

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Der Einfluss von Zahnbehandlungsangst auf das Vorsorgeverhalten von Patienten.

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Zahnmedizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Christian Winkler
aus Oberndorf

Mainz, 2023

Wissenschaftlicher Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion:

19. Juni 2023

Widmung

Ich widme diese Arbeit meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
1 Einleitung	1
1.1 Dentalvorsorge	1
1.2 Zahnbehandlungsangst	11
1.3 Dentalvorsorge bei Zahnbehandlungsangst.....	14
2 Material und Methoden	20
2.1 Stichprobenbeschreibung	20
2.2 Design der Studie	22
2.3 Methoden – Fragebögen.....	23
2.4 Statistische Analyse.....	25
3 Ergebnisse	26
3.1 Soziodemografie der zahnmedizinischen Vorsorge	26
3.1.1 Geschlecht	26
3.1.2 Schulabschluss.....	28
3.1.3 Berufsausbildung.....	30
3.2 Soziodemografie der erweiterten Mundhygiene	32
3.2.1 Geschlecht	32
3.2.2 Schulabschluss.....	33
3.2.3 Berufsausbildung.....	35
3.3 Zahnbehandlungsangst in der zahnmedizinischen Vorsorge	37
3.4 Zahnbehandlungsangst in der erweiterten Mundhygiene	39
3.5 Zahnbehandlungsangst in der professionellen Vorsorge.....	41
3.6 Mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Zahnbehandlungsangst	43
3.7 Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität in der zahnmedizinischen Vorsorge ...	44
4 Diskussion.....	47
4.1 Bericht der Ergebnisse	47
4.2 Einordnung in die Literatur.....	49
4.3 Diskussion der Ergebnisse	50
4.4 Limitationen	54
4.5 Klinische Anwendung	55
4.6 Zukünftige Untersuchungen.....	56
5 Zusammenfassung.....	57
6 Literaturverzeichnis	58
7 Danksagung.....	70
8 Tabellarischer Lebenslauf	71

Abkürzungsverzeichnis

APAIS.....	Amsterdam Preoperativ Anxiety and Information Scale
BSI	Brief Symptom Inventory
CHX	Chlorhexidin
DAS	Dental Anxiety Scale
DFS	Dental Fear Survey
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
DMF-T/-S.....	Decayed, Missing, Filled Teeth or Surface
DMS-V.....	Deutsche Mundgesundheitsstudie V
IDB.....	Interdentalbürstchen
IDZ.....	Institut der Deutschen Zahnärzte
OHIP.....	Oral Health Impact Profile
PMPR.....	professionelle mechanische Plaquereduktion
ppm.....	Parts Per Million
PZR.....	Professionelle Zahnreinigung
SD.....	Standard Abweichung
z.B.....	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Faktoren die einen hohen Einfluss auf die Compliance der Patienten ausüben nach Sabaté 2003 (93).....	9
Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und Vermeidungsverhalten nach Berggren 1984 (145).....	14
Abbildung 3: Studienauflistung der ausgewerteten Fragebögen.	20
Abbildung 4: Familienstatus in der Gesamtstichprobe.	21
Abbildung 5: Häufigkeit des erlangten Schulabschlusses.	21
Abbildung 6: Berufsstatus in der Gesamtstichprobe.	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Seattle System nach Milgrom (123).	13
Tabelle 2: Häufigkeit des täglichen Zähneputzens nach Geschlecht unterteilt.	26
Tabelle 3: Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Geschlecht unterteilt.	27
Tabelle 4: Verwendung einer elektrischen Zahnbürste aufgeteilt nach Geschlecht.....	27
Tabelle 5: Häufigkeit des täglichen Zähneputzens nach erreichtem Schulabschluss unterteilt.	28
Tabelle 6: Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Schulabschluss aufgeteilt.	29
Tabelle 7: Verwendung einer elektrischen Zahnbürste nach erreichtem Schulabschluss unterteilt.	29
Tabelle 8: Häufigkeit des täglichen Zähneputzen nach Berufsausbildung.....	30
Tabelle 9: Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Berufsausbildung unterteilt.	31
Tabelle 10: Verwendung einer elektrischen Zahnbürste nach erlangter Berufsausbildung. ...	31
Tabelle 11: Verwendung von Zahnseide nach Geschlechtern aufgeteilt.	32
Tabelle 12: Verwendung von Mundspüllösung nach Geschlecht getrennt.	32
Tabelle 13: Verwendung von Zahnseide nach Schulabschluss unterteilt.	33
Tabelle 14: Verwendung von Mundspüllösung unterschieden nach Schulabschluss.	34
Tabelle 15: Verwendung von Zahnseide bei unterschiedlichen Berufsabschlüssen.....	35
Tabelle 16: Verwendung von Mundspüllösung nach Berufsausbildung unterteilt.	36
Tabelle 17: Angstniveau in Bezug zur Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung.	37
Tabelle 18: Durchschnittliches Angstniveau in Bezug zum verwendeten Härtegrad der Zahnbürste.	38

Tabelle 19: Durchschnittliches Angstniveau bei der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste.....	38
Tabelle 20: Durchschnittliches Angstniveau im Bezug zur Verwendung von Zahnseide.	39
Tabelle 21: Durchschnittliches Angstniveau im Bezug zur Verwendung von Mundspüllösung.	40
Tabelle 22: Durchschnittliche Zahnbehandlungsangst der Personengruppen in Bezug auf regelmäßige PZR.	41
Tabelle 23: Angstniveau nach Häufigkeit der Zahnsteinentfernung aufgeteilt.	42
Tabelle 24: OHIP-5 Score nach dem Niveau der Zahnbehandlungsangst aufgeschlüsselt. ...	43
Tabelle 25: Durchschnittliche mundgesundheitsbezogene Lebensqualität nach Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung unterteilt.....	44
Tabelle 26: Durchschnittlicher OHIP-Score bei Personen die eine PZR wahrnehmen gegenüber Personen die dies nicht tun.	45
Tabelle 27: Durchschnittliche OHIP Werte nach Häufigkeit der jährlichen Zahnsteinentfernung.....	46

1 Einleitung

„Angst vor dem Leid ist schlimmer als das Leiden selbst.“

Christoph Wilhelm Hufeland (1762 - 1836)

1.1 Dentalvorsorge

Eine alte Weisheit besagt, dass Vorbeugen besser ist als heilen. In der Zahnmedizin trifft diese Weisheit besonders zu, da oft nur repariert oder ersetzt werden kann. Eine Karies zum Beispiel wird mechanisch entfernt und durch ein synthetisches Füllungsmaterial wird der entstandene Defekt wieder verschlossen. Eine wirkliche Heilung im Sinne einer restitution ad integrum ist nicht möglich und bleibt weiterhin ein großes Ziel zahnmedizinischer Forschung. Daher spielt die zeitgeschichtlich lange vernachlässigte Prävention und Vorsorge in der Zahnmedizin in den letzten dreißig Jahren eine immer wichtigere Rolle und ist heutzutage nicht mehr aus der Praxis wegzudenken. In kaum einer anderen medizinischen Fachrichtung kann durch eine alltagstaugliche häusliche Vorsorge in Kombination mit der regelmäßigen Kontrolle durch den Zahnarzt eine so effektive Prävention betrieben werden wie in der Zahnmedizin.

In Deutschland wird dieses Umdenken von einer versorgenden zu einer vorsorgenden Medizin besonders akribisch dokumentiert und ausgewertet. Seit 1989 wird durch das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) in regelmäßigen Abständen eine bevölkerungsrepräsentative, oralepidemiologische Querschnittserhebung durchgeführt. Die Ergebnisse werden in der Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS) ausgewertet und publiziert. Dies geschah bereits in den Jahren 1991,1993 (Ergänzungsstudie nach der Einheit Deutschlands),1999, 2005 sowie 2016. Dabei werden klinische Daten erhoben zur Prävalenz von Zahnkaries, Zahnerosionen, Zahnfleisch- und Parodontalerkrankungen, Zahnverlusten sowie soziologische Daten zu Mundgesundheitsverhalten, Mundgesundheitseinstellung und Soziodemographie. Durch die bereits fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) ist erneut deutlich geworden, dass zahnärztliche Präventionsmaßnahmen, zu der auch die Aufklärung über Krankheitsentstehung und -verlauf gehören, funktionieren und verstärkt wahrgenommen werden. Der fortlaufende Trend einer verbesserten Mundgesundheit in Deutschland setzt sich seit 1989 fort, ein deutlicher Rückgang von Karies- und Parodontitiserkrankungen in deren Anzahl aber auch in der Schwere ihres Vorkommens (1). So konnten die Fälle einer schweren Parodontitis seit 2005 halbiert werden auf 8,2 %. Die Fälle völliger Zahnlosigkeit sanken seit 1997 ebenfalls um rund die Hälfte (1).

Dennoch zählen Erkrankungen des Mundraums immer noch zu den häufigsten chronischen Erkrankungen der modernen Gesellschaft und sind ein großer Kostenfaktor im Gesundheitssystem der Krankenkassen (2).

Prominentester ätiologischer Faktor bei der Manifestation von Karies und Parodontopathien ist der orale Biofilm auf den Zahnflächen. Dieser wird durch potentiell pathogenen Bakterien in Kombination mit der Trias aus Zeit, Substrat (insbesondere niedermolekulare Kohlenhydrate) und Wirt geformt. Dies geschieht höchst dynamisch und ist in seiner Ausprägung und Zusammensetzung sehr individuell, mit entsprechenden Konsequenzen für die Prävention und Therapie Plaque-assoziiierter Erkrankungen (3, 4).

Karies

Bei der klassischen Zahnkaries handelt es sich um eine lokalisierte infektiöse demineralisierende Erkrankung der Zähne mit Verlust von organischer Zahnmatrix, bei der dem Bakterium *Streptococcus mutans* nach heutigem Wissensstand eine Schlüsselrolle zukommt (5). Die Hauptinfektionsquelle bereits im frühkindlichen Alter beim Durchbruch der ersten Milchzähne, ist die Mutter, durch Speichelaustausch beim Ablecken des Löffels, Schnullers und ähnlichem. Es konnte nachgewiesen werden, dass eine frühere Infektion mit *Streptococcus mutans* auch zu einer höheren Kariesaktivität führt als bei Kindern, die sich erst später infizierten (6, 7). Dabei ist zu beachten, dass es sich nicht um eine klassische Infektionskrankheit handelt, die durch ein Bakterium verursacht wird, welches unter normalen Umständen nicht in der Mundhöhle vorkommt sondern das überproportionale Wachstum azidogener Bakterien der normalen Mundflora (8).

Die Entstehung von kariösen Läsionen wird durch eine Verschiebung des oralen mikrobiellen Gleichgewichts hervorgerufen (9). Säuren, wie sie beim mikrobiellen Abbau von vorzugsweisen Kohlehydraten entstehen, haben eine mineralienauflösende Wirkung auf der Zahnoberfläche. Natürlicher Gegenspieler dieses Prozesses ist zu einem der Speichel, der diese Säureangriffe abpuffert und die Zahnhartsubstanz remineralisieren kann, und zum anderen die Zunge und die Wangen mit ihrer mechanischen Reinigungswirkung. Zusätzlich dient der Speichel dem Abtransport der potentiell kariogenen Nahrungspartikel aus der Mundhöhle, die sogenannte Clearance (10). Karies kann nur dort entstehen, wo die Selbstreinigungskräfte die bakterielle Plaque nicht entfernen kann und sich ungestört ansammelt. Für Kindern und jungen Patienten sind dies oft die okklusalen Fissuren, wohingegen bei älteren Menschen eher die Approximalkaries und Läsionen an freiliegenden Wurzeloberflächen festzustellen ist (8). Bei Kindern und Jugendlichen kann die Kariesanfälligkeit der okklusalen Fissuren sehr stark gesenkt werden durch eine möglichst frühe Versiegelung. Dabei wird ein besonders dünnfließender Kunststoff kurz nach dem Durchbruch der Molaren in die Fissuren eingebracht. Das Ziel ist es, die schwer zugänglichen und damit plaqueretentiven Fissurenreliefs in eine gut zu reinigende Oberfläche umzugestalten. Studien zeigen eine deutliche Reduzierung der Kariesprävalenz bei versiegelten Molaren (27 %) gegenüber unversiegelten (77 %) (11). Eine Versiegelung von Prämolaren und Frontzähnen kann bei stark kariesgefährdeten Einziehungen und Fissuren sinnvoll sein und muss individuell entschieden werden (12).

Der Entstehung und die Geschwindigkeit, mit der sich Karies ausbreitet lässt sich in drei Gruppen einordnen: Individuelle Faktoren wie die Zusammensetzung der oralen Bakterienflora, Löslichkeit der Zahnminerale, Zusammensetzung und Fließrate des Speichels; verhaltensbedingte Faktoren z.B. Ernährungsverhalten, Mundhygieneeffizienz und die Tatsache, wie regelmäßig Vorsorgeuntersuchungen wahrgenommen werden; soziale Faktoren konnten ebenfalls als Risiko für Kariesbefall identifiziert werden, das Bildungsniveau und der sozioökonomische Status können sich negativ auf die Kariesprävalenz auswirken (8). Generell korreliert das Vorkommen von Karies stark mit dem Verhaltensmustern der Personen. Im Rahmen eines Gesamtkonzepts mit unterschiedlichen Primärprophylaxemaßnahmen kann die Entstehung einer Karies verhindert und somit die Kariesprävalenz deutlich gesenkt werden. Dazu gehören Eliminierung bzw. Reduzierung des kariogenen Biofilms, Aufklärung und Motivation zur gesunden zuckerreduzierten Ernährung sowie regelmäßige Fluoridierungsmaßnahmen (13-15).

Parodontitis

Bei einer Parodontitiserkrankung handelt es sich um eine chronisch entzündliche Krankheit aller Anteile des zahnhaltenden Gewebe, das sogenannte Parodont, ausgelöst durch Plaquebakterien (16). Parodontalerkrankungen gehören mit ihren prominentesten Vertretern der Gingivitis und Parodontitis zu den häufigsten Erkrankungen der gesamten Erdbevölkerung (17). Die Parodontitis hat laut einer Studie aus dem Jahr 2017 demnach die gravierendste Auswirkung auf die orale Gesundheit sowie massive gesundheitsökonomische Folgen (18, 19).

Neben den Eigenschaften zur Verankerung der Zähne im Kiefer sorgt das Parodont für einen dichten Verschluss um die Zähne zum Schutz vor eindringenden Bakterien. Wird diese Abdichtung aufgrund von bakterienbesiedelter Plaque aufgelockert, entstehen Pseudotaschen. Dabei handelt es sich um reversible, durch Schwellung des akut entzündeten Zahnfleisches, entstandene Taschen ohne Destruktion von Binde- und Knochengewebe. Es wird dann von einer Gingivitis gesprochen. Dieser Zustand ist auf das Zahnfleisch beschränkt und kann durch eine Verbesserung der Mundhygiene und eine professionelle Zahnreinigung zur Entfernung der harten Beläge wieder komplett zu saniert werden. Die Gingivitis stellt einen von vielen Parodontitisrisikofaktoren dar, wie zum Beispiel genetische Disposition, Stress, Tabakrauch, Diabetes und hyperaktive Immunlage (20, 21). Studien weisen darauf hin, dass jeder Parodontitis eine Gingivitis vorausgegangen ist, aber sich nicht aus jeder Gingivitis zwangsläufig eine Parodontitis entwickelt. Bis heute ist es nicht möglich, den Übergang einer Gingivitis zu einer Parodontitis zu diagnostizieren bevor substanzielle Schäden am Zahnhalteapparat auftreten, da selbst ein gesundes Parodont histologisch eine gewisse Infiltration von Entzündungszellen aufzeigt (21, 22).

Bei der Parodontitis ist nicht nur das Zahnfleisch betroffen, sondern der gesamte Zahnhalteapparat. Es kommt im Verlauf der Erkrankung zu irreversiblen Schäden des Parodonts durch spezielle mit der Parodontitis assoziierten Pathogene wie zum Beispiel *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* oder *Porphyromonas gingivalis* (23). Da an supra- und subgingivalen Zahnoberflächen komplett unterschiedliche Bedingungen herrschen, wie zum Beispiel die Verfügbarkeit von Sauerstoff, kommt es dementsprechend auch zu dieser ökologischen Nische angepassten Biofilmen (24). Ohne medizinische Intervention kann es zu einer immer stärkeren Verschiebung zu einer proinflammatorischen Dysbiose, ein pathologisches Ungleichgewicht der Mikroflora, kommen (25, 26). Unbehandelt schreitet die Erkrankung solange fort bis Gewebe und Alveolarknochen soweit abgebaut wurden, dass der Zahn immer lockerer wird bis zum spontanen Verlust. Ohne Zahn gibt es kein Parodont und somit auch keine Parodontitiserkrankung mehr. Bis zur merklichen Lockerung der Zähne ist die Krankheit oft durch den Patienten unbemerkt, da der Verlauf meist langsam und schmerzlos ist. Eine Rötung, Schwellung und Zahnfleischbluten bis hin zum Abgang von Eiter werden oft vom Patienten nicht als Warnzeichen erkannt oder ignoriert (27). Besonders deutlich wird dies durch eine deutsche Studie aus 2020 zur Parodontalgesundheit von chronisch Nierenkranken bei der 270 Teilnehmer identifiziert wurden, die an einer moderaten oder schweren Form der Parodontitis erkrankt waren. Davon waren 62,3 % überzeugt, an keiner Parodontalenerkrankung zu leiden (28). Zusätzlich konnte bei einer telefonischen Befragung in Deutschland festgestellt werden, dass die durchschnittliche Bevölkerung trotz Aufklärungsprogramme kaum aufgeklärt ist zur Erkrankung selbst, die schweren Folgen, wenn diese nicht behandelt wird, welche Risikofaktoren assoziiert und welche präventiven Maßnahmen effektiv sind (29).

Prävention einer Parodontitis ist besonders wichtig, da neben der chronischen Entzündung des Zahnhalteapparats und des drohenden Zahnverlusts eine Vielzahl systemischer Auswirkungen und Erkrankungen bekannt sind. Dazu gehören kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes mellitus, Schwangerschaftskomplikationen und Demenz (30-33). Aktuellste Studien konnte eine höhere Wahrscheinlichkeit für schwere Komplikationen bei einer Covid-19 Infektion nachweisen (34).

Biofilmmangement

Für einen möglichst langen Erhalt der natürlichen Zähne ist das Management der mikrobiellen Flora in der Mundhöhle und damit des dentalen Biofilms (dentale Plaque). Die natürlichen Selbstreinigungskräfte der Mundhöhle sind nicht ausreichend, um die Entstehung von Plaque überall zu verhindern und die damit verbundenen Erkrankungen (35). Daher ist die regelmäßige mechanische und chemische Entfernung der Plaque ein zentraler Punkt in der Prävention (36). Die Zahnreinigung mittels Zahnbürste und Zahncreme ist mit Abstand das etablierteste Hilfsmittel. Circa 90 % der deutschen Bevölkerung nutzen sie zweimal täglich für zwei Minuten (1, 37). Dabei nutzen 40 % eine elektrische Zahnbürste zur Reinigung (1). Die Studienlage ist bei elektrischen Zahnbürsten nicht eindeutig. Einige Studien und auch eine Meta-analyse können eine überlegene Plaqueentfernung gegenüber einer Handzahnbürste bescheinigen (38-40) aber aktuelle Meta-Analysen konnten diese Überlegenheit wiederum nicht bestätigen (41). Daher gibt es in den aktuellen Leitlinien keine klare Empfehlung für eine elektrische Zahnbürste (42). Nachgewiesen ist, dass zweimal täglich Zähneputzen einen deutlich besseren kariesreduzierenden Effekt hat als einmaliges. Dabei spielen Qualität und Dauer des Putzens eine erhebliche Rolle, so wird die dentale Plaque innerhalb der ersten Minute um 27 % und nach 2 Minuten um 41 % reduziert (43). Wichtigster Faktor ist in beiden Fällen eine professionelle Unterweisung und damit die korrekte Anwendung, so kann sowohl mit einer Handzahnbürste als auch mit der elektrischen Zahnbürste eine effektive Biofilmentfernung durchgeführt werden (38).

Auch bei gewissenhafter Zahnpflege verbleiben an schwer erreichbaren Bereichen wie den Zahnzwischenräumen beim alleinigen Putzen mit der Zahnbürste noch Biofilme (44, 45). Der Interdentalraum, besonders in der Prämolaren und Molarenregion, muss daher gesondert gereinigt werden, da dieser Bereich sonst einen Ausgangspunkt für eine Entzündung des Zahnfleisches darstellt (44). Für die Reinigung der Zahnzwischenräume stellt die Zahnseide ein probates Mittel dar. Sie existiert bereits seit über 200 Jahren und wird polyfil aus Nylonfäden oder monofil aus Teflon produziert (46). Sie kann neben der mechanischen Reinigung auch als Medikamententräger benutzt werden. Dabei werden vorbeugende, schützende Substanzen wie Chlorhexidin oder Fluoride auf die Zahnseide aufgetragen. Besonders bei größeren Approximalräumen und Zahnersatz mit Brücken sind Interdentalbürsten (IDB) geeignet, um den Biofilm zu entfernen. Die spiralförmig angeordneten Filamente in verschiedenen Durchmessern sind in der Handhabung und Reinigung von Zwischenräumen anderen Hilfsmitteln wie Zahnseide überlegen (45). Auch für die Applikation von Fluoriden und Chlorhexidin bietet die Interdentalbürste perfekte Eigenschaften. Allerdings nutzen dieses Potential laut DMS V nur 29,1 % bei IDB und 19,3 % bei Zahnseide (1). Mundduschen unterstützen die Reinigung „geschützter“ schwer zugänglicher Bereiche mit Hilfe eines konstanten oder pulsierenden Wasserstrahls. Der genaue Wirkmechanismus ist dabei nicht abschließend geklärt, aber man geht davon aus, dass die kontinuierliche Störung des Biofilms zu einer Veränderung des gebildeten Virulenzfaktors führt. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf eine günstig modulierte Immunantwort aufgrund der reduzierten Entzündungsmediatoren im Sulkus. Dies führt zu einer Besserung der gingivalen Gesundheit (47). Allerdings ist die allgemeine Datenlage zu schwach, um eine evidenzbasierte Empfehlung auszusprechen (42). Generell gilt für die Interdentalreinigung, dass die Reinigungsleistung maßgeblich von der Beschaffenheit des Zwischenraums (Zahnstellung, parodontale Verhältnisse, Gestaltung Zahnersatz), der motorischen Fertigkeit des Anwenders und der Motivation des Patienten abhängt (48, 49). Verletzungen durch die genannten Hilfsmittel sind selten und meist lokalisiert, daher ist eine Anwendung immer förderlich (50).

