. Therefore, we can only assume that providing more focus on oral health and greater oral care in residents without dementia might result in a better feeling and perception regarding the nutritional assessment and "dental well-being" (partly due to the Hawthorne effect⁴⁷). The potentially beneficial influence of providing improved oral hygiene needs further investigation in future longitudinal studies.

The question arises whether it is necessary to have additional staff to brush teeth. Other studies have reported that in-house solutions might include greater time provision and better training for care staff.¹² In daily clinical practice, if daily brushing is not a practical approach because of financial and organizational

restraints in a nursing home, methods should be adapted to the best possible approach in the individual setting and might be a possible setting for the future. Also, nursing home staff may be able to provide sufficient care to cover the regular home-based oral hygiene that everybody does at home. But the increased needs associated with older, multimorbid residents might not be met; this gap needs to be filled by risk-adapted individualized new strategies based in dentist's decisions to address their increased intraoral risk. Certainly, new oral hygiene approaches need indication and quality assurance by a dentist and, in particular, should only be performed by trained and qualified staff. New job profiles may have to be developed in Germany to address these points in a patient- and risk-adapted way, as has been described in research of the roles of dental hygienists, oral health therapists or nurses as ward oral healthcare organizers.⁴⁸⁻⁵²

There are limitations to our study. Firstly, the three-month study duration is insufficient to provide results regarding long-term efficiency. Furthermore, only one dental nurse provided all services to the nursing home residents (LK). Regarding the external validity of this data, there might be person-dependent differences in quality regarding the treatment success achieved. On the other hand, with the same dental nurse performing all examinations, inter-examiner differences were eliminated. As required in the care guidelines in Germany, nursing home staff brushed the teeth of residents once every day—a service that continued unchanged during the study and was independent of the additional measure provided by the professional dental nurse. There were certainly variations in the daily toothbrushing performed by the differing nursing staff. However, they also received educational sessions prior to each study to address this bias. Due to organizational restraints, it was impossible to always provide the additional PDC at a specified time, which may have influenced the data and the ability of residents to accept the additional service. Since this bias was relevant for all services and all participants, we assumed that over a longitudinal time span of three months, it had no impact on results. Finally, three weeks is a long period and during this time between PDC and the intervention many things can happen in a nursing home, often depending on the nursing staff. The study was performed during the summertime, when staff shortage is often present. However, during our intervention in this nursing home, there were no staff shortages and no higher-than-average rate of change. Due to the well-known shortage of nursing home staff in general and the well-described turnover, our data certainly represent a real-life situation with the usual turnover. According to our clinical experience and scientific data, educational sessions do not longitudinally improve the oral health of nursing home residents; as education is the only intervention provided to nursing home staff, we do not expect better results from improved awareness by nursing home staff.

In summary, our study indicates that the oral hygiene situation and thus the oral health of nursing home residents needs to be improved. If a dental nurse brushes teeth of residents, shorter intervals are more beneficial than longer ones and two-week intervals seem to be an interval that should not be exceeded. Oral

tools could be adapted even better to the needs of older people. At present, at least in Germany, nursing home residents do not always receive the individualized preventive oral hygiene care that they need. The risk factors described above, such as dementia and duration of care level, should lead dentists to indicate further oral hygiene needs. Those should be based on standardized risk, and adapted classifications need to be developed to enable appropriate dental and medical oral hygiene care. One possible model might include a regular assessment (possibly every 6 months) by the attending dentist to determine whether there are any changes in oral and overall health, as well as associated risk factors for reduced oral hygiene, that might indicate a need for more regular brushing intervals. There is a need for further prospective longitudinal research to not only better evaluate oral hygiene strategies, but also their impact on general and geriatric health parameters, including different approaches regarding the feasibility and effectiveness to maintain the best possible oral health in a residential care setting.

5 | CLINICAL RELEVANCE

5.1 | Scientific rationale for study

The oral health of nursing home residents is poor for various reasons, and nursing home staff cannot cover the increased oral hygiene risk with increasing multimorbidity. Therefore, other solutions are required that may impact on general health and well-being.

5.2 | Principal findings

Professional brushing in addition to regular oral hygiene provision can improve oral hygiene but may also have impact on nutritional status and quality of life.

5.3 | Practical implications

New strategies are needed to address the increased oral health risk of the vulnerable population of nursing home residents.

ACKNOWLEDGEMENTS

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

CONFLICT OF INTEREST

No conflicts of interest to declare.

AUTHOR CONTRIBUTIONS MINI MENTAL

Barbe AG and Noack MJ conceived the ideas; Barbe AG und Küpeli L collected the data; Barbe AG and Hamacher S analysed the data; and Barbe AG and Küpeli L led the writing.