Allerdings zeigen epidemiologische Daten, dass eine rein mechanische Biofilmentfernung kein ausreichendes Ergebnis erzielt, um parodontale Krankheiten zu verhindern beziehungsweise bei bereits erfolgter Erkrankung zu therapieren. Sie sollte ergänzt werden durch unterstützendes chemisches Biofilmmangement, zum Beispiel in Form von Mundspüllösungen (40, 51, 52). Dabei werden Substanzen eingesetzt, die antimikrobielle und plaquehemmende Eigenschaften besitzen bei gleichzeitiger guter Biokompatibilität (53). Am effektivsten sind Wirkstoffe, welche sich hauptsächlich gegen bakterielle Dentalplaque richten,

dabei ein möglichst hohes antibakterielles Potential und eine erhöhte Verweildauer im Mund haben (54, 55). Allerdings werden in der Regel der oder die Wirkstoffe so schnell vom Speichel abtransportiert, dass eine Wirkung über den direkten Kontakt während der Applikation selten signifikant hinaus wirkt (56). Eine alleinige chemische Biofilmentfernung sollte nur in Ausnahmesituationen zum Beispiel nach einer intraoralen Operation oder einer neuen Multibracketapparatur erfolgen und grundsätzlich als ergänzende Maßnahme gesehen werden. Allgemein kann festgestellt werden, dass die Anwendung von antimikrobiellen und plaquehemmenden Wirkstoffen ihre unterstützende Wirkung besonders entfalten bei mechanisch schwer oder nicht zu erreichenden Bereichen, Personen mit eingeschränkter Alltagskompetenz sowie Chemo- und Bestrahlungspatienten. Im Folgenden werden kurz verschiedene Wirkstoffe vorgestellt.

Für einen auf ein bis zwei Wochen begrenzten Zeitraum eignet sich eine Chlorhexidin-Lösung (CHX) in einer 0,1 – 0,2 %iger Konzentration. Chlorhexidin in Konzentrationen bis 0,1 % sind in der EU als Kosmetikprodukt deklariert, darüber werden sie als Arzneimittel eingestuft. Lösungen mit einer 0,06 %igen Konzentration Chlorhexidin können langfristig als Ergänzung zur täglichen oralen Hygiene eingesetzt werden. In dieser niedrigeren Konzentration geht es um einen präventiven Charakter im Gegensatz zu den hochkonzentrierten therapeutischen Lösungen. Chlorhexidin wurde bereits 1954 mit herausragenden antibakteriellen Eigenschaften beschrieben und zählt nach wie vor zu den am häufigsten angewendeten antimikrobiellen Wirkstoffen und gilt bis heute als Goldstandard (57, 58). Als Kation besitzt es eine zweifach positive Ladung und kann sich sehr gut an die negativ geladenen Oberflächen im Mundraum wie Schleimhäute, Zahnschmelz anlagern aber auch direkt an die negativ geladenen Phospholipidmembran der Bakterien. Dadurch kommt es zu einer gesteigerten Permeabilität der bakteriellen Zellmembran, was schlussendlich eine bakterizide Wirkung entfaltet (59). Auch nach der Spülung wirkt es durch CHX Depots an den negativ geladenen Oberflächen noch für bis zu 12 Stunden mit einem bakteriostatischen Effekt (60). Theoretisch ist es möglich bei täglicher Verwendung von einer 0,2 %igen Chlorhexidinlösung die Neubildung von Plaque komplett zu verhindern (61). Bei langfristiger Anwendung in dieser Konzentration kommt es zu bräunlichen Verfärbungen an den Zähnen, Zunge und auch Zahnersatz, sowie einer reversiblen Anlagerung und damit Beeinflussung der Geschmacksknospen (62).

Eine weitere bereits seit der Antike erprobte Methode des chemischen Biofilmmanagements sind ätherische Öle. Gewürznelken wurden bei Zahnschmerzen und Entzündungen im Mundraum gekaut. Das enthaltene Eugenol wirkt schmerzlindert und antibakteriell. Bei den meisten erhältlichen Spüllösungen handelt es sich um Gemische aus Menthol, Thymol, Eucalyptol, Nelkenöl, Zitronenöl, Thymianöl oder Teebaumöl. Bei allen diesen Spüllösungen wurde eine antimikrobielle und auch antiinflammatorische Effekte nachgewiesen (63). Die ätherischen, lipophilen Öle werden mit Hilfe von Ethanol (circa 27 Vol%) in Lösung gebracht und sind daher nicht für alle Personengruppen anwendbar. Verfärbungen bei langfristigem Gebrauch, wie bei höher konzentrierten chlorhexidinhaltigen Lösungen, treten nicht auf. Die zusätzliche Anwendung von chemischen biofilmreduzierenden Mundspüllösungen zeigt besonders bei der Therapie von Gingivitis und verbesserungswürdigem Biofilmmanagements eine hohe Effektivität, bedeuten aber auch eine weitere Maßnahme in der Mundhygieneroutine (64). Die professionelle Zahnreinigung (PZR) oder auch professionelle mechanische Plaquereduktion (PMPR) ist eine wichtige aktive Präventionsform von biofilminduzierten Parodontopathien (48).

Ähnlich der bereits beschriebenen häuslichen Möglichkeiten des Biofilmmanagements werden bei der professionellen Reinigung supragingivale dentale Biofilme und bereits kalzifizierte Auflagerungen, der Zahnstein, entfernt. Dies geschieht mit Hilfe von Ultraschall-Scalern oder Hand-Scalern, Pulverstrahlgeräten und speziellen Polierpasten. Je nach Parodontalzustand sollte diese Maßnahme ein bis vier Mal im Jahr stattfinden. In der Parodontaltherapie führt eine PMPR als integraler Bestandteil der unterstützenden Nachsorge nachweislich zu einer geringeren Zahnverlustrate sowie stabileren Werten für den parodontalen Knochenverlust (Attachmentverlust) (65, 66).

Fluoride

Fluoride spielen in der täglichen Vorsorge und Mundhygiene eine essentielle Rolle. Fluoride beeinflussen die Löslichkeit von Hydroxylapatit und machen sie schwerer löslich bei niedrigen PH-Werten (8). Die Fluorid-Ionen werden an der Zahnoberfläche in die Apatitstruktur aufgenommen, dort ersetzen sie die Hydroxid-Ionen und bilden Fluorhydroxylapatit oder Fluorapatit wenn alle Hydroxid-Ionen durch Fluorid-Ionen ersetzt wurden. Setzt man fluoridierte und nicht fluoridierte Bereiche sauren Lösungen aus, wie es auch bei einem kariogenen Säureangriff geschieht, lösen sich die fluoridierten Bereiche langsamer bis gar nicht auf. In der Mundhöhle sind die Zähne ständig einem wässrigen Milieu ausgesetzt, dies ermöglicht den Fluoriden auch in bereits vorhandene Läsionen zu diffundieren. Dort verlangsamt es die fortschreitende Demineralisation. In einem pH-Wert-Bereich von 4,0 – 5,5 scheinen bereits 2 mg/L hinreichend zu sein um zu verhindern, dass Zahnschmelz bleibende Schäden erleidet. Für Dentin muss bereits eine fünf- bis zehnmal höhere Fluoridkonzentration vorherrschen, um eine Ähnliche Hemmung zu erreichen (67-69).

Diese Schutzwirkung der Fluoride auf unsere Zahngesundheit kann durch eine topische und systemische Fluorid Anwendung erreicht werden. Je nach Fluoridierungsmaßnahme gibt es unterschiedliche Evidenzen für einen kariostatischen Effekt und dementsprechende Empfehlungen durch die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sowie der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung. Die hier vorgestellten Methoden für eine Fluoridierung beziehen sich auf die in Deutschland angewendeten.

Die tägliche Anwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta ist die wohl bekannteste Form der Fluoridierung. Es besteht breiter Konsens, dass die Verwendung von Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid zu einer signifikanten Reduktion der Kariesaktivität in der Mundhöhle führt und eine wirksame kariespräventive Maßnahme darstellt (70). Dabei steigt die Schutzwirkung der Fluoride wenn die tägliche Zahnputzfreqenz von einmal auf zweimal erhöht wird. Zahnpaste mit einem Fluoridgehalt unter 500 ppm wird nicht empfohlen, Studien konnten einen nachweisbare steigende kariesprophylaktische Wirksamkeit von 500 ppm zu 1500 ppm nachweisen (71). Obgleich andere Studien einen ähnlichen kariespräventiven Effekt von Zahnpasta mit 500 ppm gegenüber 1100 ppm zeigten (72).

Zahnpasta enthält laut dem Bundesinstitut für Risikobewertung Substanzen, die zwar für die Mundpflege vorgesehen sind, aber nicht verzehrt werden dürfen. Dazu gehören auch die kariespräventiven Fluoridverbindungen der Zahnpasten. Daher wird auf der Packung ausdrücklich vor übermäßigem Verschlucken gewarnt. Bei Erwachsenen ist dies in der Regel problemlos umzusetzen, solange der Anwender darüber informiert ist. Kinder sind in den ersten Lebensjahren nicht in der Lage, das Verschlucken von Zahnpasta zu verhindern. Die zahnärztliche Empfehlung in den Leitlinien zu Fluoridierungsmaßnahmen lautet daher, dass ab dem Durchbruch der ersten Milchzähne eine reduziert fluoridhaltige Kinderzahnpasta mit 500 ppm Fluoridgehalt verwendet werden soll. Zusätzlich sollte nur einmal am Tag geputzt werden. Mit zwei Jahren sollte die Putzfreqenz auf zweimal täglich erhöht werden. Ab dem Durchbruch des 6 Jährmolars wird empfohlen, eine erwachsenen Zahncreme mit mindestens 1000 ppm Fluorid zu verwenden (70). Davor ist die tägliche Anwendung einer fluoridhaltigen Erwachsenenzahncreme aufgrund der Gefahr einer zu hohen Fluoridexposition und einer Fluorose nicht zu empfehlen. Bei einer Dentalfluorose handelt es sich um einen Strukturdefekt der bleibenden Zähne als Auswirkung einer chronischen systemischen Überdosierung mit Fluoriden. Dies geschieht während der ersten Lebensjahre in denen die Schmelzbildung und -reifung durch die Ameloblasten stattfindet. Diese werden durch einen erhöhten systemischen Fluoridspiegel gestört und bilden je nach Ausprägung der Störung unterschiedlich große Areale von mindermineralisiertem Schmelz (73). Klinische Anzeichen einer Dentalfluorose sind das veränderte Aussehen der ersten bleibenden Zähne im Wechselgebiss, sprich der 6-Jahr-Molaren und der bleibenden Frontzähne (74). Dabei sind kleine Defekte, die sich als opake, weiße, diffuse Flecken bis hin zu großen bräunlich verfärbten Flecken oder sogar Gruben an der pathologisch porösen Schmelzoberfläche möglich. Allerdings ist in Europa die

schwere Form einer Dentalfluorose eine Seltenheit. Charakteristisch bei einer Dentalfluorose ist das symmetrische Auftreten an homologen Zahnpaaren (75).

Eine weitere tägliche topische Anwendung von Fluoriden ist durch Spüllösungen möglich. Auch diese sollten aus den oben genannten Gründen erst ab einem Alter benutzt werden, indem ein Heranwachsender sicher die Spüllösung wieder ausspucken kann. Laut Twetman et al. führt die Verwendung von Natriumfluoridspüllösungen bei Kindern ab dem Schulalter zu einer Kariesreduktion von 29 % im Vergleich zu Placebo-Spüllösungen (71). Generell konnten diverse Studien zeigen, dass sowohl eine tägliche niedrigkonzentrierte ca. 0,05 % natriumfluoridhaltige als auch eine wöchentliche höhere dosierte ca. 0,2 %ige Lösung einen ähnlich deutlichen positiven Effekt auf die Kariesprävention haben. Dieser Effekt ist signifikant messbar bei zusätzlicher täglicher Anwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta (76).

Neben der täglichen gezielten Anwendung von Fluoridierungsmaßnahmen gibt es Fluoridgele und Fluoridlacke mit sehr hoher Fluoridkonzentration. Gele mit ca. 12.500 ppm Fluorid werden einmal wöchentlich ähnlich einer Zahnpasta zusätzlich zur normalen Zahnpflege auf die Zähne gebürstet. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Patient dies selbst zu Hause appliziert oder in einer zahnärztlichen Praxis geschieht und kann daher frei individuell entschieden werden (70). Fluoridlacke hingegen sollten, aufgrund ihrer sehr hohen Konzentration, durch professionelle zahnärztliche Kräfte aufgetragen werden. Sie enthalten ca. 22.500 ppm Fluorid und eignen sich besonders zur Unterstützung bei erhöhter Kariesaktivität und sensiblen Zahnhälsen. Im Gegensatz zu den meist häuslich angewendeten Gelen werden Lacke nicht großflächig eingebürstet sondern die Zähne damit touchiert. Allgemein wird eine Anwendung zweimal im Jahr empfohlen, aber je nach Kariesrisiko auf viermal erweiterbar, um die kariesreduzierende Wirkung weiter zu verbessern (76).

Ibricevic konnte in einer Studie nachweisen, dass sich Fluoridlacke besonders bei Personen mit Allgemeinerkrankungen und Behinderungen eignen (77). So konnte die Kariesinzidenz signifikant gegenüber der Kontrollgruppe gesenkt werden. Auch stellen Lacke bei Kleinkindern im Alter von zwei bis vier Jahren eine gute Möglichkeit zur sicheren Fluoridierung und damit Kariesprävention dar (78). Aktuell gibt es keine Studien, die bei einer professionellen Anwendung der Fluoridlacke Anzeichen auf ungewollte Nebeneffekte sowohl bei Kleinkindern als auch Erwachsenen feststellen konnten (70).

Neben den bisher genannten endemischen Fluoridierungsmaßnahmen existieren weitere systemische Möglichkeiten zur Fluoridierung. Dazu zählt die Gabe von Fluoriden mittels Lutschtabletten. Bei einer systemischen Gabe von Fluoriden muss besonders darauf geachtet werden welche zusätzlichen Quellen für Fluoride eingenommen werden um eine Überdosierung und den pathologischen Folgen wie z.B. der bereits erwähnten Fluorose zu vermeiden. Besonders in den ersten 3 Lebensjahre muss auf die Fluoridsupplementation geachtet werden, da sie eng mit einer signifikanten erhöhten Fluoroseprävalenz korrelieren (79). Diverse Studien konnten aber auch den protektiven Effekt der Fluoridtabletten nachweisen und daher eine Anwendung empfehlen (80, 81).

Alle bisher erwähnten Fluoridierungsmaßnahmen müssen von den Menschen aktiv vorgenommen werden und können aufgrund sozialökonomischer Faktoren in dem Bevölkerungsteil, der am meisten davon profitiert nicht ihre volle Wirkung entfalten (82). Daher gibt es verschiedene Ansätze, eine in der Breite wirksame Fluoridierung zu etablieren. Dazu gehören Speisesalzfluoridierung, Milchfluoridierung oder auch Trinkwasserfluoridierung. Die Trinkwasserfluoridierung ist laut einer australischen Studie aus 2007 die effektivste Methode, da sie die großflächigste und sozial unabhängige Maßnahme darstellt (82). Eine Trinkwasserfluoridierung ist in Deutschland aber durch das Lebensmittelrecht verboten. Allerdings enthält unser Trinkwasser von Natur aus laut Bundesamt für Risikobewertung im Schnitt circa 0,3mg Fluor pro Liter (83).

Der Marktanteil von fluoridiertem Speisesalz ist seit 1983 auf circa 70 % gestiegen und seit 20 Jahren auf einem +/- 10 % schwankendem Niveau. Das Speisesalz enthält in der Regel Natrium- oder Kaliumfluorid mit einem Anteil von bis zu 310 ppm, was 310 mg/kg Salz

entspricht. Allerdings ist es weiterhin nur für den Hausgebrauch erlaubt und nicht in der gewerblichen Fertigung von Speisen sowie der gewerblichen Zubereitung wie etwa in Kantinen oder Restaurants. Die hohen bürokratischen Hürden, wie beispielsweise eine Abgabe an Minderjährige nur nach Zustimmung der Eltern oder eine notwendige Sondergenehmigung zum Einsatz von fluoridiertem Speisesalz in der Gastronomie verhindern einen flächendeckenden Einsatz (84).

Dabei gibt es Studien, die den Einsatz von fluoridiertem Speisesalz in Großküchen als nebenwirkungslos und mit messbarem kariespräventiven Effekt beschreiben (85). Die zusätzlich aufgenommene Fluoridmenge pro Tag durch den Einsatz fluoridierten Speisesalzes beträgt Schätzungsweise 0,5 bis 0,75 mg, was bei einer durchschnittlichen Aufnahme von 0,13 mg pro Tag und einer empfohlenen Menge von 3,1 bis 3,8 mg pro Tag einen essentiellen Anteil darstellt (83). In einer Studie mit 441 Teilnehmern wurden die Probanden in zwei Gruppen unterteilt. Eine Gruppe bekam 12 Monate ihr Essen mit fluoridiertem Speisesalz, die zweite Gruppe mit normalem Speisesalz. Die Gruppe mit modifiziertem Speisesalz zeigte nach Abschluss der Studie eine um 66,3 % niedrigere Kariesneuentstehung gegenüber der Kontrollgruppe (86).

Übersichtsarbeiten zur Effektivität und Sicherheit der beschriebenen Fluoridierungsmaßnahmen kommen zu dem Ergebnis, dass jede Maßnahme und besonders die Kombination verschiedener lokaler Fluoridierungsmaßnahmen zu einer messbaren Kariesprävention führt (82, 87, 88). Bei keiner der genannten üblichen Fluoridierungsmaßnahmen wurden bei korrekter kontrollierter Anwendung gesundheitsschädigende Nebenwirkung beobachtet, wie zum Beispiel erhöhte Frakturrate der Knochen, Osteoporose oder Krebs (82).

Marthaler und Petersen konnten mit Hilfe einer Übersichtsarbeit feststellen, dass von den internationalen Fluoridierungsmaßnahmen die Trinkwasser- und Salzfluoridierung in Kombination mit einer kostengünstigen und großflächig erhältlichen fluoridhaltigen Zahncreme ihrer Meinung nach die wichtigste Maßnahmen der Gruppenprophylaxe ist (89).

Die in Deutschland üblichen Fluoridierungsmaßnahmen stellen somit eine effektive und sichere Methode zur Verbesserung Mundgesundheit dar.

Compliance

Unter dem Begriff der Compliance ist die aktive Bereitschaft einer Person, in unserem Kontext des Patienten, zu verstehen, an präventiven oder therapeutischen Maßnahmen mitzuarbeiten. Dabei kann es sich um die bloße Wahrnehmung von vereinbarten Arztterminen handeln, aber auch das Zulassen beziehungsweise Unterstützen eines Eingriffs oder die korrekte Einnahme von verschriebenen Medikamenten. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt und die ärztlichen Anweisungen und Empfehlungen werden ignoriert spricht man von einer Non-Compliance (90). Die entstehenden Kosten im Gesundheitssystem durch mangelnde Compliance von Patienten während einer Therapie werden auf circa 7,5 bis zu 10 Milliarden Euro jährlich geschätzt (91).

Allerdings sollte man beachten, dass die Entscheidung zur Compliance durch den Patienten aus völlig anderen Gesichtspunkten getroffen wird. Eine aus Sicht des Behandlers irrationale Non-Compliance kann für den Patienten eine völlig rationale und nachvollziehbare Handlung sein. Daher ist eine offene Kommunikation in der Patient-Behandler Beziehung essentiell (92).

Laut Sabaté spielen diverse Faktoren eine prominente Rolle in der Therapietreue des Patienten, siehe Abbildung 1 (93).

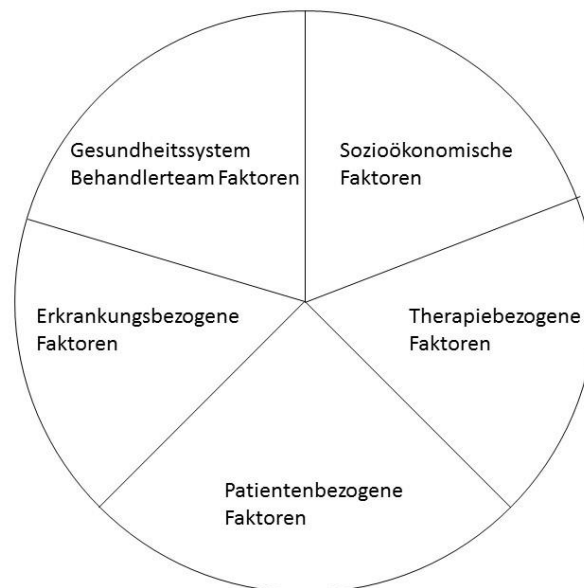


Abbildung 1: Faktoren die einen hohen Einfluss auf die Compliance der Patienten ausüben nach Sabaté 2003 (93).

Ein Arzt kann einen Menschen nur therapieren, wenn dieser sich anvertraut und sich in Behandlung begibt. Grundvoraussetzung hierfür ist, dass der Patient Symptome erkennt, die seinen Alltag durch z.B. Funktionseinbußen und/oder Schmerzen beeinflussen und als krankheitsbedingte Faktoren identifiziert. Dies ist als erster notwendiger Schritt sowie eine eventuelle Progredienz der Erkrankung die Basis für die Motivation zu einer Therapietreue (93).

Faktoren des Gesundheitssystems und des Teams der Behandler sind unter anderem die Ausbildung der Ärzte, Medikamentenverfügbarkeit, Krankenversicherungen, Überarbeitung aber auch die Beziehung zwischen Patienten und Behandlern. Metaanalysen von kontrolliert und randomisierten Studien konnten bestätigen, dass eine positive Patient-Behandler-Beziehung sowohl die Compliance erhöht als auch unmittelbar den Therapieerfolg verstärkt. Unterschieden wurde zwischen einem eher kognitiven, also auf Fakten basierende Beziehung gegenüber einem emotionalen Ansatz (94).

Weitere Einflussfaktoren sind sozioökonomische wie das Fehlen eines sozialen Unterstützernetzes, die finanzielle Situation, Entfernung zur Behandlerpraxis oder der Bildungsstand.

Unter dem Überbegriff der Therapiebezogenen Faktoren, welche die Compliance eines Patienten mitbestimmen, fallen die Therapiedauer, die Nebenwirkungen bei der Einnahme von Medikamenten, aber auch klar formulierte und erreichbare Etappenziele während der Behandlung (93).

Zu dem Feld der patientenbedingten Faktoren zählt der Kenntnisstand des Patienten zu seiner Erkrankung. Wie sind Heilungschancen, Komplikationen, Konsequenzen bei Unterlassung einer Behandlung. Aber auch psychosozialer Stress und Angst des Patienten.

In der Zahnmedizin spielt die Compliance eine besonders herausragende Rolle. Ein Zahnarzt und die Assistenz arbeiten in der sogenannten intimen Distanzzone unter 60 cm Abstand zum Patienten und in aller Regel innerhalb der Mundhöhle, was zusätzlich als unangenehm

empfunden wird. Schon während einer Behandlung ist der Arzt auf die Mitarbeit des Patienten angewiesen, um überhaupt eine ordentliche Therapie durchführen zu können. Darüber hinaus besteht aber über die eigentliche Behandlung selbst eine sehr hohe Anforderung an die Compliance und Therapietreue des Patienten. Der Patient muss in der Lage sein und die Motivation besitzen eine ausreichende häusliche Mundhygiene aufrecht zu erhalten. Zahnprothesen müssen gepflegt und getragen werden, Medikamente wie Antibiotika müssen strikt nach Anordnung des Arztes eingenommen werden. Die bereits erwähnten Faktoren gelten natürlich auch für die Zahnmedizin. Allerdings spielt der Faktor Behandler-Team-Patient-Beziehung eine besonders wichtige Rolle. Diese Interaktion hat wesentlichen Einfluss auf den Therapieerfolg (94).

Informationen sollten so aufbereitet werden, dass sie für den Patienten strukturiert, verständlich und von der Menge aufnehmbar sind. Wiederholung der Informationen und der Einsatz von Schaumodellen oder Anschauungsmaterial sind bedeutsam, um Verständnis und Vertrauen beim Patienten aufzubauen. Dabei wirkt sich auch die Körpersprache des Behandlers und Handlungsweise auf das Interaktions-Vertrauen-Verhältnisses aus (95).

Studien anhand von Parodontitis Patienten konnten zeigen, dass nur 48 % der betroffenen Patienten eine ausreichende Compliance in der Therapie zeigten. Gründe für die Non-Compliance und damit für den Misserfolg der Therapie konnten mit 35 % eine als ungenügend empfundene Aufklärung, und mit 34,6 % eine unzureichende Motivationsleistung seitens des Behandler-Teams identifiziert werden (96).

Auch den Zusammenhang zwischen parodontitisassoziierten Folgeerkrankungen und dem Therapieerfolg bei Complianten und Non-Complianten Patienten konnte eine Studie von Si und Kollegen darstellen. 87 % der therapietreuen Patienten war bewusst, dass ihre Parodontiserkrankung mit anderen teils gravierenden Erkrankungen assoziiert ist, wohingegen lediglich 34,1 % der Non-Complianten Patienten dieser Zusammenhang klar war. Sie schlussfolgerten daraus ebenso, dass die Kommunikation des Arztes grundlegend ist für die Compliance und den Therapieerfolg (97).

Fehlen dem Patienten wichtige Informationen zur Symptomatik, Risiken und Therapie seiner dentalen Erkrankung bzw. Behandlung, kann es zu Fehlinterpretationen kommen. Als Folge können diese teils unbegründete Ängste aufkommen lassen oder Ängste unnötig steigern ohne die korrigierende Bewertung durch den Arzt und schlussendlich die gewünschte Compliance des Patienten mindern oder gar verhindern.

1.2 Zahnbehandlungsangst

Der Besuch beim Zahnarzt gehört immer noch zu den wenig geschätzten Terminen im Kalender vieler Menschen. Ob es sich lediglich um die routinemäßige Jahreskontrolle handelt oder gar um einen akuten Schmerztermin, der Gedanke zum Zahnarzt zu müssen löst oft Unbehagen aus. Der potentielle Patient fühlt sich in einer Art Prüfungssituation, bei der er kontrolliert und überprüft wird wie bei einer Inspektion. Wurde in den letzten sechs bis zwölf Monaten gut genug geputzt? Wurde Zahnseide regelmäßig benutzt? Setzen zu viele Süßigkeiten den Zähnen zu? Dabei sollte der Zahnarzt als Begleiter und Unterstützer wahrgenommen werden, der seinen Patienten mit wertvollen Tipps und Motivation zur einer guten Mundhygiene verhilft. Der allerdings auch bei Problemen und Beschwerden Abhilfe schafft, ohne dabei dem Patienten das Gefühl der Hilflosigkeit und Versagens zu vermitteln. Trotz der immensen technologischen Weiterentwicklung in der modernen Zahnmedizin bleibt die Zahnbehandlungsangst ein weltweit verbreitetes Problem (98).

In Deutschland ergab eine repräsentative Erhebung des Informationsdienstes des Instituts deutscher Zahnärzte (IDZ) im Jahr 2011, dass von 1788 befragten erwachsenen Personen bei 59,9 % eine Prävalenz von Zahnbehandlungsangst vorliegt. Diese setzt sich wie folgt zusammen: 20,7 % wenig ängstlich, 27,1 % etwas Angst und 12 % mit starken Angstgefühlen (99). In Industrieländern konnte durch Sartory und Wannemüller bei durchschnittlich 60 – 80 % aller Erwachsenen eine Angst vor der Behandlung beim Zahnarzt festgestellt werden (100). Angst als starke Emotion ist allerdings ein völlig normaler und wichtiger Bestandteil einer höher entwickelten Lebensform wie z.B. auch Freude, Trauer oder Zorn (101). Diese Emotionen dienen dem Überleben und der Evolution. So lässt uns die Angst vorsichtig werden und wir überdenken unser Handeln und der daraus folgenden Konsequenzen (102). Bei sehr starker Angst setzt unser Instinkt ein und der Körper wird in Alarmbereitschaft versetzt und versucht aus der Situation zu fliehen oder zu kämpfen bzw. sich zu verteidigen (103). Aber auch in sozialen Gruppen beeinflusst sie das Verhalten der Gruppenmitglieder. Wenn eine Mutter sich von ihrem Säugling trennt, werden durch die Angst und das Bindungsbedürfnis des Kindes besondere Bindungsverhaltensmuster bei der Mutter aktiviert. Diese bewirken ein Abwägen, ob eine Trennung und damit potentielle Gefährdung des Nachwuchses wirklich notwendig ist (104). Die Angst als Gefühlszustand wird heutzutage leider oft als hinderlich und als Zeichen von Schwäche wahrgenommen, trotz ihrer ursprünglichen wichtigen Rolle zur Sicherung des Überlebens.

In der Zahnarztpraxis und in den universitären Polikliniken bekommt der Behandler nicht selten die Aussage zu hören: „Ich bin Angstpatient!“ Für die betroffene Person ist damit oft alles gesagt und es wird erwartet, dass das Behandlersteam automatisch auf die besonderen Bedürfnisse eingeht. Dabei ist für die Behandler keinesfalls klar, wie sich die Angst konkret äußert und sich auf die Therapie auswirkt. Die Bandbreite reicht von leichter Ängstlichkeit und Unbehagen bis zu panisch lähmender Angst. Auf dem Behandlerstuhl können verkrampfte Haltung, erhöhtes Schmerzempfinden, unwillkürliche Bewegungen aufgrund antizipierter Schmerzen oder gesteigerter Speichelfluss die Behandlung erschweren (105, 106). Für das Behandlungsteam einer zahnärztlichen Praxis ist es daher wichtig, ihre Patienten mit Zahnbehandlungsangst zu identifizieren und bereits die Terminierung einer Behandlung und deren Ablauf anzupassen (107). Reicht es, mehr Zeit für die Aufklärung einzuplanen, müssen besondere Maßnahmen ergriffen werden oder ist im aktuellen Zustand gar keine Therapie möglich. Besonders geeignet sind z.B. Termine am Ende eines Behandlungstages, wenn es in der Praxis ruhiger und entspannter zugeht und kaum noch weitere Patienten da sind. Dies vermindert den Stressfaktor, sowohl für den betroffenen Patienten, aber auch für das gesamte Behandlungsteam (100).

Zusätzlich zur Diagnose der Zahnbehandlungsangst sollte immer auch die Angstentstehung und etwaige Komorbiditäten geklärt werden (108). Für die Erfassung von Zahnbehandlungsangst bei Personen ist die Selbstbeurteilung innerhalb eines Fragebogens eine sehr gängige und verlässliche Methode (109, 110). Zwei Fragebögen haben sich in den letzten Jahren dabei als besonders geeignet herausgestellt, der Dental Fear Survey (DFS) und die Dental Anxiety Scale (DAS) (111, 112). Sie werden aufgrund ihrer hohen Zuverlässigkeit

und akzeptablen Validität weltweit eingesetzt und geschätzt. Der DFS unterscheidet sich in seiner sehr breiten Darstellung von Reizen, die mit einer Zahnbehandlungsangst verknüpft sind, von anderen Angstfragebögen (113). Eine aktuelle Studie konnte zeigen, dass Zahnärzte zwar ihrer Fähigkeit vertrauen, die Ängstlichkeit der Patienten einzuschätzen, aber das Angstniveau deutlich geringer einstufen als es tatsächlich ist. Daher ist eine Einschätzung innerhalb des Anamnesegesprächs nicht ausreichend für die korrekte Identifizierung eines Zahnbehandlungsangstniveaus (114).

Woher kommt die Angst vor der Zahnarztbehandlung, die sich über alle Grenzen und Kulturen hinweg unter den Menschen etabliert hat? Der Ursprung einer Zahnbehandlungsangst liegt oft bereits im Kindesalter und entwickelt sich durch exogene Faktoren wie die Eltern und das nähere Umfeld wie z.B. Geschwister oder Freunde (115). Dabei sollte zwischen einer Zahnbehandlungsangst und einer Zahnbehandlungsphobie abgegrenzt werden. Unter dem Sammelbegriff der Zahnbehandlungsangst fallen „alle psychologischen und physiologischen Ausprägungen eines mehr oder weniger starken, aber nicht krankhaften Gefühls, das bei vermeintlicher oder tatsächlicher Bedrohung im Zusammenhang mit einer Zahnbehandlung oder mit ihr verbundenen Stimuli auftritt“ (116).

Wohingegen eine Phobie nach ICD-10, Kapitel V, F40.0 definiert ist als eine Gruppe von Störungen, bei der Angst ausschließlich, mindestens jedoch überwiegend, durch eindeutig klassifizierte und unter normalen Umständen als ungefährlich eingestufte Situationen auftritt. Bei der Zahnbehandlungsphobie spricht man von einer krankhaften Angst welche übertrieben und andauernd auftritt (116). Es handelt es sich um eine Form der spezifischen Phobie, die auch als Oralphobie oder Dentalphobie bezeichnet wird. Die direkte Konfrontation der betroffenen Personen löst in der Regel Panik aus und macht eine Behandlung ohne psychologische Therapie oder Narkose unmöglich. Es ist davon auszugehen, dass circa 5 – 15 % der Bevölkerung unter diese Definition fallen und als Zahnarztphobiker bezeichnet werden können. Die Betroffenen zeigen meist eine stark ausgeprägte Vermeidungshaltung und erleiden beziehungsweise ertragen erhebliche Schmerzen und damit starke Einschnitte in ihrer Lebensqualität. Einzig mit dem Ziel, den Besuch und die Behandlung beim Zahnarzt zu meiden in der Hoffnung die Problematik löst sich von alleine (116-118). Auch wenn die betroffenen Personen durch Ärzte über die Notwendigkeit einer Behandlung aufgeklärt wurden, überwiegt oft die Angst und verhindert einen zeitnahen Zahnarztbesuch. Studien konnten belegen, dass eine Zahnbehandlungsphobie in circa 60 % als alleinige psychosomatische Erkrankung diagnostiziert wird und in knapp 40 % weitere psychopathologische Diagnosen festgestellt wurden. Dabei handelt es sich vermehrt um Depressionen, Panikstörungen und soziale Phobien (117, 119).

Die Ätiologie der Zahnbehandlungsangst ist in der Regel multifaktoriell und entwickelt sich aus familiären Erfahrungen und Verhalten: Niedrigere Schmerztoleranz, gesteigerter Ängstlichkeit und als wichtigster Auslöser schmerzhaft, traumatische Behandlungen (120-122). Bereits 1985 wurde durch Milgrom et al. das „Seattle System“ entwickelt um Patienten mit Zahnbehandlungsangst zu kategorisieren. Dabei werden die betroffenen Patienten unter Berücksichtigung von Ursprung und Ursache ihrer Angst, wie in Tabelle 1 gezeigt, einer von vier Typen zugeordnet (123).

Tabelle 1: Seattle System nach Milgrom (123).

Typ	Beschreibung
I	Konditionierte Furcht vor spezifischen schmerzhaften oder unangenehmen Stimuli wie Bohrergeräusch, Praxisgeruch
II	Angst vor somatischen Reaktionen während der Behandlung wie Panikattacken oder Ohnmacht
III	Patienten mit mehreren Ängsten (z.B.: generalisiertes Angstsyndrom)
IV	Misstrauen und Scham gegenüber Zahnärzten und zahnärztlichem Personal

Das System wurde durch weitere Studien validiert (117, 124) und modifiziert nach Moore et al 1991 (125). Moore postulierte den Typ IV des Seattle System um 3 weitere Subtypen zu ergänzen. Diese Subtypen stellen dar, wie das Misstrauen und die Scham erworben wurden, IV.1 durch Schmerzkonditionierung, IV.2 durch reines Gefühl der Verlegenheit und IV.3 durch eine generalisierte Angststörung. Die Gruppe um Lockerer stellte fest, dass die Altersverteilung im Seattle System signifikant die jüngeren Patienten eher dem Typ I, die älteren hingegen dem Typ 4 zugeordnet werden konnten (124).

Diverse Studien kamen zu dem Ergebnis, dass sich die Ängste und daraus resultierenden Verhaltensmuster der Eltern beim Zahnarzt auf das bzw. die Kinder übertragen können (98, 126). Es handelt sich nicht um eine angeborene Angst, sondern um eine erlernte Eigenschaft die durch Konditionierung (schmerzhafte Erlebnisse unmittelbar nach auslösendem Reiz wie zum Beispiel das Bohrergeräusch oder Blutgeschmack) aber auch Modelllernen (durch Eltern) entsteht (98, 127, 128).

Ungefähr 50 % der Menschen mit starker Zahnbehandlungsangst geben an, dass ihre Angst während der Kindheit aufkam, 27 % während der Jugend und 23 % während dem erwachsenen Alter (129). Dabei wirken sich interessanter Weise die dentalen Ängste der Mutter und des Vaters einer spanischen Studie nach unterschiedlich auf die Kinder aus. Viele Studien haben lediglich den Zusammenhang einer Zahnbehandlungsangst eines Elternteils mit dem des Kindes verglichen, meist handelt es sich dabei um die Mutter (130-135). In der hier genannten Studie wurde die Korrelation beider Eltern getrennt analysiert und ausgewertet und kam zu dem Ergebnis, dass der Vater die Ausprägung einer vorhandenen Zahnbehandlungsangst stärker beeinflussen kann als die Mutter. Das Vorhandensein korreliert dieser Studie nach eher mit der Mutter, aber das Niveau korreliert signifikant besser mit dem Zahnbehandlungsangstniveau des Vaters (136). Daher ist es sinnvoll und wichtig, dass Kinder bereits früh und besonders am besten ohne Behandlungsbedarf mit Zahnärzten bzw. Kinderzahnärzten in Kontakt kommen. Diese Besuche verfolgen das Ziel, dem Kind die Praxisumgebung, Personen, Abläufe und selbst Gerüche näher zu bringen. Die Sensibilisierung ohne jeden Druck einer notwendigen Behandlung liefert die Basis für spätere erforderliche Kooperation und Abbau der Angst vor dem Unbekannten (137). Denn die Zahnbehandlungsangst richtet sich nur in seltenen Fällen gegen den Zahnarzt bzw. die Zahnärztin als Person selbst (138). Untersuchungen von Oosterink ergab, dass gerade einmal 0,3 % der Angstpatienten Angst vor dem Behandler haben (139).

Nach Moore ist der häufigste Grund für Zahnbehandlungsangst eine oder mehrere traumatische Erfahrungen, gefolgt von dem Gefühl der Machtlosigkeit und des Kontrollverlustes, sowie einer erlernten Angst durch das soziale Umfeld oder weitere psychologische Probleme (125). Die meist genannte Antwort als Grund des Angstgefühls ist die Wurzelkanalbehandlung mit 24 %, gleichauf gefolgt von invasiven Eingriffen wie z.B. chirurgischen Eingriffen und Anästhesieversager mit jeweils 22 % bzw. 21,6 % (125).

Während es bei Kindern keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung einer Zahnbehandlungsangst zwischen Jungen und Mädchen gibt, scheint sich dies bei Erwachsenen zu ändern (140). Wie eine Metastudie aus 2021 mit 31 ausgewerteten Publikationen zeigt, kommt die Zahnbehandlungsangst signifikant häufiger bei Frauen und

jungen Erwachsenen vor (141). Mit zunehmendem Alter nimmt die Zahnbehandlungsangst ab, der Unterschied zwischen den Geschlechtern bleibt allerdings bestehen.

Abschließend lässt sich feststellen, dass es sich bei der Zahnbehandlungsangst um eine komplexe und vielschichtige Ausprägung der Angst handelt und es sich um ein vieldimensionales Geschehen handelt (120, 124).

1.3 Dentalvorsorge bei Zahnbehandlungsangst

Es ist seit langem unstrittig, dass der Persönlichkeit des Zahnarztes bei der Behandlung von Patienten ein entscheidendes Gewicht zukommt. Bereits in den 70er Jahren gab es Umfragen, die zeigten, dass für 81 % der befragten Patienten der wichtigste Faktor für ihre innere Einstellung zum Zahnarztberuf das Auftreten und die Persönlichkeit des Arztes bzw. der Ärztin ist (142). Darüber hinaus trägt eine positive Kommunikation außerordentlich zum Wohlbefinden sowie zum Abbau einer Zahnbehandlungsangst bei (143). Bis zum Wintersemester 2021/22 wurde an deutschen Universitäten im Zahnmedizinstudium nach einer Approbationsordnung aus dem Jahr 1955 ausgebildet. Mit der neuen Studienordnung sind zwar einige allgemeinmedizinischen Fächer hinzugekommen und der Ablauf wurde überarbeitet. Allerdings mangelt es weiterhin an der Vermittlung von spezifischen psychologischen und sozialen Grundlagen im Umgang mit Patienten und besonders Angstpatienten. Damit liegt es an den Studierenden und späteren Behandlern selbst, was sie bereits an Einfühlungsvermögen, Techniken und Ausstrahlung mitbringen oder auch entwickeln. Ohne eine adäquate Schulung im Umgang mit ängstlichen und oder phobischen Patienten wird die Behandlung nicht nur für den Patienten zu einer starken Belastung, sondern zusätzlich ein erheblicher Stressfaktor für den Zahnarzt und sein Behandlungsteam (144). Berggren erkannte schon 1984 die Beziehung zwischen Zahnbehandlungsangst und Vermeidungsverhalten von betroffenen Patienten. Seine Forschungsgruppe postulierte ein Modell, welches den Zusammenhang verdeutlicht und als sogenannter Teufelskreis beschrieben werden kann siehe Abbildung 2 (145).

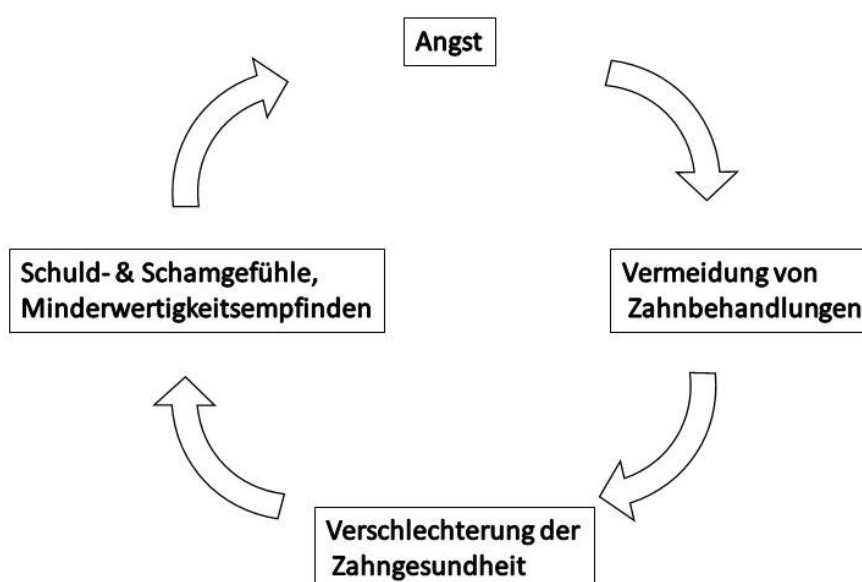


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und Vermeidungsverhalten nach Berggren 1984 (145).

Ein regelmäßiger Zahnarzttermin korreliert mit einer geringen oder nicht vorhandenen Zahnbehandlungsangst, während schlechte Mundgesundheit und das Aufschieben von Terminen bei hoch ängstlichen Personen signifikant öfter auftritt (122, 146, 147). Wie bei einer selbsterfüllenden Prophezeiung wird die Vermeidungshaltung beibehalten, da aufgrund der bisherigen Vermeidung eines Zahnarztbesuches eine tatsächliche oder auch nur empfundene Verschlechterung der Mundgesundheit angenommen wird. Steigende Schuld und Schamgefühle festigen diesen Kreislauf und machen es äußerst schwierig, ihn ohne fremde Hilfe zu durchbrechen (125, 146). Wenn dieses Verhalten längere Zeit bestand hat, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass am Ende beim Angstpatienten, sollte es dann doch zu einem Arztbesuch kommen, eine aufwändigere oder invasivere Behandlung notwendig ist. Dadurch kommt es zu einer Bestätigung der bisherigen Empfindungen und somit zu einer stärkeren Manifestation der Behandlungsangst (148). Daher erscheint es auch nur konsequent, dass bei Personen mit großer Zahnbehandlungsangst im Schnitt 8 Zähne behandlungsbedürftig sind im Gegensatz zum deutschen Durchschnitt der Allgemeinbevölkerung mit ein bis zwei behandlungsbedürftigen Zähnen pro Person (149). Zinke et al. kamen zu dem Ergebnis, dass die Zahnbehandlungsangst mehr mit dem DMF-S (Decayed, Missing, Filled – Surfaces) als dem DMF-T (Decayed, Missing, Filled – Teeth) korreliert: Je höher die Angst vor einer Zahnbehandlung desto mehr Flächen sind kompromittiert (150).

In einem ähnlichen Modell wie dem von Berggren „Teufelskreis“ konnten Armfield et al. 2007 zeigen, dass Patienten mit starker Zahnbehandlungsangst ihre Termine signifikant häufiger verzögern, einen höheren Behandlungsbedarf aufweisen, und den Termin nur in akuten Schmerzphasen aufsuchen. 38,5 % der Patienten mit mittleren bis hohen Zahnbehandlungsangst konnten diesem Schema zugeordnet werden, wohingegen nur 0,9 % der Patienten ohne Zahnbehandlungsangst die gleichen Zusammenhänge aufzeigten (151, 152). Damit ist die Zahnbehandlungsangst ein statistisch signifikanter Parameter, wenn es um die Einschätzung des Behandlungsaufwands geht und den Grund eines Termins. Aber auch neben den offensichtlichen Folgen des schlechteren Zahnstatus und der generellen Mundgesundheit, treten negative Effekte im gesamten Körper auf, wie gastrointestinale Erkrankungen durch ungenügend gekaute Nahrung oder parodontale Entzündungen, die zu systemischen Belastungen führen (153).