ORCID

Anna Greta Barbe  <https://orcid.org/0000-0003-0169-2582>

Michael Johannes Noack  <https://orcid.org/0000-0001-5303-4616>

REFERENCES

- Mueller CA, Tetzlaff B, Theile G, et al. Interprofessional collaboration and communication in nursing homes: a qualitative exploration of problems in medical care for nursing home residents - study protocol. *J Adv Nurs*. 2015;71(2):451-457.
- Adam H, Preston AJ. The oral health of individuals with dementia in nursing homes. *Gerodontology*. 2006;23(2):99-105.
- Montal S, Tramini P, Triay JA, Valcarcel J. Oral hygiene and the need for treatment of the dependent institutionalised elderly. *Gerodontology*. 2006;23(2):67-72.
- Wyatt CC. Elderly Canadians residing in long-term care hospitals: Part I. Medical and dental status. *J Can Dent Assoc*. 2002;68(6):353-358.
- Adams R. Qualified nurses lack adequate knowledge related to oral health, resulting in inadequate oral care of patients on medical wards. *J Adv Nurs*. 1996;24(3):552-560.
- Hoad-Reddick G, Grant AA, Griffiths CS. Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. *J Prosthet Dent*. 1990;64(1):48-52.
- Kiyak HA, Reichmuth M. Barriers to and enablers of older adults' use of dental services. *J Dent Educ*. 2005;69(9):975-986.
- Nitschke I, Ilgner A, Muller F. Barriers to provision of dental care in long-term care facilities: the confrontation with ageing and death. *Gerodontology*. 2005;22(3):123-129.
- Paley GA, Slack-Smith L, O'Grady M. Oral health care issues in aged care facilities in Western Australia: resident and family caregiver views. *Gerodontology*. 2009;26(2):97-104.
- Paley GA, Slack-Smith LM, O'Grady MJ. Aged care staff perspectives on oral care for residents: Western Australia. *Gerodontology*. 2004;21(3):146-154.
- De Visschere L, de Baat C, De Meyer L, et al. The integration of oral health care into day-to-day care in nursing homes: a qualitative study. *Gerodontology*. 2015;32(2):115-122.
- Hoben M, Clarke A, Huynh KT, et al. Barriers and facilitators in providing oral care to nursing home residents, from the perspective of care aides: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2017;73:34-51.
- Klotz AL, Hassel AJ, Schroder J, Rammelsberg P, Zenthofer A. Is compromised oral health associated with a greater risk of mortality among nursing home residents? A controlled clinical study. *Ageing Clin Exp Res*. 2018;30(6):581-588.
- Thiyahuddin NM, Lamping E, Rich AM, Cannon RD. Yeast species in the oral cavities of older people: a comparison between people living in their own homes and those in rest homes. *J Fungi*. 2019;5(2):30.
- Liccardo D, Cannavo A, Spagnuolo G, et al. Periodontal disease: a risk factor for diabetes and cardiovascular disease. *Int J Mol Sci*. 2019;20(6):1414.
- Stanko P, Izakovicova HL. Bidirectional association between diabetes mellitus and inflammatory periodontal disease. A review. *Biomed Papers*. 2014;158(1):35-38.
- Carrizales-Sepulveda EF, Ordaz-Farias A, Vera-Pineda R, Flores-Ramirez R. Periodontal disease, systemic inflammation and the risk of cardiovascular disease. *Heart Lung Circ*. 2018;27(11):1327-1334.
- Nitschke I, Kaschke I. Special care dentistry for dependent elderly and people with disabilities. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2011;54(9):1073-1082.
- 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):327-335.
- Nitschke I, Muller F. The impact of oral health on the quality of life in the elderly. *Oral Health Prevent Dent*. 2004;2(Suppl 1):271-275.
- van der Maarel-Wierink CD, Vanobbergen JN, Bronkhorst EM, Schols JM, de Baat C. Oral health care and aspiration pneumonia in frail older people: a systematic literature review. *Gerodontology*. 2013;30(1):3-9.
- Li Q, Chalmers J, Czernichow S, et al. Oral disease and subsequent cardiovascular disease in people with type 2 diabetes: a prospective cohort study based on the Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicron Modified-Release Controlled Evaluation (ADVANCE) trial. *Diabetologia*. 2010;53(11):2320-2327.
- 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;17:327-335.
- Schwindling FS, Krisam J, Hassel AJ, Rammelsberg P, Zenthofer A. Long-term success of oral health intervention among care-dependent institutionalized seniors: findings from a controlled clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2018;46(2):109-117.
- Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand*. 1964;22:121-135.
- Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand*. 1963;21:533-551.
- Volpe AR, Manhold JH, Hazen SP. In vivo calculus assessment. I. A method and its examiner reproducibility. *J Periodontol*. 1965;36:292-298.
- Beighton D, Lynch E, Heath MR. A microbiological study of primary root-carious lesions with different treatment needs. *J Dent Res*. 1993;72(3):623-629.
- Srinivasan M, Schimmel M, Riesen M, et al. High-fluoride toothpaste: a multicenter randomized controlled trial in adults. *Commun Dent Oral Epidemiol*. 2014;42(4):333-340.
- Folven K, Biringer E, Abrahamson JF. Mini nutritional assessment short-form (MNA-SF) predicts institutionalisation in an intermediate post-acute care setting. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(2):199-204.
- Ziebolz D, Werner C, Schmalz G, et al. Oral Health and nutritional status in nursing home residents-results of an explorative cross-sectional pilot study. *BMC Geriatr*. 2017;17(1):39.
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-198.
- Nilsson H, Berglund JS, Renvert S. Periodontitis, tooth loss and cognitive functions among older adults. *Clin Oral Investig*. 2018;22:2103-2109.
- Hassel AJ, Rolko C, Koke U, Leisen J, Rammelsberg P. A German version of the GOHAI. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008;36(1):34-42.
- Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*. 1999;15(2):116-122.
- Brodsky H, Connors MH, Loy C, et al. Screening for dementia in primary care: a comparison of the GPCOG and the MMSE. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2016;42(5-6):323-330.
- Norris D, Clark MS, Shipley S. The mental status examination. *Am Fam Physician*. 2016;94(8):635-641.
- Atchison KA, Dolan TA. Development of the geriatric oral health assessment index. *J Dent Educ*. 1990;54(11):680-687.