Aufgrund der bereits beschriebenen vielschichtigen Ätiologie und Ausprägung der Zahnbehandlungsangst gibt es dementsprechend auch keine Universalstrategie im Umgang mit diesen Menschen. Grundlegend gibt es den psychotherapeutischen und einen pharmakologischen Ansatz oder auch eine Kombination. Beide Vorgehensweisen können Angstgefühle bei Zahnarztbesuchen reduzieren in Abhängigkeit von Einstellung des Betroffenen, dem Grad der Zahnbehandlungsangst und der klinischen Situation. Psychotherapeutische Strategien wie z.B. der Einsatz von Musik, binaurale Töne, Hypnose oder virtuelle Realität sind minimalinvasiv und laut bisherigen Studien ohne nennenswerte Nebeneffekte (154-157). Ängstliche Patienten nehmen Schmerz anders wahr als nicht ängstliche Menschen. Die Zahnbehandlungsangst ist eng an den schmerzauslösenden Stimulus und die Schmerzwahrnehmung gekoppelt. Diese Patienten erfahren dadurch mehr Schmerz, welcher länger anhält und in der Erinnerung noch weiter übersteigert wird (106, 158, 159).

Pharmakologisch sind gängige Betäubungsarzneimittel wie Distickstoffmonoxid (Lachgas), lokale Anästhetika, Midazolam (Dormicum), Dexmedetomidine (Dexdor) im Einsatz (160). Allerdings sollten diese Sedativa nur von Behandlern eingesetzt werden, die eine gewisse Routine im Umgang mit etwaigen Nebenwirkungen und Komplikationen haben. Jedes Sedativum besitzt eine große interindividuelle Streubreite, die Wirkungsdauer und besonders die Wirkungsintensität sind nur äußerst schwer für den einzelnen Menschen zu prognostizieren (161).

Interessant ist, dass bei Personen mit Zahnbehandlungsangst die Wichtigkeit der Zahngesundheit gleich hoch beurteilt wird wie bei Personen ohne Zahnbehandlungsangst (162). Daher darf man nicht fälschlicherweise automatisch davon ausgehen, dass ein

schlechter Zahnstatus aufgrund bewusster direkter Vernachlässigung entstanden ist. Allerdings besteht eine Korrelation zwischen der Häufigkeit des Zähneputzens und einer stärkeren Vermeidungshaltung. Patienten mit Zahnbehandlungsangst, die sich im Schnitt weniger als zweimal am Tag die Zähne putzen zeigen ein signifikant stärkeres Vermeidungsverhalten von Zahnbehandlungen (44,9 %) gegenüber Patienten mit Zahnbehandlungsangst, die sich mindestens zweimal täglich die Zähne putzen (19,7 %) (163). Die meisten Studien zeigen eine eindeutige Korrelation zwischen Zahnbehandlungsangst und oraler Gesundheit (164). Je größer die Angst, desto schlechter ist der Zahnstatus und die Mundgesundheit (150, 151, 165-168). Zu vermuten ist, dass aufgrund der Vermeidungshaltung der Zahnarzt keine Chance hat, beginnende Defekte zu behandeln und vor allem keine Möglichkeit hat Feedback, Anleitung und Motivation zur Mundhygiene zu geben (150). Die praktische zahnärztliche Behandlung stellt sich als problematisch dar und resultiert in einer Unterversorgung des Patientengebisses, die daraus resultierenden Probleme sind wiederum ein erschwerender Faktor für die häusliche Zahnpflege und enden schlussendlich oft in einer schlechten Mundgesundheit (169). Verstärkend wurde festgestellt, dass ein höheres Zahnbehandlungsangstniveau mit einer höheren Wahrscheinlichkeit des Rauchens verknüpft ist und damit ein weiterer schädlicher Faktor für die Mundgesundheit (170). Dies deckt sich mit der generellen Erkenntnis über höhere Ängstlichkeit bei Rauchern gegenüber Nicht-Rauchern (171).

Interessanterweise konnte eine Studie unter Medizinstudenten (keine Zahnmedizinstudenten) die Ergebnisse anderer Studien belegen, so zum Beispiel den Anteil an Personen mit Zahnbehandlungsangst und einen höheren Anteil an betroffenen Frauen. Es fand sich aber keine Korrelation zur Vermeidung von Kontrollterminen und auch nicht zu schlechterer Mundhygiene (172).

Auch ändern sich die Bewältigungsstrategien mit steigendem Angstgrad. So neigen Personen mit weniger Zahnbehandlungsangst eher dazu, mit Optimismus ihrer Situation zu begegnen als hochgradig ängstliche Personen, die eher maladaptive Strategien anwenden und ihre Situation als Katastrophe ansehen und verzweifeln (173). Dabei ist die Compliance mit den allgemeinen Mundhygieneempfehlungen essentiell für die präventive Zahnmedizin (174). Es gibt wenige Studien, die das häusliche Mundhygieneverhalten von Personen mit Zahnbehandlungsangst untersucht haben. In einer amerikanischen Studie wurde die Hypothese aufgestellt, dass ängstliche Patienten bessere Mundhygiene betreiben als nicht ängstliche um die Konfrontation mit der angstausslösenden Situation zu vermeiden. Die Hypothese konnte nicht bestätigt werden. Die betroffenen Personen übten im Schnitt eine signifikant schlechtere häusliche Mundhygieneroutine aus als die Kontrollgruppe (175). Eine mögliche Erklärung für dieses Verhalten ist die Verknüpfung von angstausslösenden Stimuli und negativen Empfindungen beim Zahnarztbesuch mit den Instrumenten der häuslichen Mundhygiene. Was letztendlich dazu führt, dass die betroffenen Angstpatienten in den weiter oben beschriebenen Teufelskreis geraten und sowohl Zahnarzttermine als auch die Zahnpflege vermeiden (175).

Studien zu professioneller Zahnreinigung (PZR) und Zahnbehandlungsangst bestätigten die bisher besprochenen Erkenntnisse. Es wurde unterschieden zwischen Prophylaxebehandlung und Zahnbehandlung. So sind Frauen signifikant häufiger und stärker von Angst bei beiden Arten der Behandlung betroffen (176). Insgesamt ist die Angst bei Zahnbehandlungen höher als bei Prophylaxeterminen, allerdings ist das angegebene Schmerzempfinden auch bei der PZR größer je stärker das Angstniveau ist (176). Dabei wurde eine hohe bis sehr hohe Schmerzempfindung für das Entfernen der harten Beläge durch Ultraschall und Skalier bei 7,1 bis 9,1 % angegeben, für das abschließende Polieren gaben lediglich 0,8 % sehr hohe Schmerzwerte an (176).

Neben der zahnmedizinischen Vorsorge kommt bei Patienten mit Zahnbehandlungsangst der Effekt einer Rückfallprophylaxe zum Tragen und damit die erneute Vermeidungshaltung was eine ordentliche Prophylaxe ausschließt. Faktoren, die einen Rückfall in erneutes Vermeidungsverhalten mit sich bringen können, sind:

- Die Wahrscheinlichkeit eines Rückfalls steigt proportional zum Zeitintervall zwischen Therapieende und erneuter furchtauslösender Behandlung aufgrund von Schmerzen (177). Man spricht vom „spontanen Rückfall“ (engl. Spontaneous recovery).
- Die Rückfallwahrscheinlichkeit steigt, wenn sich die Behandlung von der bereits durchgeführten Behandlung unterscheidet. Je größer der Unterschied desto höher ist die Gefahr eines Rückfalls (178). Das Phänomen wird als Renewal-Effekt beschrieben.
- Wenn der ursprüngliche, aversive Reiz (z.B.: Zahnschmerzen), welcher mit der angstauslösenden Zahnbehandlung verknüpft wurde, nach abgeschlossener Therapie erneut auftritt (179). Der sogenannte Reinstatement-Effekt.
- Ebenso steigt die Rückfallwahrscheinlichkeit, wenn die Verknüpfung zwischen ursprünglichen aversiven Reiz und der erfolgten angstauslösenden Zahnbehandlung nach bereits erfolgter Therapie erneut auftritt (180). Dieses Phänomen wird als Reacquisitions-Effekt charakterisiert.

Daher sollten Patienten mit Zahnbehandlungsangst in einen regelmäßigen Recall mit wechselnden zahnbehandlungsrelevanten Inhalten eingebunden werden. Die Patienten können so wiederholt Erfahrungen sammeln bei Zahnarztterminen ohne die befürchteten Schmerzen, Kontrollverlust oder Schamgefühl. Dabei muss auf die meist gesteigerte Schmerzempfindung dieser Patientengruppe geachtet werden (181). Langfristiges Ziel ist es, furchtevozierte Annahmen des Patienten zu minimieren. Eines der wichtigsten Mittel ist der Aufbau einer starken Vertrauensbasis des ängstlichen Patienten zum Zahnarzt, der angestrebten Behandlung und in die Kontrollmöglichkeiten. Die geschickte Kommunikation des gesamten zahnärztlichen Teams im Umgang mit dieser Patientengruppe ist essentiell, um eine längerfristige Zusammenarbeit zu ermöglichen (98, 182-184). In diversen Studien wurde diese Herangehensweise untersucht und es konnte gezeigt werden, dass Patienten mit therapierter Zahnbehandlungsangst ein ähnliches Nachsorgeverhalten wie Patienten ohne Zahnbehandlungsangst aufweisen (183, 185, 186).

Fragestellung

Zahnbehandlungsangst ist mit nahezu 60 % ein weitverbreitetes und vielschichtiges Phänomen was die Menschheit bereits seit langem begleitet (99). Neben gesundheitlichen Konsequenzen wie Zahnverlust und systemischen Erkrankungen, birgt es die Gefahr der sozialen Stigmatisierung und der damit einhergehenden Diskriminierung der betroffenen Personen (153, 187, 188). Sowohl die Folgen für die Mundgesundheit als auch die psychologischen Konsequenzen sind damit nicht nur ein patientenbezogenes, sondern auch wirtschaftliches und gesellschaftliches Problem. Denn Erkrankungen des Mundraums zählen zu den häufigsten chronischen Erkrankungen und verursachen erhebliche Kosten im Gesundheitssystem der Krankenkassen (2). Angstpatienten sind unter anderem Aufgrund ihres Vermeidungsverhaltens signifikant häufiger von Erkrankungen des Mundraums betroffen und verursachen dadurch höhere Kosten für das Gesundheitssystem.

Welche Faktoren werden in welcher Stärke von der Angst vor einer zahnärztlichen Behandlung beeinflusst? Wo lassen sich Ansatzpunkte und Zusammenhänge erkennen welche in den Aufklärungsgesprächen der Zahnärzte, der zahnärztlichen Therapieentscheidung oder auch in die Therapie der Zahnbehandlungsangst Anwendung finden können. Bisher gibt es nur wenige Studien die den konkreten Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und dem Vorsorgeverhalten untersucht haben. Armfield publizierte 2013 anhand einer Studie mit australischen Patienten, dass die Häufigkeit der Zahnreinigung mit dem Vermeidungsverhalten ängstlicher Patienten verknüpft ist. Ängstliche Patienten die sich regelmäßig zweimal täglich die Zähne putzen nehmen signifikant häufiger ihre Zahnarzttermine wahr als ihre Mitmenschen mit geringerer Putzhäufigkeit (163). Zahnbehandlungsangst entsteht oft im Kindesalter und wird stark durch die Eltern beeinflusst (98, 115). Daraus lässt sich vermuten, dass eine bessere und zielgerichtete Aufklärung des Kindes aber auch der gegebenenfalls selbst ängstlichen Eltern über die tägliche Mundhygiene und den Zweck der regelmäßigen Kontrolltermine, zu einer positiven Entwicklung zur Vermeidung von Zahnbehandlungsangst beziehungsweise ihrer Festigung führen könnte.

Newton konnte zeigen, dass eine insuffiziente Mundhygiene zu einem schlechten Zahnstatus führt was wiederum die Mundhygiene weiter verschlechtert (169). Passend dazu zeigte Berggren wie eine schlechte Zahngesundheit das Schamgefühl steigert und damit auch die Angst vor einer Zahnbehandlung was zur Folge hat, dass eine Behandlung vermieden wird und sich die Situation weiter verschlimmert (145). Generell sollte es Ziel sein, traumatische Erfahrungen als häufigsten Auslöser für eine Zahnbehandlungsangst zu reduzieren oder bestenfalls zu verhindern (125). Die bessere Identifizierung der „Schwachstellen“ in der häuslichen und zahnärztlichen Vorsorge könnte ein weiteres Instrument sein, um die Mundgesundheit dieser Patientengruppe zu verbessern. Mit einer verbesserten Mundhygiene könnten die Faktoren, die zu einer Verstärkung oder Bildung einer Zahnbehandlungsangst führen, reduziert werden. Dies ist nur erreichbar, wenn mehr Daten über die genauen Verhaltensmuster von Personen mit Zahnbehandlungsangst generiert und analysiert werden.

Es besteht daher eine sozioökonomische Motivation den Einfluss der Zahnbehandlungsangst auf die tägliche Mundhygiene aber auch auf das Vorsorgeverhalten in der Zahnarztpraxis dieser Patientengruppe besser zu verstehen.

Es ergeben sich folgende Fragestellungen:

1. Beeinflussen soziodemografische Faktoren die tägliche Basismundhygiene?
 - Häufigkeit des Zähneputzens
 - Verwendeter Härtegrad der Zahnbürste
 - Verwendung einer elektrischen Zahnbürste
2. Beeinflussen soziodemografische Faktoren die Verwendung von zusätzlichen Instrumenten der erweiterten Mundhygiene?
 - Häufigkeit der Verwendung von Zahnseide
 - Häufigkeit der Verwendung von Mundspüllösung
3. Inwieweit beeinflusst die Ausprägung einer Zahnbehandlungsangst die tägliche Mundhygiene?
 - Häufigkeit des Zähneputzens
 - Verwendeter Härtegrad der Zahnbürste
 - Verwendung einer elektrischen Zahnbürste
4. Beeinflusst die Ausprägung einer Zahnbehandlungsangst den Einsatz und die Häufigkeit von zusätzlichen Instrumenten der erweiterten Mundhygiene?
 - Häufigkeit der Verwendung von Zahnseide
 - Häufigkeit der Verwendung von Mundspüllösung
5. Welchen Einfluss hat eine Zahnbehandlungsangst darauf, ob eine Person eine professionelle Zahnreinigung durchführen lässt?
6. Welchen Einfluss hat eine Zahnbehandlungsangst auf die Häufigkeit von Zahnsteinentfernungen?
7. Korreliert die Zahnbehandlungsangst mit der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (OHIP-5)?
8. Korreliert die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität mit:
 - der täglichen Basismundhygiene?
 - der Wahrnehmung von PZR Terminen?
 - Häufigkeit einer Zahnsteinentfernung?

2 Material und Methoden

Es wurden die in 2666 retrospektiven Fragebögen aus 16 Studien, siehe Abbildung 3, aufgenommenen Daten hinsichtlich der im Kapitel Fragestellung genannten Hypothesen untersucht. Die hierfür verwendeten Instrumente werden im Kapitel 2.3 näher erläutert.

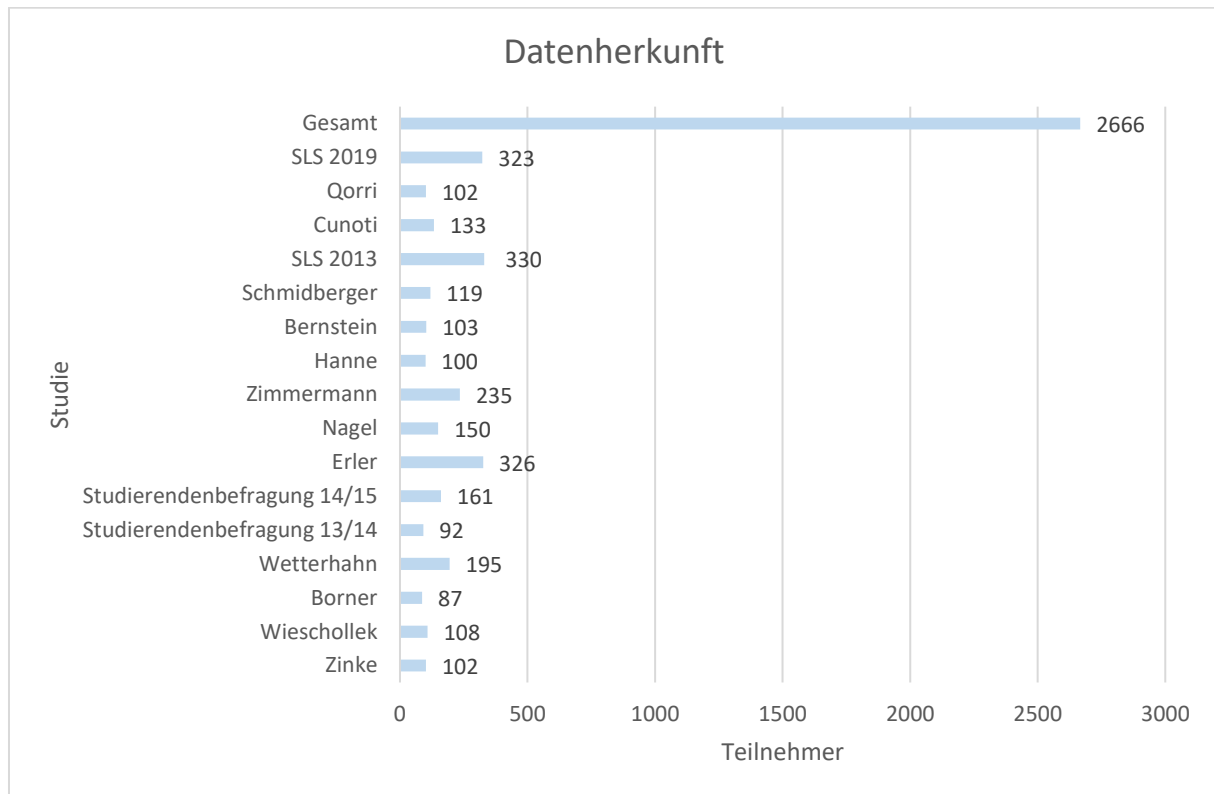


Abbildung 3: Studienauflistung der ausgewerteten Fragebögen.

2.1 Stichprobenbeschreibung

Die Gesamtstichprobe beträgt 2666 Probanden aus insgesamt 16 Umfragestudien, durchgeführt an der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden. Davon waren 1559 (58,5 %) weiblich und 1105 (41,4 %) männlich, zwei Personen gaben kein Geschlecht an. Der Altersdurchschnitt betrug 44,86 Jahre mit einer Standardabweichung (SD) von 16,049 und der Median lag bei 46 Jahren. Die Spannweite der Altersverteilung betrug 76 Jahre, wobei die jüngste Person 12 Jahre war und die älteste 88 Jahre. 37 Personen beantworteten diese Frage nicht. Es wurden Daten zum aktuellen Familienstand (N=2558 (95,9 %)), 108 Personen machten hierzu keine Angaben (Abbildung 4); dem Schulabschluss (N=1847 (69,3 %)), 784 Teilnehmer machten hierzu keine Angaben (Abbildung 5); der Berufsausbildung (N=1612 (60,5 %)), 1054 ohne Angaben (Abbildung 6).

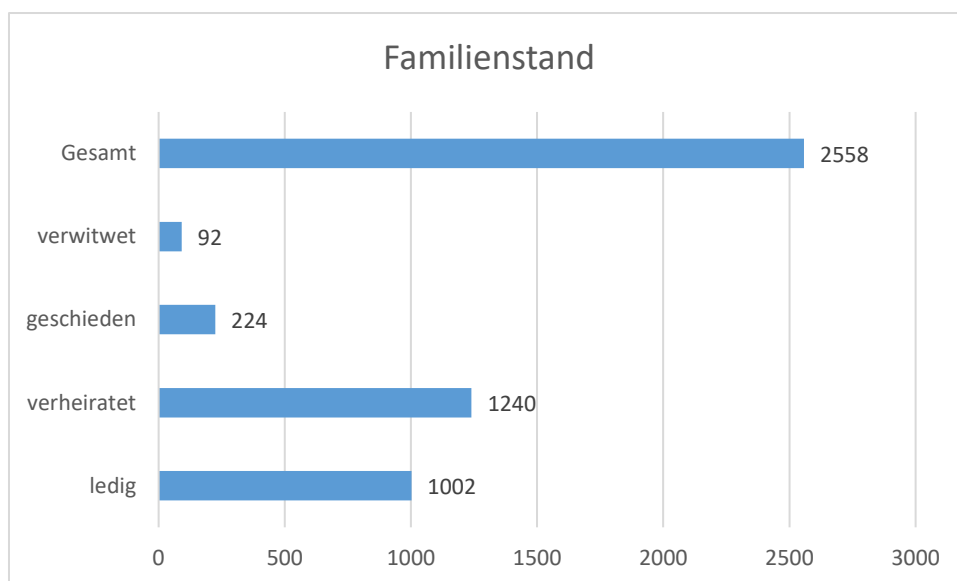


Abbildung 4: Familienstatus in der Gesamtstichprobe.

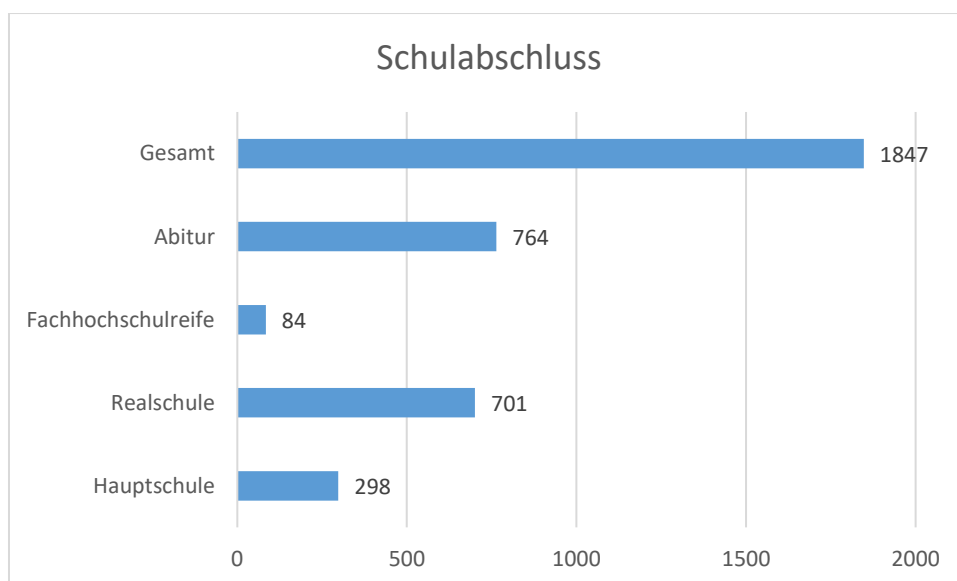


Abbildung 5: Häufigkeit des erlangten Schulabschlusses.

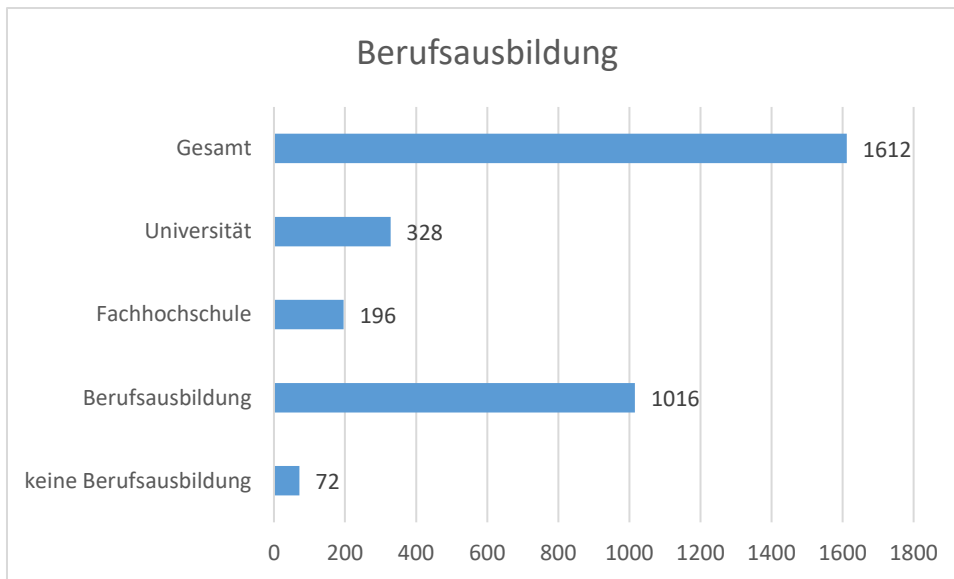


Abbildung 6: Berufsstatus in der Gesamtstichprobe.

2.2 Design der Studie

Die Untersuchung umfasst 16 Umfragestudien aus dem Zeitraum 2013 bis 2019. Alle Umfragen wurden an der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden durchgeführt. Die Patienten sollten für die Teilnahme an den Studien über ausreichende Deutschkenntnisse verfügen um die Fragebögen korrekt ausfüllen zu können. Bei minderjährigen Personen musste eine unterschriebene Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten vorliegen. Hauptaspekt der Fragebögen lag jeweils auf der Erfassung von psychischen Befinden, der täglichen Mundhygieneroutine, psychischen und physischen Gesundheitseinschätzungen, Selbsteinschätzung zur Zahnbehandlungsangst ebenso wie der soziodemografischen Angaben der Teilnehmer. Die eingesetzten Instrumente zur Datenerhebung werden im Kapitel 2.3 Methoden – Fragebögen vorgestellt. Aufgrund der unterschiedlichen Natur der Umfragen, sind einige Fragen nicht in allen Umfragen vorhanden und haben daher eine niedrigere Stichprobenanzahl als die Gesamtstichprobe (N=2666). Von allen Teilnehmern wurde die Zustimmung zur Teilnahme an den jeweiligen Studien eingeholt. Die Teilnehmer wurden aufgeklärt über Zweck und Inhalt der Studien und ihnen wurde ein Patienteninformationsblatt ausgehändigt. Die Studien werden in dieser Arbeit mit neuen Fragestellungen analysiert und statistisch ausgewertet.

2.3 Methoden – Fragebögen

Es wurden folgende Instrumente zur Erfassung der Daten in den Fragebögen verwendet.

Anzahl der täglichen Zahnreinigungen

Wie häufig am Tag putzen Sie sich Ihre Zähne? Antwortmöglichkeiten von 0 = überhaupt nicht bis 3 = öfter als zweimal.

Härtegrad der eingesetzten Zahnbürste

Welchen Härtegrad verwenden Sie bei Ihrer Zahnbürste? Antwortmöglichkeiten: 1 = weich, 2 = mittel, 3 = hart

Einsatz einer elektrischen Zahnbürste

Putzen Sie Ihre Zähne mit einer elektrischen Zahnbürste? Antwortmöglichkeiten: 0 = Nein, 1 = Ja

Anwendung von Zahnseide

Benutzen Sie zusätzlich andere Mundhygieneartikel wie Zahnseide? Antwortmöglichkeiten: 0 = überhaupt nicht, 1 = 1/Woche, 2 = 1/Tag, 3 = öfter

Benutzung von Mundspüllösungen

Benutzen Sie zusätzlich andere Mundhygieneartikel wie Mundspüllösungen? Antwortmöglichkeiten: 0 = überhaupt nicht, 1 = 1/Woche, 2 = 1/Tag, 3 = öfter

Wahrnehmung von professionellen Zahnreinigungen

Lassen Sie regelmäßig eine professionelle Zahnreinigung durchführen? Antwortmöglichkeit: 0 = Nein, 1 = Ja

Entfernung von Zahnstein

Wie oft pro Jahr wird bei Ihnen Zahnstein entfernt? Antwortmöglichkeiten: 0 = nie, 1 = einmal, 2 = zweimal, 3 = öfter

Dental Anxiety Scale

Bei der Dental Anxiety Scale (DAS) handelt es sich um einen 1968 von Corah entwickelten und publizierten Fragebogen zur Selbsteinschätzung einer Zahnbehandlungsangst. Es war das erste wissenschaftliche valide Messinstrument für Zahnbehandlungsangst und wird weiterhin regelmäßig in Studien verwendet (100, 189). Es müssen 4 Fragen, die jeweils eine Situation beim Zahnarztbesuch darstellen beantwortet werden. Die Personen sollen sich prospektiv in die jeweilig beschriebene Situation versetzen und ihr Angstgefühl auf einer fünfstufigen Skala angeben. Dabei steht: 1 = „entspannt“, 2 = „ein wenig unbehaglich“, 3 = „angespannt“, 4 = „ängstlich“ und 5 = „so ängstlich, dass man sich krank fühlt“. Wertet man alle vier Antworten aus, ergeben sich Summenwerte von 4 bis 20.

Keine oder nur sehr wenig Angst liegt vor, wenn ein Score von bis zu 10 Punkten erreicht wird. Ab 11 Punkten bis 15 Punkten kann man von einem ängstlichen Patienten ausgehen. Ergebnisse von 16 und mehr Punkten werden nach Corah der Kategorie Zahnbehandlungsphobie zugeordnet und sollten vom Zahnarzt dementsprechend vorsichtig behandelt werden.

Durch die einfache und kurze Bearbeitung seitens des Patienten ist die Dental Anxiety Scale ein profundes Mittel zum groben Screening in der Zahnarztpraxis. Allerdings ist die Aussagekraft besonders im mittleren Angstbereich und der Dimension der Behandlungsangst eingeschränkt aufgrund einer fehlenden feineren Abstufung und sollte daher mit weiteren Diagnoseinstrumenten kombiniert werden (100, 190).

Oral Health Impact Profile

Das von Slade und Spencer entwickelte 1994 das Oral Health Impact Profile (OHIP) ist eins der am besten international vergleichbaren Instrumente. Es werden verschiedene Aspekte oraler Beschwerden beschrieben und ihrer Häufigkeit im letzten Monat nach beantwortet werden. Antwortmöglichkeiten sind: 0= „nie“, 1= „kaum“, 2= „ab und zu“, 3= „oft“, 4= „sehr oft“. Mithilfe der gestellten Fragen und entsprechenden Antworten soll die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität erfasst werden. Das australische Original besteht aus 49 Items, welche in sieben Subskalen unterteilt werden. In dieser Studie wurde eine maximale Kurzform auf Deutsch verwendet (OHIP-G5) (191). Trotz dieser massiven Kürzung liefert diese Version noch 90 % der im Summenwert des langen OHIP erreichbaren Informationen (192). Es können daher auch nur Werte von 0 (entspricht keiner Einschränkung) bis 20 erreicht werden.

2.4 Statistische Analyse

Für die statistische Auswertung der gesammelten Daten wurde das Statistik-Programm von IBM SPSS Statistics 27 an der Universitätsklinik Mainz verwendet. Dieses wurde erstmals 1968 veröffentlicht mit dem Namen „Statistical Package for the Social Sciences“ an der Universität in Stanford.

Für die deskriptive Statistik wurden die Mittelwerte und die Standardabweichung berechnet. Das Signifikanzniveau für die statistischen Aussagen wurde auf $p < 0,05$ festgesetzt. Der p-Wert ist ein Maß für die Aussagekraft der Berechnung. Eine Signifikanz unter 0,05 bedeutet dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % das Ergebnis nicht zufällig zustande gekommen ist. Als rein mathematischer Wert gibt sie keine Information über den Sinn und eine klinische Relevanz der Berechnung. Je niedriger ein p-Wert ausfällt desto eher kann ein Zufall ausgeschlossen werden. Häufig verwendete Signifikanzgrenzen sind $p < 0,05$ und $p < 0,01$.

Vor einer Analyse wurden die Werte auf Varianzgleichheit mit Hilfe des Levene Test untersucht. Bei Ergebnissen von $p > 0,05$ kann von einer Varianzhomogenität ausgegangen werden. Bei Werten $p < 0,05$ muss die Hypothese der Varianzgleichheit verworfen werden. Je nachdem wie das Ergebnis war muss ein geeigneter Test ausgewählt werden. Die verwendeten Tests werden im folgendem vorgestellt.

Um Unterschiede in den Mittelwerten einzelner Gruppen signifikant zu erfassen und zu analysieren wurden zwei Berechnungsmethoden ausgewählt. Handelt es sich um die Unterscheidung einer zentralen Tendenz der Mittelwerte bei genau zwei Gruppen wurde bei bestätigter Varianzgleichheit ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Konnte keine Varianzgleichheit angenommen werden wurde stattdessen mit einem Welch-Test gerechnet. Bei der Analyse von zentralen Tendenzen der Mittelwerte von mehr als zwei Gruppen sowie vorliegender Varianzhomogenität wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse (Anova) mit einer angeschlossenen post-hoc Analyse nach Tukey verwendet. Ergab der Test nach Levene, dass keine Varianzhomogenität angenommen werden kann wurde eine sogenannte Welch-Anova berechnet. In diesen Fällen wurde die post-hoc Analyse nach Games-Howell durchgeführt. Zusätzlich sollten neben der Signifikanz auch immer eine Effektstärke berechnet werden (193). In dieser Studie wurde für den t-Test und den Welch-Test wurde für die Effektstärke Cohens d verwendet. Als Grenzen sind nach Cohen 0,2 – 0,5 für einen schwachen Effekt, 0,5 – 0,8 für einen mittleren und über 0,8 für einen starken Effekt festgesetzt worden (193, 194). Für die einfaktorielle Anova und die Anova nach Welch wurde Eta-Quadrat genutzt. Die hier geltenden üblichen Grenzen für die Effektstärke sind $> 0,01$ für einen schwachen Effekt, $> 0,06$ für einen mittleren und $> 0,14$ für einen starken Effekt (194, 195).

Für die Analyse von Zusammenhängen von zwei Variablen wurden der Chi-Quadrat-Test und die Rangkorrelation nach Spearman angewandt. Der Chi-Quadrat-Test ist ein Mittel um die Abhängigkeit von zwei nominalen Variablen zu überprüfen. Für die Effektstärke wurde Cramers V berechnet. Für Cramers V gelten die Grenzwerte 0,1 – 0,3 für einen kleinen Effekt, 0,3 – 0,5 für einen mittleren Effekt und 0,5 – 1,0 für einen großen Effekt.

Bei geeignetem Datenniveau wurde eine Rangkorrelation nach Spearman gerechnet. Sie berechnet die Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen als Spearmans rho. Der Korrelationskoeffizient rho kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Dabei beschreibt +1 einen positiven maximalen Zusammenhang zwischen den zu untersuchenden Variablen, ein Wert von -1 einen negativen maximalen Zusammenhang, in diesem Fall spricht man auch von einem inversen Zusammenhang oder Antikorrelation. Ein rho von Null beschreibt, dass kein Zusammenhang zwischen den zwei Variablen existiert. Auch hier gilt, dass die Korrelation nicht verwendet werden kann um eine Kausalität zu beweisen. Die Effektstärke wird eingeteilt von $> 0,1$ für eine schwache Korrelation, $> 0,3$ für eine mittlere und ab $> 0,5$ spricht man von einer starken Korrelation.

3 Ergebnisse

3.1 Soziodemografie der zahnmedizinischen Vorsorge

Der folgende Abschnitt beschreibt die analysierten Daten hinsichtlich der Fragen der täglichen Zahnreinigung, des verwendeten Härtegrades der Zahnbürste und ob die Personen eine elektrische Zahnbürste zur Reinigung benutzen. Dabei wurde untersucht, ob das Geschlecht, die Schulausbildung und die Berufsausbildung Einfluss auf die genannten Faktoren haben.

3.1.1 Geschlecht

Die Frage nach der Häufigkeit der täglichen häuslichen Zahnreinigung wurde von 1716 Frauen und Männern beantwortet. Dabei waren Frauen mit $n=1041$ häufiger vertreten als Männer $n=675$. Es wurde analysiert ob es Unterschiede und Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht und der Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung gibt. Antwortmöglichkeiten waren „überhaupt nicht“, „einmal täglich“, „zweimal täglich“, „öfter“. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Häufigkeit des täglichen Zähneputzens nach Geschlecht unterteilt.

	Gesamtgruppe n=1716 M (SD)	Frauen n=1041 M (SD)	Männer n=675 M (SD)	Welch-Test Cohen (d)	Chi² Cramer (v)
Wie häufig putzen Sie sich Ihre Zähne?	1,95 (0,486)	2,02 (0,472)	1,85 (0,492)	t(1396,25)=6,833 p<0,001 d=0,354	x ² (3)=46,38 p<0,001 v=0,164

Voraussetzung des t-Test ist eine Varianzhomogenität, diese wird überprüft mit dem Test nach Levene ($p<0,001$). Aufgrund der ungleichen Varianz wurde für diese Analyse der Welch-Test angewendet um die Unterschiede bei der Häufigkeit des täglichen Zähneputzens zu untersuchen. Es gab einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Frauen und Männern in Bezug zur Häufigkeit des Zähneputzens. Frauen putzen sich durchschnittlich häufiger die Zähne, $t(1396,25) = 6,83$, $p < 0,001$. Die Stärke des Effekts wurde mit Cohens d berechnet ($d=0,354$) und als kleiner Effekt eingestuft.

Der Chi-Quadrat-Test ergab einen statistisch stark signifikanten Zusammenhang bei einer schwachen Effektstärke nach Cramer-V, $x^2(3)=46,38$, $p<0,001$, $v=0,164$.

Tabelle 3 zeigt die Daten der Analyse zum Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Geschlecht aufgeteilt. Die Auswahlmöglichkeiten in dieser Frage waren „weich“, „mittel“ und „hart“. Es konnten 185 Antworten ausgewertet werden, davon waren 112 weiblich und 73 männlich.

Tabelle 3: Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Geschlecht unterteilt.

	Gesamtgruppe n=185 M (SD)	Frauen n=112 M (SD)	Männer n=73 M (SD)	t-Test Cohen (d)	Chi² Cramer (v)
Härtegrad Ihrer Zahnbürste	1,89 (0,488)	1,88 (0,467)	1,92 (0,521)	t(183)=0,582 p=0,561 d=0,082	x ² (2)=1,23 p=0,541 v=0,082

Es konnte weder ein statistisch signifikanter Unterschied noch ein Zusammenhang zwischen Frauen und Männern und dem verwendeten Härtegrad der Zahnbürste festgestellt werden, t(183)=0,582, p=0,561, d=0,082; x²(2)=1,23, p=0,541, v=0,082.

Die folgende Tabelle zeigt das Ergebnis auf die Frage nach der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste aufgeteilt in die Gruppen Frauen und Männer. Es wurden 497 Antworten analysiert, 319 von Frauen und 178 von Männern.

Tabelle 4: Verwendung einer elektrischen Zahnbürste aufgeteilt nach Geschlecht.

		Gesamt n=497 n(%)	Frauen n=319 n(%)	Männer n=178 n(%)	Chi² Cramer (v)
Verwenden Sie eine elektrische Zahnbürste?	Ja	228 (45,9 %)	155 (48,6 %)	73 (41,0 %)	x ² (1)=2,64 p=0,104
	Nein	269 (54,1 %)	164 (51,4 %)	105 (59,0 %)	v=0,073

Ein Chi-Quadrat-Test wurde durchgeführt um einen etwaigen Zusammenhang zwischen der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste und dem Geschlecht zu analysieren. Männer zeigen eine kleine Tendenz häufiger eine elektrische Zahnbürste abzulehnen als Frauen. Dieser Zusammenhang ist statistisch nicht signifikant und wäre von der Effektstärke zu vernachlässigen, x²(1)=2,64, p=0,104, v=0,073.

3.1.2 Schulabschluss

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Fragen nach der Häufigkeit des Zähneputzens, dem Härtegrad der verwendeten Zahnbürste und dem Einsatz einer elektrischen Zahnbürste gegenüber dem erreichten Schulabschluss. Unterschiedene wurde zwischen einem Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Fachhochschulreife und Abitur. Die Antwortmöglichkeiten sind bereits im Kapitel 3.1.1 erläutert. Es wurden 1257 Antworten ausgewertet.

Tabelle 5: Häufigkeit des täglichen Zähneputzens nach erreichtem Schulabschluss unterteilt.

	Hauptschule n=188 M (SD)	Realschule n=464 M (SD)	Fachhochschulreife n=48 M (SD)	Abitur n=557 M (SD)	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
Wie häufig putzen Sie sich Ihre Zähne?	1,81 (0,60)	1,98 (0,48)	2,08 (0,40)	2,03 (0,43)	F(3,200.26) =7,66 p<0,001 Eta ² =0,024	ρ=0,133 p<0,001 x ² (9)=69,10 p<0,001 v=0,135

Unterschiede wurde mittels einer einfaktoriellen Anova untersucht. Aufgrund eines signifikanten Levene-Test ($p < 0,001$) muss die Hypothese der Varianzhomogenität verworfen werden und die Welch-Anova interpretiert werden. Der Mittelwert für die Häufigkeit des Zähneputzens nahm mit kleiner Effektstärke zu vom niedrigen Schulabschluss Hauptschule kontinuierlich zum höheren Schulabschluss Fachhochschulreife und Abitur, $F(3,200.26) = 7,66$, $p < 0,001$, $\text{Eta}^2 = 0,024$. Der Games-Howell post-hoc Test zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen Personen mit Hauptschulabschluss zu Personen mit Realschulabschluss ($p = 0,004$), Fachhochschulreife ($p = 0,002$) und Abitur ($p < 0,001$). Zwischen Realschulabschluss und Fachhochschulreife ($p = 0,361$) sowie Abitur ($p = 0,374$) wurde keine Signifikanz festgestellt. Ein Zusammenhang der Variablen wurde mittels Rangkorrelation nach Spearman untersucht. Diese Ergab eine hoch signifikante Korrelation mit einer schwachen positiven Effektstärke, Spearmans $\rho = 0,133$, $p < 0,001$.

Anhand eines signifikanten Chi-Quadrat-Tests wurde ersichtlich, dass Personen mit Hauptschulabschluss besonders oft nur 1-mal am Tag sich die Zähne putzen (54 Beobachtungen bei 22,3 erwarteten), $\chi^2(9)=69,10$, $p<0,001$, $v=0,135$.

Tabelle 6: Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Schulabschluss aufgeteilt.

	Hauptschule n=12 M (SD)	Realschule n=74 M (SD)	Fachhoch- schulreife n=16 M (SD)	Abitur n=76 M (SD)	Welch- Anova	Rang- korrelation (Spearman) Chi ²
Wie ist der Härtegrad Ihrer Zahnbürste?	1,75 (0,62)	1,95 (0,43)	1,94 (0,25)	1,87 (0,55)	F(3,37.98) =0,61 p=0,613 Eta ² =0,012	$\rho=-0,029$ $p=0,702$ $\chi^2(6)=8,71$ $p=0,190$ $v=0,156$

Mit Hilfe einer Welch-Anova, nach signifikantem Levene-Test ($p=0,003$), kombiniert mit einer post-hoc Analyse nach Games-Howell sowie der Spearman Korrelation konnte kein statistisch signifikanter Unterschied oder Zusammenhang zwischen dem Härtegrad der Zahnbürste und den Gruppen des Schulabschlusses festgestellt werden, $F(3,37.98)=0,61$, $p=0,613$, $\text{Eta}^2=0,012$; Spearmans $\rho=-0,029$, $p=0,702$; $\chi^2(6)=8,71$, $p=0,190$, $v=0,156$.

Tabelle 7: Verwendung einer elektrischen Zahnbürste nach erreichtem Schulabschluss unterteilt.

		Hauptschule n=58 n(%)	Realschule n=104 n(%)	Fachhoch- schulreife n=24 n(%)	Abitur n=302 n(%)	Chi ² Cramer v
Verwenden Sie eine elektrische Zahnbürste?	Ja	20 (34,5 %)	51 (49,0 %)	13 (54,2 %)	140 (46,4%)	$\chi^2(3)=4,14$ $p=0,246$ $v=0,092$
	Nein	38 (65,5 %)	53 (51,0 %)	11 (45,8 %)	162 (53,6%)	

Der Chi-Quadrat-Test ergab keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Schulabschluss und der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste, $\chi^2(3)=4,14$, $p=0,246$, $v=0,092$. Nur bei Personen mit Hauptschulabschluss konnte eine Abweichung von den erwarteten Werten mit der Tendenz zu einem „Nein“ erkannt werden.

3.1.3 Berufsausbildung

Die gleichen Fragen wie in Kapitel 3.1.1 und 3.1.2 wurden nach Unterschieden und Korrelation analysiert im Zusammenhang mit der abgeschlossenen Berufsausbildung der befragten Personen. Unterschieden wurde zwischen keine Ausbildung, Ausbildung, Fachhochschule und Universität.

Tabelle 8: Häufigkeit des täglichen Zähneputzens nach Berufsausbildung.

	Keine Ausbildung n=49 M (SD)	Ausbildung n=656 M (SD)	Fachhochschule n=150 M (SD)	Universität n=215 M (SD)	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
Wie häufig putzen Sie sich Ihre Zähne?	1,94 (0,47)	1,93 (0,50)	1,97 (0,45)	2,02 (0,40)	F(3,187.52) =2,73 p=0,045 Eta ² =0,006	$p=0,072$ p=0,018 $\chi^2(9)=12,11$ $p=0,207$ $v=0,061$

Der Test auf Varianzhomogenität ($p<0,001$) war signifikant und es wurde daher eine Anova nach Welch durchgeführt. Es konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Berufsausbildung und Regelmäßigkeit des Zähneputzens festgestellt werden, allerdings mit einer Effektstärke unter dem Schwellenwert von 0,01 für eine kleine Effektstärke, $F(3,187.52)=2,73$, $p=0,045$, $\text{Eta}^2=0,006$. Der angeschlossene Games-Howell post-hoc Test konnte Personen mit Berufsausbildung eine signifikante ($p=0,024$) kleine Tendenzen zeigen weniger häufig die Zähne zu putzen als Personen mit einer universitären Berufsausbildung. Die Rangkorrelation nach Spearman ergab zwar ein statistisch signifikantes Ergebnis aber die Effektstärke blieb unter 0,1 und erreicht damit nicht die Einstufung für eine schwache Effektstärke, Spearmans $p=0,072$, $p=0,018$. Der Chi-Quadrat-Test war nicht signifikant, $\chi^2(9)=12,11$, $p=0,207$, $v=0,061$.

Tabelle 9: Härtegrad der verwendeten Zahnbürste nach Berufsausbildung unterteilt.