39. Albrecht M, Kupfer R, Reissmann DR, Muhlhauser I, Kopke S. Oral health educational interventions for nursing home staff and residents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;9:CD010535.
40. Weintraub JA, Zimmerman S, Ward K, et al. Improving nursing home residents' oral hygiene: results of a cluster randomized intervention trial. *J Am Med Directors Assoc*. 2018;19(12):1086-1091.
41. Knabe C, Kram P. Dental care for institutionalized geriatric patients in Germany. *J Oral Rehabil*. 1997;24(12):909-912.
42. Muller F. Oral hygiene reduces the mortality from aspiration pneumonia in frail elders. *J Dent Res*. 2015;94(3 Suppl):14S-16S.
43. van der Maarel-Wierink CD, Vanobbergen JN, Bronkhorst EM, Schols JM, de Baat C. Risk factors for aspiration pneumonia in frail older people: a systematic literature review. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12(5):344-354.
44. Ishii S, Streim JE, Saliba D. A conceptual framework for rejection of care behaviors: review of literature and analysis of role of dementia severity. *J Am Med Directors Assoc*. 2012;13(1):11-23.e11-12.
45. Jablonski RA, Kolanowski AM, Azuero A, Winstead V, Jones-Townsend C, Geisinger ML. Randomised clinical trial: efficacy of strategies to provide oral hygiene activities to nursing home residents with dementia who resist mouth care. *Gerodontology*. 2018;35(4):365-375.
46. Seleskog B, Lindqvist L, Wardh I, Engstrom A, von Bultzingslowen I. Theoretical and hands-on guidance from dental hygienists promotes good oral health in elderly people living in nursing homes: a pilot study. *Int J Dent Hyg*. 2018;16(4):476-483.
47. Sedgwick P, Greenwood N. Understanding the Hawthorne effect. *BMJ*. 2015;351:h4672.
48. Hopcraft MS, Morgan MV, Satur JG, Wright FA. Utilizing dental hygienists to undertake dental examination and referral in residential aged care facilities. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011;39(4):378-384.
49. Lewis A, Wallace J, Deutsch A, King P. Improving the oral health of frail and functionally dependent elderly. *Aust Dent J*. 2015;60(Suppl 1):95-105.
50. Morino T, Ookawa K, Haruta N, Hagiwara Y, Seki M. Effects of professional oral health care on elderly: randomized trial. *Int J Dent Hyg*. 2014;12(4):291-297.
51. Amerine C, Boyd L, Bowen DM, Neill K, Johnson T, Peterson T. Oral health champions in long-term care facilities—a pilot study. *Spec Care Dentist*. 2014;34(4):164-170.
52. van der Putten GJ, Mulder J, de Baat C, De Visschere LM, Vanobbergen JN, Schols JM. Effectiveness of supervised implementation of an oral health care guideline in care homes; a single-blinded cluster randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2013;17(4):1143-1153.

How to cite this article: Barbe AG, Küpeli LS, Hamacher S, Noack MJ. Impact of regular professional toothbrushing on oral health, related quality of life, and nutritional and cognitive status in nursing home residents. *Int J Dent Hygiene*. 2020;18:238–250. <https://doi.org/10.1111/idx.12439>