	Keine Ausbildung n=2 M (SD)	Ausbildung n=46 M (SD)	Fachhochschule n=21 M (SD)	Universität n=30 M (SD)	Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
Wie ist der Härtegrad Ihrer Zahnbürste	1,50 (0,70)	1,80 (0,45)	1,86 (0,36)	1,83 (0,59)	F(3)=0,35 p=0,788 Eta ² =0,01	ρ=0,045 p=0,658 x ² (6)=6,56 p=0,363 v=0,182

Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede oder Zusammenhänge zwischen der Berufsausbildung und des Härtegrads der verwendeten Zahnbürste festgestellt werden, F(3)=0,35, p=0,788, Eta²=0,01; ρ=0,045, p=0,658; x²(6)=6,56, p=0,363, v=0,182.

Tabelle 10: Verwendung einer elektrischen Zahnbürste nach erlangter Berufsausbildung.

		Keine Ausbildung n=9 n(%)	Ausbildung n=120 n(%)	Fachhochschule n=28 n(%)	Universität n=40 n(%)	Chi ² Cramer v
Verwenden Sie eine elektrische Zahnbürste?	Ja	5 (55,6 %)	53 (44,2 %)	13 (46,4 %)	21 (52,5 %)	x ² (3)= 1,13 p=0,769 v=0,076
	Nein	4 (44,4 %)	67 (55,8 %)	15 (53,6 %)	19 (47,5 %)	

Es konnten kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Berufsausbildung und der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste festgestellt werden, x²(3)=1,13, p=0,769, v=0,076.

3.2 Soziodemografie der erweiterten Mundhygiene

Die folgenden Tabellen zeigen die Daten zur Verwendung von Hilfsmitteln zur erweiterten täglichen, häuslichen Mundhygiene.

3.2.1 Geschlecht

Tabelle 11: Verwendung von Zahnseide nach Geschlechtern aufgeteilt.

	Gesamtgruppe n = 485 M (SD)	Frauen n = 314 M (SD)	Männer n = 171 M (SD)	Welch-Test,	Chi²,
Wie häufig verwenden Sie Zahnseide?	1,29 (1,06)	1,37 (1,01)	1,12 (1,12)	t(321,26)=2,50 p=0,016 d=0,238	x ² (3)=14,20 p=0,003 v=0,171

Aufgrund des signifikanten Levene-Test ($p=0,008$) wurde der Welch-Test angewendet um Unterschiede bei der Häufigkeit des täglichen Zähneputzens zu untersuchen. Es gab einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Frauen und in der Verwendung von Zahnseide. Bei Frauen ist die der Mittelwert um 0,25 höher als bei den Männern (95% - CI[0,45, 0,53]) bei einer schwachen Effektstärke nach Cohen, $t(321,26)=2,43$, $p=0,016$, $d=0,238$. Der Chi-Quadrat-Test ergab ebenfalls einen statistisch signifikanten Zusammenhang bei einer schwachen Effektstärke nach Cramer-V, $x^2(3)=14,20$, $p=0,003$, $v=0,171$. Frauen verwenden häufiger täglich Zahnseide als Männer.

Tabelle 12: Verwendung von Mundspüllösung nach Geschlecht getrennt.

	Gesamtgruppe n = 497 M (SD)	Frauen n = 319 M (SD)	Männer n = 178 M (SD)	Signifikanz t-Test, Effektstärke Cohen (d)	Chi², Effektstärke Cramer (v)
Wie häufig verwenden Sie Mundspüllösung?	1,14 (1,15)	1,18 (1,14)	1,08 (1,14)	t(495)=0,91 p=0,365 d=0,087	x ² (3)=1,02 p=0,797 v=0,045

Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied oder Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Mundspüllösungen und dem Geschlecht der befragten Personen festgestellt werden, $t(495)=0,91$, $p=0,365$, $d=0,087$; $x^2(3)=1,02$, $p=0,797$, $v=0,045$.

3.2.2 Schulabschluss

Tabelle 13: Verwendung von Zahnseide nach Schulabschluss unterteilt.

	Hauptschule n=54 M (SD)	Realschule n=99 M (SD)	Fachhoch- schulreife n=25 M (SD)	Abitur n=298 M (SD)	Anova	Rang- korrelation (Spearman) Chi ²
Wie häufig verwenden Sie Zahnseide?	0,98 (1,04)	1,29 (1,07)	1,32 (1,25)	1,32 (1,02)	F(3)=1,64 p=0,180 Eta ² =0,01	ρ=0,073 p=0,111 x ² (9)=21,80 p=0,010 v=0,124

Die Daten zur Verwendung von Zahnseide und dem erreichten Schulabschluss wurden mittels einfaktorieller Anova untersucht. Das Ergebnis des Levene-Test lässt eine Varianzhomogenität annehmen ($p=0,076$). Es konnte keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Schulabschlüssen ermitteln werden, $F(3)=1,64$, $p=0,180$, $\text{Eta}^2=0,01$.

Der Chi-Quadrat-Test hingegen konnte einen Zusammenhang mit schwacher Effektstärke feststellen, $x^2(9)=21,80$, $p=0,010$, $v=0,124$. Personen mit Abitur verwenden häufiger als erwartet 144 zu (126,7) einmal täglich Zahnseide, wohingegen Personen mit Hauptschulabschluss seltener täglich Zahnseide einsetzen 13 zu erwarteten (23,3) und eher einmal pro Woche 12 (6,5) oder überhaupt nicht 24 (18,9). Die Rangkorrelation nach Spearman ergab keine signifikante Korrelation, Spearmans $\rho=0,073$, $p=0,111$.

Tabelle 14: Verwendung von Mundspüllösung unterschieden nach Schulabschluss.

	Hauptschule n=58 M (SD)	Realschule n=102 M (SD)	Fachhoch- schulreife n=25 M (SD)	Abitur n=303 M (SD)	Anova	Rang- korrelation (Spearman) Chi ²
Wie häufig verwenden Sie Mundspül- lösung?	1,47 (1,10)	1,37 (1,15)	1,04 (1,14)	0,98 (1,12)	F(3)=5,13 p=0,002 Eta ² =0,031	ρ=-0,173 p<0,001 x ² (9)=16,84 p=0,051 v=0,107

Es wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse (Anova) durchgeführt. Der Levene-Test ($p=0,786$) ergab, dass von einer Varianzhomogenität ausgegangen werden kann. Die Häufigkeit vom Einsatz einer Mundspüllösung unterschied sich statistisch signifikant für die verschiedenen Schulabschlüsse, $F(3)=5,13$, $p=0,002$, $\text{Eta}^2=0,031$. Der angeschlossene Tukey post-hoc Test ergab einen signifikanten Unterschied zwischen der Gruppe mit Abitur und den Gruppen mit Realschulabschluss ($p=0,013$) und Hauptschulabschluss ($p=0,015$). Abiturienten verwenden statistisch signifikant weniger häufig Mundspüllösung als Absolventen einer Real- oder Hauptschule. Die Rangkorrelation nach Spearman zeigte eine negative Korrelation mit schwachem Effekt.

Der Chi-Quadrat-Test ist mit $p=0,051$ grade nicht mehr signifikant, $x^2(9)=16,84$, $p=0,051$, $v=0,107$.

3.2.3 Berufsausbildung

Tabelle 15: Verwendung von Zahnseide bei unterschiedlichen Berufsabschlüssen.

	Keine Ausbildung n=9 M (SD)	Ausbildung n=116 M (SD)	Fachhoch- schule n=27 M (SD)	Uni- versität n=39 M (SD)	Welch- Anova	Rang- korrelation Chi ²
Wie häufig verwenden Sie Zahnseide?	1,22 (0,83)	1,09 (1,00)	1,44 (1,34)	1,54 (1,21)	F(3,31.65) =1,74 p=0,180 Eta ² =0,032	ρ=0,155 p=0,032 x ² (9)=26,19 p=0,002 v=0,214

Aufgrund des signifikanten Levene-Test $p < 0,001$ wurde die Welch-Anova angewendet. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden, $F(3,31.65)=1,74$, $p=0,180$, $\text{Eta}^2=0,032$.

Die Rangkorrelation nach Spearman zeigte eine positive Korrelation zwischen dem Einsatz von Zahnseide und einer höheren beruflichen Ausbildung, Spearmans $\rho=0,155$, $p=0,032$. Der Chi-Quadrat-Test wurde signifikant, $x^2(9)=26,19$, $p=0,002$. Die befragten Personen mit einer beruflichen Ausbildung nutzen Zahnseide eher nur einmal pro Woche, wohingegen Personen mit Fachhochschulreife und Abiturienten in dieser Kategorie geringer als statistisch erwartet vertreten sind und dafür häufiger in der Gruppe „einmal täglich“ und der Gruppe „öfter“.

Tabelle 16: Verwendung von Mundspüllösung nach Berufsausbildung unterteilt.

	Keine Ausbildung n=9 M (SD)	Ausbildung n=120 M (SD)	Fachhochschule n=28 M (SD)	Universität n=40 M (SD)	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
Wie häufig verwenden Sie Mundspüllösung?	1,11 (1,17)	1,42 (1,08)	1,14 (1,27)	1,25 (1,26)	F(3,30.85)) =0,58 p=0,630 Eta ² =0,010	p=0,050 p=0,481 x ² (9)=13,56 p=0,139 v=0,151

Der Test auf Varianzhomogenität nach Levene ($p=0,025$) ergab, dass keine Varianzhomogenität vorlag. Daher wurde eine Anova nach Welch durchgeführt. Diese ergab keine signifikanten Unterschiede beim Einsatz von Mundspüllösung zwischen den Berufsgruppen, $F(3,30.85)=0,58$, $p=0,630$, $\text{Eta}^2=0,010$.

Ebenso konnte kein Zusammenhang ermittelt werden durch Spearman und Chi-Quadrat, Spearman's $p=0,050$, $p=0,481$; $x^2(9)=13,56$, $p=0,139$, $v=0,151$.

3.3 Zahnbehandlungsangst in der zahnmedizinischen Vorsorge

Um die Frage zu beantworten, ob Personen die sich seltener, einmal oder gar nicht, oder häufiger als die empfohlenen zweimal am Tag die Zähne putzen, unterschiedlich starke Ausprägung einer Zahnbehandlungsangst haben, wurden die durchschnittlichen dental anxiety scale Punktwerte der einzelnen Gruppen berechnet und verglichen. Ebenso wurde ein möglicher Zusammenhang untersucht. Der deutsche durchschnittliche DAS Wert liegt nach der aktuellsten Studie bei 9,70 (SD 3,40) (196), in dieser Studie ist der Mittelwert bei 9,44 (SD 3,75) (197).

Tabelle 17: Angstniveau in Bezug zur Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung.

Wie häufig putzen Sie sich Ihre Zähne?	überhaupt nicht n=6	1x am Tag n=229	2x am Tag n=1325	öfter n=157	Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	14,00 (5,25)	9,97 (4,05)	9,38 (3,73)	9,28 (3,72)	F(3) =4,60 p=0,003 Eta ² =0,08	p=-0,050 p=0,038 x ² (48)=75,01 p=0,008 v=0,121

Um die Unterschiede der einzelnen Gruppen, unterteilt nach Häufigkeit des Zähneputzens, zu erfassen, wurde eine einfaktorielle Anova durchgeführt. Der Test nach Varianzhomogenität nach Levene wurde nicht signifikant, $p=0,419$. Das Ergebnis der Analyse war signifikant mit mittlerer Effektstärke, $F(3)=4,60$, $p=0,003$, $\text{Eta}^2=0,08$. Der angeschlossene post-hoc Test (Tukey) zeigte, dass die Gruppe der Personen die sich überhaupt nicht die Zähne putzen signifikant unterschied gegenüber der Gruppe einmal am Tag ($p=0,049$), zweimal am Tag ($p=0,015$) und der Gruppe die sich öfter am Tag die Zähne putzen ($p=0,014$), Zwischen den Gruppen, die sich die Zähne putzen, gibt es keine signifikanten Unterschiede.

Zusammenhänge wurden mittels Rangkorrelation nach Spearman und Chi-Quadrat-Test untersucht. Die Rangkorrelation ergab eine signifikante negative Korrelation, häufigeres Zähne putzen hängt mit einem niedrigeren Angstniveau, DAS Score, zusammen, Spearmans $p=-0,050$, $p=0,038$. Der Chi-Quadrat-Test wurde ebenfalls signifikant und konnte einen schwachen Zusammenhang zeigen, $x^2(48)=75,01$, $p=0,008$, $v=0,121$.

Tabelle 18: Durchschnittliches Angstniveau in Bezug zum verwendeten Härtegrad der Zahnbürste.

Wie ist der Härtegrad Ihrer Zahn-Bürste	Weich n=33	Mittel n=139	Hart n=13	Anova	Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	8,55 (3,37)	9,24 (3,83)	8,08 (3,48)	F(2) =0,92 p=0,401 Eta ² =0,010	x ² (28)=27,02 p=0,517 v=0,270

Der Levene Test ergab eine Varianzhomogenität, $p=0,479$. Allerdings konnte weder die einfaktorielle Anova noch der Chi-Quadrat-Test einen signifikanten Unterschied bzw. Zusammenhang für den verwendeten Härtegrad der Zahnbürste und der Zahnbehandlungsangst feststellen, $F(2)=0,92$, $p=0,401$, $\text{Eta}^2=0,010$; $\chi^2(28)=27,02$, $p=0,517$, $v=0,270$.

Tabelle 19: Durchschnittliches Angstniveau bei der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste.

Benutzen Sie eine elektrische Zahnbürste	Ja n=228	Nein n=269	t-Test	Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	7,78 (2,97)	8,48 (3,39)	t(495) =2,42 p=0,016 d=0,22	x ² (14)=17,64 p=0,223 v=0,19

Aufgrund des Levene-Tests kann von einer Varianzgleichheit ausgegangen werden, $p=0,087$. Der durchgeführte t-Test wurde signifikant für einen Unterschied im Angstniveau der Gruppe der Benutzer einer elektrischen Zahnbürste und der Gruppe die keine elektrische Zahnbürste verwendet, $t(495)=2,42$, $p=0,016$. Die Effektstärke ist nach Cohen als klein einzuordnen, $d=0,22$.

Ein Chi-Quadrat-Test wurde berechnet, dieser lieferte keine signifikanten Ergebnisse, $\chi^2(14)=17,64$, $p=0,223$. Allerdings zeigte die Kreuztabelle, dass unter den Personen mit besonders hohen DAS Werten (16-20) viermal so viele Personen keine elektrische Zahnbürste verwenden wie statistisch zu erwarten wäre.

3.4 Zahnbehandlungsangst in der erweiterten Mundhygiene

Im folgenden Abschnitt geht es um die Frage, ob eine Zahnbehandlungsangst und der Grad der Ausprägung Einfluss auf die Verwendung von Zahnseide und Mundspüllösung in der ergänzenden Mundhygiene.

Tabelle 20: Durchschnittliches Angstniveau in Bezug zur Verwendung von Zahnseide.

Verwenden Sie zusätzlich Zahnseide?	überhaupt nicht n=170	1x Woche n=57	1x Tag n=207	öfter n=51	Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	8,52 (3,27)	7,40 (2,70)	7,95 (3,07)	8,31 (3,43)	F(3) =2,20 p=0,088 Eta ² =0,014	ρ=-0,053 p=0,240 x ² (42)=44,19 p=0,379 v=0,174

Der Levene Test ergab eine Varianzhomogenität, $p=0,512$. Die angeschlossenen Tests (einfaktorielle Anova, Rangkorrelation, Chi-Quadrat-Test) konnten weder Unterschiede noch Zusammenhänge auf einem signifikanten Niveau unter 0,05 für die Verwendung von Zahnseide und dem erreichten DAS Score nachweisen, $F(3)=2,20$, $p=0,088$, $\text{Eta}^2=0,014$; Spearman's $\rho=-0,053$, $p=0,240$; $\chi^2(42)=44,19$, $p=0,379$, $v=0,174$.

Tabelle 21: Durchschnittliches Angstniveau in Bezug zur Verwendung von Mundspüllösung.

Verwenden Sie zusätzlich Mundspüllösung?	überhaupt nicht n=224	1x Woche n=49	1x Tag n=153	öfter n=71	Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	8,00 (3,25)	7,51 (2,81)	8,58 (3,06)	8,25 (3,64)	F(3) =1,76 p=0,154 Eta ² =0,011	ρ=-0,063 p=0,162 x ² (42)=50,02 p=0,185 v=0,183

Der Levene Test ergab, dass von einer Varianzhomogenität ausgegangen werden kann, $p=0,395$. Die Analyse mit einer einfaktoriellen Anova berechnete kein signifikantes Ergebnis, $F(3)=1,76$, $p=0,154$, $\text{Eta}^2=0,011$. Auch die Rangkorrelation nach Spearman und der Chi-Quadrat-Test erzeugten keine Ergebnisse mit einer Signifikanz unter $p=0,05$ für die Verwendung von Mundspüllösung und dem DAS Score der befragten Personen, Spearmans $\rho=-0,063$, $p=0,162$, $\chi^2(42)=50,02$, $p=0,185$, $v=0,183$.

3.5 Zahnbehandlungsangst in der professionellen Vorsorge

Analysiert wurde die Frage, ob es Unterschiede im Angstniveau der Personen gibt, die sich regelmäßig einer professionellen Zahnreinigung unterziehen gegen über der Gruppe an Personen die dies nicht tut. Hierfür wurden insgesamt 1289 Antworten ausgewertet.

Tabelle 22: Durchschnittliche Zahnbehandlungsangst der Personengruppen in Bezug auf regelmäßige PZR.

Lassen regelmäßig eine PZR durchführen?	Ja n=893	Nein n=396	Welch-Test	Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	9,31 (3,70)	10,19 (4,05)	t(699,40) =3,681 p<0,001 d=0,22	x ² (16)=29,58 p=0,020 v=0,151

Der Test nach Levene ergab, dass keine Varianzgleichheit vorliegt, $p < 0,001$, daher wurde statt dem t-Test ein Welch-Test durchgeführt. Dieser zeigte einen signifikanten Unterschied der beiden Gruppen mit kleiner Effektstärke, $t(699,40) = 3,681$, $p < 0,001$, $d = 0,22$.

Eine etwaige Abhängigkeit wurde mittels Chi-Quadrat-Test untersucht. Ergebnis war eine signifikante Abhängigkeit mit schwacher Effektstärke nach Cramers v , $x^2(16) = 29,58$, $p = 0,020$, $v = 0,151$. Besonders Personen mit sehr starker Angst, DAS Score von 16 bis 20, nehmen eher keine professionelle Zahnreinigung wahr.

Es wurden 1099 Antworten ausgewertet zur Frage, ob sich die Zahnbehandlungsangst im Durchschnitt unterscheidet bei Personen, die sich unterschiedlich häufig den Zahnstein in der Praxis entfernen lassen. Ebenfalls wurde analysiert, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Grad der Angst und der Anzahl der Entfernungen pro Jahr gibt.

Tabelle 23: Angstniveau nach Häufigkeit der Zahnsteinentfernung aufgeteilt.

Wie häufig lassen Sie Zahnstein entfernen?	überhaupt nicht n=152	1x Jahr n=612	2x Jahr n=300	öfter n=35	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
DAS Score Mittelwert (SD)	10,85 (4,52)	9,48 (3,89)	9,31 (3,50)	8,51 (3,35)	F(3,145.82) =5,76 p<0,001 Eta ² =0,019	$\rho=-0,087$ p=0,004 $\chi^2(48)=62,84$ p=0,074 v=0,138

Der Test nach Levene lässt darauf schließen, dass nicht von einer Varianzhomogenität ausgegangen werden kann, $p<0,001$. Es wurde eine Welch-Anova berechnet. Diese ergab einen sehr signifikanten Unterschied zwischen den verschiedenen Gruppen bei kleiner Effektstärke, $F(3,145.82)=5,76$, $p<0,001$, $\text{Eta}^2=0,019$. Ein angeschlossener post-hoc Test nach Games-Howell konnte die Unterschiede weiter spezifizieren. Es gab signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe die sich überhaupt nicht Zahnstein entfernen lässt und den Gruppen einmal im Jahr ($p=0,004$), zweimal im Jahr ($p=0,002$) und der Gruppe die sich öfter als zweimal pro Jahr den Zahnstein entfernen lässt ($p=0,005$). Die Unterschiede zwischen den Gruppen die sich Zahnstein entfernen, lassen waren nicht signifikant.

Zusammenhänge wurden mittels Rangkorrelation nach Spearman und Chi-Quadrat-Test untersucht. Die Analyse nach Spearman ergab, dass eine signifikante negative Korrelation zwischen DAS Wert und der Häufigkeit der Zahnsteinentfernung besteht, Spearmans $\rho=-0,087$, $p=0,004$. Der Chi-Quadrat-Test wurde mit $p=0,074$ nicht signifikant. Allerdings konnte mithilfe der Kreuztabelle gezeigt werden, dass Personen mit sehr starker Angst, DAS Werte 16 bis 20, mit 31 beobachteten Antworten bei 14,29 erwarteten sehr stark vertreten waren.

3.6 Mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Zahnbehandlungsangst

Untersucht wurde die Frage ob es Unterschiede in der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität gibt bei unterschiedlichen Stärken von Zahnbehandlungsangst. Ebenso wurde nach einer möglichen Korrelation der beiden Werte berechnet. Es wurden 1372 Antworten ausgewertet.

Tabelle 24: OHIP-5 Score nach dem Niveau der Zahnbehandlungsangst aufgeschlüsselt.

		OHIP-5 Score Mittelwert (SD) n=1372	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
DAS Score (4-20)	4	1,47 (1,90)	F(16,289.40) =11,21 p<0,001 Eta ² =0,149	ρ=0,335 p<0,001 x ² (320)=595,12 p<0,001 v=0,165
	5	1,95 (2,88)		
	6	1,83 (2,73)		
	7	1,74 (2,42)		
	8	2,57 (2,56)		
	9	2,45 (2,83)		
	10	2,92 (3,26)		
	11	3,26 (3,45)		
	12	3,52 (3,34)		
	13	4,51 (4,33)		
	14	4,34 (3,76)		
	15	5,15 (4,52)		
	16	6,20 (5,07)		
	17	4,80 (4,21)		
	18	6,76 (4,34)		
	19	5,06 (5,27)		
	20	7,82 (5,47)		

Der vorrangige Levene-Test auf Varianzgleichheit wurde signifikant ($p < 0,001$), daher wurde mit der Welch-Anova gerechnet. Es konnte ein signifikanter Unterschied in der Bewertung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität zwischen den verschiedenen Gruppen von Zahnbehandlungsangst festgestellt werden, $F(16,289.40)=11,21$, $p < 0,001$. Die Effektstärke η^2 konnte mit 0,149 als stark eingestuft werden. Der anschließende Games-Howell Post-Hoc Test zeigte signifikante Unterschiede der Gruppe mit einem DAS Score von 4 zu allen anderen Gruppen außer der Gruppe mit einer Wertung von 19 im Dental Anxiety Scale. Die berechnete Rangkorrelation nach Spearman ergab eine positive Korrelation mit mittlerer Effektstärke zwischen den OHIP und den DAS Werten, Spearmans $\rho=0,335$, $p < 0,001$. Auch ein Chi-Quadrat-Test zeigte signifikante Ergebnisse für einen Zusammenhang der beiden untersuchten Werte allerdings nur mit kleiner Effektstärke, $\chi^2(320)=595,12$, $p < 0,001$, $v=0,165$.

3.7 Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität in der zahnmedizinischen Vorsorge

Im Folgenden wurde untersucht ob es Unterschiede und Zusammenhänge zwischen der Selbsteinschätzung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität und verschiedenen Aspekten der häuslichen und professionellen Mundhygiene.

Tabelle 25: Durchschnittliche mundgesundheitsbezogene Lebensqualität nach Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung unterteilt.

Wie häufig putzen Sie sich Ihre Zähne?	überhaupt nicht n=5	1x am Tag n=172	2x am Tag n=947	öfter n=97	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
OHIP-5 Score Mittelwert (SD)	10,00 (7,48)	3,33 (3,58)	3,03 (3,39)	3,43 (4,14)	F(3,19.00) =1,87 p=0,169 Eta ² =0,017	ρ=-0,021 p=0,459 x ² (60)=391,23 p<0,001 v=0,327

Der Test auf Varianzgleichheit wurde mit $p < 0,001$ signifikant und statt einer einfaktoriellen Anova wurde die nach Welch angepasste Anova berechnet. Das Ergebnis wurde nicht signifikant, $F(3,19.00)=1,87$, $p=0,169$, $\text{Eta}^2=0,017$. Ebenso wurde die Untersuchung mittels Rangkorrelation nach Spearman nicht signifikant, Spearmans $\rho=-0,021$, $p=0,459$.

Allerdings konnte der Chi-Quadrat-Test ein stark signifikantes Ergebnis mit mittlerer Effektstärke feststellen, $x^2(60)=391,23$, $p < 0,001$, $v=0,327$.

Es wurde untersucht, ob es signifikante Unterschiede im oral health impact profile score bei Personen die regelmäßig eine professionelle Zahnreinigung durchführen lassen gegenüber Personen, die dies nicht tun.

Tabelle 26: Durchschnittlicher OHIP-Score bei Personen die eine PZR wahrnehmen gegenüber Personen die dies nicht tun.

Lassen regelmäßig eine PZR durchführen?	Ja n=649	Nein n=247	t-Test	Chi ²
OHIP-5 Score Mittelwert (SD)	3,52 (3,62)	3,87 (3,96)	t(894) =1,25 p=0,211 d=0,094	x ² (20)=18,21 p=0,573 v=0,143

Aufgrund eines nicht signifikanten Levene Test auf Varianzhomogenität kann von einer Homogenität ausgegangen werden und der t-Test für unabhängige Variablen verwendet werden, p=0,298.

Es konnten keine signifikanten Unterschiede für die Gruppen bei der Wahrnehmung von PZR Terminen festgestellt werden, t(894)=1,25, p=0,211.

Auch eine Analyse auf mögliche Zusammenhänge mittels Chi-Quadrat-Test blieb ohne signifikante Relevanz, x²(20)=18,21, p=0,573.

Analysiert wurden die durchschnittlichen oral health impact profile Werte in Abhängigkeit der Häufigkeit der Zahnsteinentfernung mit den Kategorien „überhaupt nicht“, „einmal im Jahr“, „zweimal im Jahr“ und „öfter“.

Tabelle 27: Durchschnittliche OHIP Werte nach Häufigkeit der jährlichen Zahnsteinentfernung.

Wie häufig lassen Sie Zahnstein entfernen?	überhaupt nicht n=94	1x Jahr n=444	2x Jahr n=230	öfter n=27	Welch-Anova	Rangkorrelation (Spearman) Chi ²
OHIP-5 Score Mittelwert (SD)	4,83 (4,48)	3,82 (3,83)	3,12 (3,29)	4,85 (4,29)	F(3) =5,472 p<0,001 Eta ² =0,020	ρ=-0,090 p=0,011 x ² (60)=73,93 p=0,107 v=0,176

Es lag eine Gleichheit in der Varianz vor, daher wurde eine einfaktorielle Anova durchgeführt, $p=0,007$ Levene Test. Diese ergab mit einer Signifikanz von $p<0,001$ und einer kleinen Effektstärke, dass Unterschiede im durchschnittlichen OHIP Wert zwischen den verschiedenen Häufigkeiten für die Zahnsteinentfernung vorlagen. Eine post-hoc Untersuchung spezifizierte diese Unterschiede zwischen der Gruppe, welche sich nie Zahnsteinentfernen lässt und der Gruppe die sich zweimal im Jahr Zahnsteinentfernen lässt, $p<0,001$.

Die Analyse mit Hilfe der Rangkorrelation nach Spearman zeigte eine signifikante negative Korrelation der Werte, Spearmans $\rho=-0,090$, $p=0,011$. Die Effektstärke von $-0,090$ liegt allerdings unter dem Schwellenwert von 0,1 für einen schwachen Effekt.

Ein Chi-Quadrat-Test ergab keine signifikanten Ergebnisse, $x^2(60)=73,93$, $p=0,107$, $v=0,176$.

4 Diskussion

Zahnbehandlungsangst ist ein großes und komplexes Gebiet. Es kann die Betroffenen in weiten Teilen ihres Lebens beeinflussen und als psychologisches Hemmnis die individuellen Entscheidungen negativ manipulieren (198). Die Folgen erschweren sowohl die Behandlung beim Zahnarzt, als auch stellen sie eine Belastung für das Gesundheitswesen insgesamt dar (2, 144). Daher ist es wichtig und notwendig die Bedürfnisse und Problematiken der Patienten mit Zahnbehandlungsangst zu erkennen und zu verstehen. Erst dann ist es möglich den Betroffenen und den Behandlern wirkungsvolle Strategien für eine bessere Vorsorge und Behandlung zur besseren Mundhygiene zu empfehlen. Denn es gehört zu den Pflichten eines Zahnarztes seine Patienten über die Möglichkeiten und das Vorgehen für eine bessere orale Gesundheit aufzuklären.

Die vorliegende Untersuchung zum zahnmedizinischen Vorsorgeverhalten von Menschen mit Zahnbehandlungsangst verbindet die Fachbereiche der Zahnmedizin, medizinischen Psychologie und medizinischen Soziologie. Ziel war es, mögliche Auswirkungen der Zahnbehandlungsangst gezielt auf einzelne Aspekte der Mundhygiene zu analysieren. Bei den untersuchten Aspekten handelt es sich um die Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung sowie die verwendeten Utensilien, Gebrauch von Zahnseide und Mundspüllösung, regelmäßige Zahnsteinentfernung und professionelle Zahnreinigung.

4.1 Bericht der Ergebnisse

Die Fragen zur täglichen häuslichen Mundhygiene wurden nach drei soziodemografischen Faktoren unterteilt. Die folgenden Faktoren wurden untersucht: das Geschlecht der Teilnehmer, der erworbene Schulabschluss und die Berufsausbildung. Bei der Frage nach der Häufigkeit der täglichen, häuslichen Zahnreinigung konnten 1716 Antworten ausgewertet werden, wobei 1041 von Frauen und 675 von Männern beantwortet wurden. Die Auswertung ergab, dass Frauen sich statistisch signifikant häufiger die Zähne putzten als Männer. Sie lagen im Durchschnitt über der Empfehlung von einer zweimal täglichen Reinigung der Zähne. Zusätzlich konnte eine statistisch deutlich erkennbare Abhängigkeit der Häufigkeit vom Geschlecht nachgewiesen werden. Beide Feststellungen weisen eine schwache Effektstärke auf. Die Analyse nach dem Schulabschluss konnte in 1257 Fällen durchgeführt werden. Es besteht ein statistisch signifikanter Unterschied mit kleinem Effekt zwischen den Schulabschlüssen. Personen mit Hauptschulabschluss putzten sich gegenüber Menschen mit Realschulabschluss, Fachhochschulabschluss und Abiturienten seltener die Zähne. Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass die Häufigkeit eine schwache Abhängigkeit vom erreichten Schulabschluss zeigt. Ebenso konnte gezeigt werden, dass mit steigendem höherem Schulabschluss auch die Häufigkeit des Zähneputzens steigt. Die Berufsausbildung hingegen zeigte bei 1070 befragten Personen zwar sowohl bei den Unterschieden der Gruppen, als auch bei der Korrelation signifikante Ergebnisse. Allerdings blieb in beiden Fällen die Effektstärke unter der Grenze für einen schwachen Effekt. Demnach putzten studierte Personen häufiger die Zähne als Personen mit einer Berufsausbildung. Die Frage nach dem Härtegrad der verwendeten Zahnbürste wurde von 185 Personen, 112 Frauen und 73, ausgewertet. Die Analysen ergaben keinen statistisch bedeutsamen Unterschied oder eine Abhängigkeit für den Härtegrad der Handzahnbürste und dem Geschlecht. Auch für den Schulabschluss (n=178) und die Berufsausbildung (n=99) wurden keine signifikanten Ergebnisse berechnet.

Die Frage ob der Patient eine elektrische Zahnbürste verwendet wurde von 497 Personen beantwortet, 319 davon Frauen und 178 von Männern. Auch hier konnte keine statistisch signifikante Abhängigkeit vom Geschlecht nachgewiesen werden. Weder der Schulabschluss

(n=488) noch die Berufsausbildung (n=197) wiesen durch die Analyse statistisch signifikante Abhängigkeiten auf.

Bei der Verwendung von Zahnseide zeigte sich ein signifikanter Unterschied mit kleiner Effektstärke beim durchschnittlichen Einsatz von Zahnseide zwischen Frauen und Männern (n=485). Ein Chi-Quadrat-Test wies eine Abhängigkeit mit kleiner Effektstärke auf. Frauen verwendeten Zahnseide häufiger täglich als Männer und erreichen daher eine höhere durchschnittliche Verwendung. Die Analyse unter dem Gesichtspunkt des Schulabschlusses (n=476) lieferte eine signifikante Abhängigkeit mit kleiner Effektstärke. Abiturienten nutzen Zahnseide häufiger als Menschen mit Hauptschulabschluss. Auch bei den Berufsabschlüssen (n=191) zeigt sich eine statistisch signifikante Korrelation. Eine höherwertige Ausbildung geht einher mit einer durchschnittlich häufigeren Anwendung von Zahnseide. Personen mit einer beruflichen Ausbildung wiesen eher eine durchschnittliche Verwendung von Zahnseide einmal pro Woche auf, wohingegen Personen mit Fachhochschulreife und Abitur häufiger täglich Zahnseide benutzten. Für den Einsatz von einer Mundspüllösung ergaben die Berechnungen in Bezug auf das Geschlecht (n=497) und die Berufsausbildung (n=197) keine signifikanten Ergebnisse. Hingegen für den Schulabschluss ergaben sich signifikante Unterschiede im durchschnittlichen Einsatz von Mundspüllösung. Abiturienten verwendeten seltener Mundspüllösung als Menschen mit Realschul- oder Hauptschulabschluss. Es konnte eine negative Korrelation nachgewiesen werden, je höher der Schulabschluss desto seltener wurde Mundspüllösung eingesetzt. Beide Feststellungen zeigten eine schwache Effektstärke.

Um den Grad der Zahnbehandlungsangst zu messen, wurde die dental anxiety scale (DAS) verwendet, der Werte zwischen null und zwanzig annehmen kann. Dieser wurde verwendet, um die die Auswirkung auf Basismundhygiene (Zähneputzen, Härtegrad der Zahnbürste, elektrische Zahnbürste) und den Einsatz von Zahnseide und Mundspüllösung zu untersuchen. Der durchschnittliche DAS ist signifikant höher in der Gruppe der Personen, die angaben sich überhaupt nicht die Zähne zu putzen im Vergleich zu den Gruppen, die sich einmal, zweimal oder öfter am Tag die Zähne putzten. Die Effektstärke wurde als mittel berechnet. Es wurden 1717 Antworten ausgewertet. Die Korrelationsanalyse zeigte einen negativen Zusammenhang.

Niedrigere Angstwerte korrelierten mit höherer täglicher Putzfrequenz. Eine Auswirkung der Zahnbehandlungsangst auf die Wahl des Härtegrades der Zahnbürste (n=185) konnte nicht nachgewiesen werden. Für die Verwendung einer elektrischen Zahnbürste (n=497) konnte ein statistisch signifikanter Unterschied im DAS berechnet werden. Mit kleiner Effektstärke ist das Angstniveau bei Personen, die keine elektrische Zahnbürste verwenden höher als bei Personen die eine benutzen. Besonders hohe Werte bei der Ängstlichkeit (16 – 20) zeigten eine überproportionale Ablehnung einer elektrischen Zahnbürste. Die Analyse der Auswirkungen des Niveaus der Zahnbehandlungsangst auf den regelmäßigen Einsatz von Zahnseide (n=485) und Mundspüllösungen (n=497) zeigte in beiden Fällen Tendenzen, dass sowohl ein gänzlich Weglassen, als auch die tägliche und häufigere Verwendung mit erhöhten DAS Werten einhergeht. Allerdings waren diese Ergebnisse nicht signifikant.

Untersucht wurde, ob sich die Werte des DAS, und damit das Ausmaß der Zahnbehandlungsangst, von Menschen die regelmäßig eine professionelle Zahnreinigung (PZR) durchführen lassen, von denen, die keine PZR wahrnehmen, unterscheidet und ob eine Abhängigkeit der beiden Faktoren besteht (n=1289). Es besteht ein statistisch hochsignifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen: Personen die eine PZR vermeiden, erreichen im Durchschnitt höhere Angstwerte. Die Effektstärke ist nach Cohens als klein einzustufen. Darüber hinaus besteht eine Abhängigkeit der Faktoren mit schwacher Effektstärke. Besonders Menschen mit sehr hohen DAS (16 – 20) nehmen häufig keine PZR wahr. Auch bei den Entfernungen von Zahnstein pro Jahr gibt es statistisch hochsignifikante Unterschiede im Angstniveau. Der DAS von Personen, die sich keinen Zahnstein entfernen ließen, ist durchschnittlich höher als bei allen Gruppen, die sich regelmäßig Zahnstein entfernen lassen. Die Effektstärke wurde als schwach berechnet. Der DAS fällt zwar im Mittelwert bei häufigeren Zahnsteinentfernung ab, allerdings sind diese Unterschiede statistisch nicht signifikant. Eine Rangkorrelation ergab eine statistisch signifikante negative

Korrelation. In diesem Fall blieb die Effektstärke aber unter dem geforderten Schwellenwert für kleine Effektstärken.

Des Weiteren wurde untersucht, ob der Grad der Zahnbehandlungsangst (4 – 20) Auswirkungen auf die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (0 – 20), gemessen durch das oral health impact profil (OHIP), hat (n=1372). Die niedrigste mögliche Angstgruppe mit einem Wert von vier unterscheidet sich hochsignifikant zu allen anderen Gruppen mit der Ausnahme von Gruppe 19. Die Effektstärke konnte als stark eingestuft werden. Zusätzlich wurde nachgewiesen, dass eine Korrelation mit mittlerer Effektstärke vorliegt. Ein steigender DAS bedingt einen durchschnittlich höheren OHIP Wert und damit eine schlechtere mundgesundheitsbezogene Lebensqualität. Statistisch nicht signifikant wurden die Unterschiede in der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität in Bezug zur Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung (n=1221). Allerdings konnte mit dem Chi-quadrat-Test eine hochsignifikante Abhängigkeit der beiden Faktoren nachgewiesen werden bei einer mittleren Effektstärke. Diese stellt einen Zusammenhang der oralen Lebensqualität mit der täglichen Zahnreinigung her. Für die Frage, ob regelmäßig eine PZR wahrgenommen wurde (n=896), ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede im OHIP und auch keine Zusammenhänge der erhobenen Werte.

Bei der Anzahl der Zahnsteinentfernung pro Jahr hingegen ergaben sich statistisch signifikante Unterschiede in der oralen Lebensqualität (n=795). Personen, die sich nie Zahnstein entfernen lassen, haben durchschnittlich einen höheren OHIP Wert und damit eine schlechtere orale Lebensqualität als Personen, die sich zweimal pro Jahr den Zahnstein entfernen lassen. Die Stärke dieses Effekts konnte als klein bewertet werden. Eine Analyse der Korrelation ergab, dass eine negative statistisch signifikante Korrelation vorliegt. Je seltener eine Person sich die Zähne putzte, desto höher war ihr OHIP Wert. Die berechnete Effektstärke erreicht allerdings nicht den Mindestwert für eine kleine Effektstärke.

4.2 Einordnung in die Literatur

Die Ergebnisse der Studie zum Vorsorgeverhalten unter sozioökonomischen Aspekten und dem Hauptaspekt der Zahnbehandlungsangst reihen sich gut in die Erkenntnisse bisheriger Studien ein. Die meisten Studien konnten zeigen, dass Frauen sich intensiver mit der Mundhygiene auseinandersetzen. Die Häufigkeit, mit der sich Frauen die Zähne putzen, ist zwar unterschiedlich, aber fast ausnahmslos höher als bei den Männern. Dies wird durch viele Studien aus den verschiedensten Ländern und Kulturkreisen belegt (199-203). Insgesamt zeigt sich immer wieder das Bild, dass Frauen umfassenderes Wissen über die korrekte Mundhygiene besitzen und dieses auch regelmäßiger einsetzen (204). Ebenso deckt sich die hier bestätigte Tendenz bei der regelmäßigeren Zahnreinigung von Personen mit höherwertiger Bildung sowohl bei Schulabschlüssen als auch bei der Berufsausbildung (201). Einige Studien untersuchten, ob allein aus der Häufigkeit der Zahnreinigung auf das Bildungsniveau geschlossen werden kann (205). Für den Einsatz von Zahnseide finden sich Quellen, die bestätigen, dass Frauen und Personen mit höherer Bildung diese verstärkt anwenden (201, 206, 207). In unserer Analyse konnte dieser Effekt sowohl für die Schul- als auch für die Berufsausbildung festgestellt werden. Eine große Studie unter den Soldaten der Bundeswehr hingegen deckte sich nur bedingt mit dem hier erhaltenen Ergebnis: Die Verwendung von Zahnseide bei Personen mit höherer Schulausbildung war zwar häufiger ist aber nicht statistisch signifikant öfter als bei Personen mit niedrigeren Bildung (208). Für das Ergebnis hinsichtlich der häufigeren Verwendung einer Mundspüllösung bei Personen mit der niedrigsten Schulausbildung lassen sich weder Studien mit dem vergleichbaren Ergebnis finden noch Studien, die dieser Erkenntnis widersprechen. Allerdings gibt es Studien, in denen unter anderem die Verwendung von Mundspüllösung bei Frauen und Männern untersucht wurde. Die Ergebnisse sind jedoch widersprüchlich und die Studien wurden in verschiedenen Ländern durchgeführt. Teilweise konnten Frauen eher mit der Verwendung von Mundspüllösung in Verbindung gebracht werden, andere konnten keinen statistisch signifikanten Unterschied feststellen (202, 209). Auch wurde lediglich die generelle

Verwendung abgefragt und nicht die Häufigkeit. In dieser Studie konnte dies nicht bestätigt werden. Meist werden diese optionalen Hilfsmittel zur Mundhygiene als ein Aspekt zusammengefasst und nicht einzeln betrachtet.

Studien, die einen Zusammenhang zwischen einer ausgeprägten Zahnbehandlungsangst und der Mundgesundheit untersuchen, sind aus vielen Ländern zu finden. Dabei werden verschiedene Ansätze analysiert, was der Grund dafür sein könnte, wie zum Beispiel das Vermeidungsverhalten oder der Kenntnisstand bei Mundhygiene (146, 210-213). Für einen Zusammenhang zwischen den Zahnpflegegewohnheiten, die über das eigentliche Zähneputzen hinausgehen und einer Zahnbehandlungsangst ist die Datenlage dünn und die Ergebnisse sind unterschiedlich. So konnte eine Studie von Dedonno zeigen, dass bei Personen mit Zahnbehandlungsangst, welche ein Vermeidungsverhalten aufwiesen, die Angst mit schlechteren Mundhygienepraktiken im Zusammenhang lag. Menschen mit Zahnbehandlungsangst, die häufiger zum Zahnarzt gingen, zeigen auch eine häufigere Putzfrequenz und verwenden häufiger Zahnseide als ängstliche Patienten, die seltener zum Zahnarzt gehen (175). Für einen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Mundspüllösungen und der Verwendung einer elektrischen Zahnbürste bei Patienten mit Zahnbehandlungsangst konnte keine Literatur, die sich zum Vergleich eignen würde, gefunden werden. Auch für die professionelle Zahnreinigung und die Entfernung von Zahnstein konnten keine vergleichbaren Daten gefunden werden.

4.3 Diskussion der Ergebnisse

Das Thema Zahnbehandlungsangst ist schon lange ein Thema in der Zahnmedizin und dennoch bis heute von großem Interesse auf Seiten der Patienten und der Behandler. Die universitäre Ausbildung in Deutschland unterschätzt leider generell das Thema der Patientenführung, insbesondere von Patienten mit Zahnbehandlungsangst (144, 214). In der vorliegenden Studie wurde neben soziodemografischen Faktoren speziell das zahnmedizinische Vorsorgeverhalten von Patienten mit Zahnbehandlungsangst untersucht.

Die soziodemografische Analyse nach dem Geschlecht der Probanden spiegelt bei den Putzgewohnheiten den aktuellen Wissenstand wieder (215, 216). Frauen putzen sich durchschnittlich häufiger die Zähne als Männer und erfüllen damit eher den empfohlenen Goldstandard von einer zweimal täglichen Zahnreinigung. Es konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang hergestellt werden zwischen der Putzfrequenz und dem Geschlecht der Probanden. Bisherige Studien gehen davon aus, dass Frauen in der Regel mehr Wert auf Aussehen und Körperpflege legen und die orale Gesundheit sowie schöne Zähne als sehr wichtig empfinden (215, 217). Sie setzen sich aus eigenem Antrieb intensiver mit der Thematik auseinander, lassen sich eher beraten und befolgen auch eher den Rat der Ärzte (204, 216). Allerdings ist neben der Ästhetik auch der Faktor Schwangerschaft eine treibende Kraft sich zum Thema Mundgesundheit und Hygiene aufklären zu lassen, da diese die Zahngesundheit beeinflussen kann (218). Neben einer höheren Putzfrequenz bei Frauen konnten sehr viele Studien auch einen positiven Zusammenhang zwischen einem hohen Bildungsgrad und einer regelmäßigeren Zahnreinigung zeigen (1, 201, 219).

In vielen Studien ist allerdings das Niveau der Bildung oft rein nach dem schulischen Bildungsgrad unterteilt. In dieser Studie wurde neben dem schulischen Werdegang auch die berufliche Ausbildung als Faktor untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass Personen mit Hauptschulabschluss sich signifikant seltener die Zähne putzen gegenüber den Personen, die eine höhere Schule besucht haben. Interessanter Weise konnten für die berufliche Ausbildung zwar auch signifikante Unterschiede zwischen Menschen mit einer klassischen Ausbildung gegenüber einer universitären Ausbildung berechnet werden, allerdings ist der Unterschied bereits viel kleiner und die Effektstärke ist unter den Schwellenwert eines kleinen Effektes gesunken. Ein Erklärungsansatz für dieses Phänomen könnte darin gesehen werden, dass natürlich nicht alle Absolventen mit einer Studienberechtigung auch einen universitären Abschluss anstreben. Ebenfalls ist es in Deutschland möglich über einen sogenannten zweiten

Bildungsweg, oder durch eine bereits abgeschlossene Ausbildung sich in einer Universität einzuschreiben.

Bei der Analyse der Frage nach dem Härtegrad der verwendeten Zahnbürste konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede oder Korrelationen für den Faktor Geschlecht nachgewiesen werden. Hauptschulabsolventen verwenden durchschnittlich in dieser Studie häufiger eine weiche Zahnbürste als Absolventen einer höheren Schulform. Allerdings sind die Ergebnisse statistisch nicht signifikant. Auch bei der beruflichen Ausbildung konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge berechnet werden. Man könnte erwarten, dass die schlechtere Mundhygiene und damit der oft höhere Blutungsindex des Zahnfleisches von Personen mit niedrigem Bildungsstand vermehrt dazu führt, eine weichere Zahnbürste zu verwenden (201, 220, 221).

Für die Verwendung einer elektrischen Zahnbürste konnten weder für die Geschlechter, noch für die Schul- oder Berufsausbildung signifikante Unterschiede oder Zusammenhänge herausgestellt werden. Trotz großer Marketingkampagnen von bekannten Zahnhygieneherstellern, die eine bessere und einfachere Reinigung versprechen, zeigt keine der untersuchten Gruppen eine auffällig häufige Verwendung einer elektrischen Zahnbürste und die Verteilung ist mit der allgemeinen Verbreitung vergleichbar (1, 222). Die aktuellen Leitlinien für Zahnärzte empfehlen, aufgrund der nicht eindeutigen Datenlage, aktuell nicht, statt einer manuellen eine elektrische Zahnbürste zu verwenden (42). Aber es gibt neuere große Langzeitstudien, die eine elektrische Zahnbürste mit geringerer Tiefe von Zahnfleischtaschen und besserer Plaqueentfernung korrelieren konnten (223).

Die Probanden dieser Studie zeigen bei der Verwendung von Zahnseide einen statistisch signifikanten Zusammenhang zum Geschlecht, der Schulbildung und der Berufsausbildung. Frauen verwenden Zahnseide durchschnittlich häufiger täglich als Männer. Da der Umgang mit der Zahnseide komplizierter ist als eine Mundspüllösung, könnte wiederum das gesteigerte Interesse von Frauen an einer guten Mundhygiene, sowie die regelmäßigeren Vorstellungen beim Zahnarzt, mit einer besseren Anleitung zum richtigen Gebrauch der Zahnseide einhergehen (216, 217, 224). Weiter konnte eine höhere Bildung, sowohl schulisch als auch beruflich, mit einer regelmäßigeren Verwendung von Zahnseide in Zusammenhang gebracht werden. Wohingegen andere Studien zwar einen Trend in die gleiche Richtung feststellten, aber ohne statistische Signifikanz (208).

Für den regelmäßigen Einsatz einer Mundspüllösung zeigt sich ein anderes Bild. Zwischen den Geschlechtern gibt es, trotz minimaler Tendenzen zu Gunsten von Frauen, keine signifikanten Unterschiede. Eine mögliche Erklärung wäre der oben genannte Ansatz, dass eine Mundspüllösung sehr einfach anzuwenden ist und keine fachmännische Instruktion erfordert. Für den Faktor Bildung ergibt sich ein interessantes Ergebnis in dieser Studie. Die Ranganalyse nach Spearman ergab eine signifikante negative Korrelation zwischen dem Schulabschluss und der Häufigkeit, mit der eine Mundspüllösung genutzt wurde. Abiturienten unterschieden sich mit einer selteneren Anwendung deutlich von Realschülern und noch stärker von Hauptschülern. Die einfachere Anwendung greift hier nur bedingt als Erklärung. Es könnte zwar die gesteigerte Verwendung bei den niedrigeren Schulabschlüssen erklären, aber nicht warum Abiturienten Mundspüllösung viel seltener benutzen, besonders in Bezug auf den Einsatz von Zahnseide. Die Verwendung von Zahnseide und Mundspüllösung schließen sich nicht aus, sondern ergänzen sich.

Man könnte erwarten, dass jemand, der bereit ist, Zeit für das Nutzen von Zahnseide zu investieren, dann auch für die viel schnellere und einfachere Mundspüllösung offen wäre. Vorstellbar wäre, dass Mundgeruch, der mit einer schlechteren Mundhygiene assoziiert sein kann, als Antrieb dient, diesen mit einer Spüllösung zu bekämpfen. Hier wären die expliziten Gründe für den Einsatz von Zahnseide und Mundspüllösungen interessant zu erfragen. Was sind die einzelnen Gründe der Probanden Zahnseide und Mundspüllösung anzuwenden oder abzulehnen, wie z.B. der Zeifaktor, Komplexität, Wissensstand, Mundgeruch.

Für die Untersuchung der Vorsorge von Menschen mit Zahnbehandlungsangst wurde die dental anxiety scale (DAS) als Messinstrument der Angst verwendet. Dabei handelt es sich um ein langjährig erprobtes und valides Verfahren, auch in der extremen Kurzform mit 5 Items (189, 225, 226). Der DAS Wert beginnt bei einem Minimum von 4 „überhaupt keine Angst“ und reicht bis zu einem Maximalwert von 20 „sehr große Angst“, ab einem Wert von 16 kann man von einer starken Dentalphobie ausgehen (145, 189). Der durchschnittliche DAS Wert dieser Studie reiht sich mit 9,44 (SD 3,75) sehr gut national aber auch international in die gefundenen Werte anderer Studien ein: Schweiz 10,4 (SD 3,89) (227), Brasilien 9,34 (SD 3,50) (228), Deutschland 9,70 (SD 3,40) (197, 229). Der durchschnittliche DAS Wert von Personen, die angaben, sich überhaupt nicht die Zähne zu putzen, ist mit 14,00 (SD 5,25) signifikant größer als von allen anderen Gruppen (9,28 – 9,97 SD 3,72 – 4,05) egal wie häufig sie sich die Zähne putzen. Innerhalb dieser Gruppen gibt es laut post-hoc Test (Tukey) keine weiteren signifikanten Unterschiede.

Es konnte allerdings mittels Chi-Quadrat-Test eine signifikante Abhängigkeit nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis steht in Einklang mit der bekannten Literatur, dass Personen mit ausgeprägter Zahnbehandlungsangst eine mangelhafte Mundhygiene aufweisen und öfter von oralen Erkrankungen betroffen sind (122, 146, 230-232). Bisher konnte keine Studie eine gesteigerte Mundhygiene bei Personen mit Zahnbehandlungsangst nachweisen, was der Vermeidung von Zahnarztbesuchen zuträglich wäre. Möglichweise versuchen besonders ängstliche Patienten alles, was mit dem Thema Zahnpflege zu tun hat und sie an wahrscheinlich notwendige Zahnarztbesuche erinnert, zu umgehen und verdrängen diese Gedanken (147). Das erklärt auch, warum Personen mit starker Zahnbehandlungsangst mehr zerstörte und fehlende Zähne als der Durchschnittsbürger haben, aber gleichzeitig auch weniger gefüllte Zähne für die regelmäßige Zahnarztbesuche notwendig wären (150, 233).

Die allermeisten Studienteilnehmer verwenden eine Zahnbürste mit mittelharten Borsten. Dies deckt sich mit den Angaben in der Literatur (234). Der Härtegrad ist bei Handzahnbürsten das wichtigste Auswahlkriterium für den Kunden, erst dann kommen Ergonomie und Aussehen (234). Daher bietet es sich an, dieses Kriterium zu wählen, um zum einen zu untersuchen, ob ängstliche Patienten dieses Kriterium anders bewerten als nicht ängstliche Personen. Einen signifikanten Unterschied im Angstniveau zwischen den Verwendern einer weichen, einer mittleren und einer harten Zahnbürste gibt es nicht. Eine harte Zahnbürste wurde am seltensten ausgewählt und zeigte den niedrigsten DAS-Durchschnittswert. Auch konnte kein Zusammenhang zwischen dem DAS Wert und dem Härtegrad nachgewiesen werden. Man hätte vermuten können, dass ängstliche Patienten eher zu einer weichen Zahnbürste greifen mit der Vorstellung einer sanfteren Reinigung, jedoch liegt der DAS Mittelwert niedriger als bei einem mittleren Härtegrad. Laut dieser Studie ist die Wahl des Härtegrades unbeeinflusst von einer Zahnbehandlungsangst.

Elektrische Zahnbürsten erfreuen sich immer größerer Beliebtheit, etwa bei 40 % der Bevölkerung, Stand 2016 Tendenz steigend, und 43 % unter den Zahnärzten verwenden sie (1, 235). In dieser Studie verwendeten 45,88 % eine elektrische Zahnbürste und stellen damit einen sehr guten Durchschnittswert dar. Der t-Test ergab einen statistisch signifikanten Unterschied im DAS-Wert zwischen Personen, die eine elektrische Zahnbürste verwendeten und denen, die dies nicht taten. Im Mittel lag der Angstwert 0,70 Punkte auseinander. Benutzer einer elektrischen Zahnbürste sind weniger ängstlich als Personen die manuell putzen. Es ist nachgewiesen, dass Menschen, die unter Zahnbehandlungsangst leiden, dazu neigen, Stimuli wie Geräusche, Gerüche und Handlungen, die sie an Zahnarztbehandlungen erinnern, vermeiden (125, 139). Es kann also durchaus sein, dass eine elektrische Zahnbürste aufgrund des Aussehens, Handlings und Vibration ein stärkerer negativer Stimulus darstellt und somit abgelehnt wird. Allerdings konnte keine statistische Signifikanz dafür berechnet werden, dass sich mit steigender Ängstlichkeit auch die Wahrscheinlichkeit erhöht, keine elektrische Zahnbürste zu verwenden. Obwohl unter den Personen mit extrem hohen DAS-Werten (16 – 20) der beobachtete Wert für Nein viermal höher war als erwartet laut Chi-Quadrat-Test.

Für die regelmäßige Verwendung von Zahnseide und Mundspüllösung zeigte sich, dass die meisten Personen beides am ehesten entweder täglich oder gar nicht verwenden. Keines der Ergebnisse erreicht den threshold von $p < 0,05$ für eine statistische Signifikanz. Laut dieser Studie unterscheidet sich die Zahnbehandlungsangst nicht zwischen den Gruppen mit unterschiedlicher Regelmäßigkeit im Gebrauch von Zahnseide oder Mundspüllösung. Es konnte auch kein Zusammenhang hergestellt werden, dass eine größere Zahnbehandlungsangst die Häufigkeit der Anwendung positiv oder negativ beeinflusst. Aufgrund der weit verbreiteten Annahme einer schlechteren Mundhygiene von Menschen mit Zahnbehandlungsangst wäre es zu erwarten gewesen, dass sich dieses Bild auch bei der Verwendung von weiteren Hilfsmitteln zur Mundpflege zeigt (150, 233, 236). Es wäre auch denkbar gewesen, dass ängstliche Patienten besonders regelmäßig Mundspüllösungen verwenden, um schlechte Gerüche, die in direktem Zusammenhang mit schlechter oraler Gesundheit stehen, zu überdecken (237).

Die im Folgenden diskutierten Punkte betreffen Vorsorgepraktiken, die in einer Zahnarztpraxis durchgeführt werden müssen. Dies bedeutet, dass das Vermeidungsverhalten von Menschen mit Zahnbehandlungsangst einhergehen müsste mit einer selteneren Zahnsteinentfernung, sowie Ablehnung des Angebots einer professionellen Zahnreinigung. Mit großem Abstand haben die meisten Probanden sich einmal im Jahr den Zahnstein entfernen lassen, passend zur empfohlenen üblichen einmaligen Jahreskontrolle beim Zahnarzt. Die DAS-Werte waren mit durchschnittlich 10,85 (SD 4,52) bei Personen, die angaben sich nie Zahnstein entfernen zu lassen am höchsten, bei Personen die einmal oder zweimal pro Jahr angaben, recht genau beim Durchschnitt (9,48/9,31 SD 3,89/3,50) dieser Studie und am niedrigsten bei der Gruppe, die mehr als zweimal im Jahr zur Entfernen kamen (8,51 AD 3,35).

Damit unterschied sich die ängstlichste Gruppe (keine Zahnsteinentfernung) statistisch hochsignifikant von den anderen Gruppen. Passend dazu zeigt sich bei Wahrnehmung von PZR Angeboten, dass der DAS-Wert bei Personen, die eine PZR ablehnen sich statistisch hochsignifikant von der Vergleichsgruppe unterscheidet. Menschen, die eine PZR durchführen lassen, liegen erneut sehr nahe am Durchschnitt der Studie mit 9,31 (SD 3,70) im Gegensatz zu der ablehnenden Gruppe mit 10,19 (SD 4,05). Für die professionelle Zahnreinigung konnte eine statistisch signifikante Korrelation nachgewiesen werden. Für die Entfernung von Zahnstein ist die Korrelation zwar signifikant, aber die Effektstärke ist zu gering. Die gefundenen Ergebnisse stehen in Einklang mit der bekannten Erkenntnis, dass ängstliche Patienten Termine vermeiden und leider oftmals nur im Schmerzfall einen Zahnarzt aufsuchen (145, 238). Dabei wären diese Termine als minimal invasive Termine besonders wichtig, um rechtzeitig Defizite in der Mundhygiene zu identifizieren und gezielt Aufklärung zur Verbesserung zu betreiben. So können drohende Beschwerden rechtzeitig erkannt oder gar vermieden werden (239).

Zusätzlich zur dental anxiety scale wurde auch die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (OHIP-5) der Probanden untersucht. Der Mittelwert liegt bei 3,11 (SD 3,59) und damit gut vergleichbar mit anderen Studien 3,70 (SD 4,00) (226, 240, 241). Zwischen den DAS-Werten und denen des OHIP-5 gibt es eine statistisch hochsignifikante Korrelation. Je größer die Zahnbehandlungsangst ausgeprägt war, desto schlechter wurde die Lebensqualität von den Probanden eingeschätzt. Nur wenn die Probanden angaben, dass sie nie ihre Zähne putzen, wurde die oralbezogene Lebensqualität sehr viel schlechter angegeben. Für die Frage nach der Regelmäßigkeit der Zahnsteinentfernung ergab sich ein ähnlicher Zusammenhang. Eine statistisch signifikante Verschlechterung wurde nur beobachtet bei Personen, die keine Zahnsteinentfernung wahrnahmen. Für die professionelle Zahnreinigung ergaben sich keine statistisch signifikanten Ergebnisse. Probanden mit einem DAS-Wert von 11 und höher schätzten ihre mundgesundheitsbezogene Lebensqualität schlechter ein als der Durchschnitt. Bis zu einem DAS-Wert von 10 gilt eine Person als nicht oder wenig ängstlich, ab einem Wert von 11 wird von einem auffallend ängstlichen Probanden gesprochen (110).

Damit stellen wir exakt ab dieser Grenze eine signifikante Verschlechterung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität fest. Dass Personen, die sich nicht die Zähne

putzen und keine Zahnsteinentfernung durchführen lassen, signifikant höhere (schlechtere) OHIP-5 Werte aufweisen, überrascht nicht (242). Wie bereits beschrieben, ist die häusliche, tägliche Zahnreinigung eines der effektivsten Mittel zur Erhaltung einer oralen Gesundheit (243, 244). Da Zahnstein in der Regel bei der Jahreskontrolle vom Zahnarzt als Kassenleistung entfernt wird, kommen nur zwei Erklärungen für den Verzicht in Frage: Die Person nimmt Zahnarzttermine wahr, lehnt aber nicht schmerzbezogene Eingriffe ab. Oder wahrscheinlicher ist: Sie nimmt keine Jahreskontrolltermine wahr. Beides würde eine niedrigere mundgesundheitsbezogene Lebensqualität erklären.

Abschließend lässt sich sagen, dass es sich bei der Zahnbehandlungsangst immer noch um ein aktuelles Problem handelt, was sich in der Regel negativ auf die meisten zahnärztlichen Vorsorgemaßnahmen auswirkt. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese zu Hause oder in einer Praxis durchgeführt werden. Lediglich zusätzliche Maßnahmen zur Mundpflege, wie der Einsatz von Zahnseide und Mundspüllösung, sind nicht betroffen. Ob sich diese Ergebnisse unter einer stärkeren Einbeziehung von Angstpatienten, die einen Zahnarztbesuch sehr lange oder sogar gänzlich vermeiden, verändern würde, könnte Ziel einer weiteren Studie sein. Aber es wird klar, dass im Interesse der Betroffenen, aber auch aus ethischen und ökonomischen Interessen, Strategien entwickelt werden sollten, diesen Menschen zu helfen. Dabei stellt die Erreichbarkeit dieser Menschen ein großes Hindernis dar. Eine Aufklärung wäre zwar in der Zahnarztpraxis am besten möglich. Da, aber ängstliche Personen diesen Ort meiden, sollten bereits im Kindesalter verstärkt gezielte Präventionsangebote zum Abbau von Ängsten angeboten werden. Darüber hinaus könnte eine bessere Schulung der Zahnärzte im Umgang mit ängstlichen Patienten helfen, dass die Patienten nicht nur Schmerzbehandlungen durchführen lassen, sondern langsam Schritt für Schritt die gesamte Sanierung der Mundhöhle.

4.4 Limitationen

Trotz der hohen Anzahl und Anonymität der ausgewerteten Antworten besteht die Gefahr, dass einige Antworten aus Schamgefühl oder unbewusstem sozialen Druck nicht wahrheitsgemäß beantwortet wurden. Das Problem ist bei dieser Art der Befragung, dass eine vermeintlich „korrekte oder gewünschte“ Antwort den Probanden bewusst ist und ihre Antwort beeinflusst (245). Es muss sozusagen eine Verfehlung, oder im Falle der Fragen nach der Angst, eine Schwäche nicht nur sich selbst, sondern auch einer zwar unbekannt, aber dennoch realen Person eingestanden werden. Da es sich bei allen erhobenen Daten um Selbsteinschätzungen handelte, sind diese natürlich anfälliger für eine Fehleinschätzung. Ebenfalls war es selbstverständlich möglich, die Teilnahme an den Studien zu verweigern. Damit ist es denkbar, dass ängstliche Personen und Personen mit besonders schlechter Mundhygiene die Teilnahme überdurchschnittlich häufig ablehnten. Zusätzlich konnten keine Personen befragt werden, die einen Zahnarztbesuch aufgrund ihrer starken Angst nahezu vollständig vermeiden. Dies könnte dazu geführt haben, dass diese Gruppe an Patienten unterrepräsentiert dargestellt wurde. Zudem wurden die Studien im ostdeutschen Raum durchgeführt und könnten daher nicht den Gesamtdeutschen Durchschnitt darstellen. Frauen sind mit 58,5 % etwas überdurchschnittlich vertreten, dies könnte durch die höhere Wahrscheinlichkeit der Teilnahme an Umfragen durch Frauen zu erklären sein (246). Die Verteilung der Schulabschlüsse passt im Vergleich zu den Daten des Statistischen Bundesamtes dem Grunde nach zu der deutschlandweiten aktuellen Statistik. Lediglich Personen mit Hauptschulabschluss sind unterrepräsentiert. Interessant ist außerdem die statistische Überrepräsentation der Personen mit Berufsausbildung. Da es sich bei Dresden um eine Universitätsstadt handelt, wäre eher eine stärkere universitäre Berufsausbildung zu erwarten gewesen.

4.5 Klinische Anwendung

Wie bereits angesprochen, ist für Menschen mit Zahnbehandlungsangst der Besuch in der Zahnarztpraxis trotz aller technologischen Fortschritte und Möglichkeiten immer noch eine große Herausforderung. Vermeidungsverhalten ist dabei sowohl für den Patienten, als auch für den Behandler das größte Problem (146, 152). Ein Patient, der nicht erscheint, oder die Behandlung unabgeschlossen abbricht, kann nicht ordentlich versorgt werden. Die betroffenen Personen, aber auch der Behandler und sein Team, rutschen in einen „Teufelskreis“. Der Patient versucht aus Scham und Angst Behandlungen soweit zu vermeiden, dass diese oft unnötig aufwendig und bei akuten Schmerzen, wie zum Beispiel eitrigen Entzündungen, durchgeführt werden müssen (145) (238). Damit steigen auch der Stress und die Belastung für den Behandler enorm an (107).

Die Kombination aus zeitaufwendiger und dadurch oft unwirtschaftlicher Behandlung lässt den niedergelassenen Kollegen dazu tendieren, selbst die Behandlung zu vermeiden (236). Das führt dazu, dass ängstliche schmerzgeplagte Patienten letztendlich häufiger im Notdienst einer Praxis oder Klinik landen (247, 248). Diese Erkenntnisse decken sich auch mit meiner persönlichen Erfahrung aus dem Notdienst als angestellter Zahnarzt der Universitätsklinik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Für den Umgang mit einem Menschen mit Zahnbehandlungsangst stellt dies alles andere als eine optimale Umgebung dar. Es ist eine große Überwindungskraft notwendig zu einem fremden Behandler in ein Krankenhaus zu gehen.

Daher soll diese Studie dazu beitragen, dass grundlegende Verhaltensmuster und Gewohnheiten in der häuslichen zahnmedizinischen Vorsorge dieser Personen besser erforscht und verstanden werden. Die gewonnenen Erkenntnisse können dazu beitragen, den Umgang und die Aufklärung zu verbessern, indem gezielt auf die potentiellen Schwachstellen in der Vorsorge eingegangen werden kann. Eine spezifischere Aufklärung an sich könnte dabei nicht nur helfen, bestehende Ängste abzubauen, sondern auch ihre Entstehung reduzieren. Bei Kindern und besonders Kindern von Eltern mit Zahnbehandlungsangst sehe ich Ansatzpunkte die Übertragung der Angst zu reduzieren und durch eine bessere Vorsorge mögliche Triggererfahrungen zu vermeiden (136). Eine Verbesserung ist laut dieser Studie bei der Regelmäßigkeit der täglichen Zahnreinigung zu Hause wünschenswert. Dies könnte unterstützt werden durch den häufigeren Gebrauch einer elektrischen Zahnbürste, welche die enorm wichtige Putztechnik für den Anwender stark vereinfacht, sowie die Zeit und den Anpressdruck kontrollieren. Allein von der Putzleistung gibt die aktuelle Studienlage keine sichere Überlegenheit der elektrischen Zahnbürste gegenüber einer Handzahnbürste her (38-40). Ebenfalls könnte eine verbesserte Bindung der betroffenen Menschen an den Zahnarzt zu einer regelmäßigeren Wahrnehmung von Angeboten wie Zahnsteinentfernung und professioneller Zahnreinigung führen. Was wiederum der Kontrolle der häuslichen Mundhygiene dienen und damit der frühen Erkennung von drohenden Beschwerden.

Dies wäre einmal aus der Sicht zur Vermeidung der Entstehung einer Zahnbehandlungsangst sinnvoll, da eine verbesserte Mundhygiene die Wahrscheinlichkeit einer invasiven angstausslösenden Behandlung verringern kann. Aber auch bei bereits bestehender Angst als möglicher Ansatzpunkt um den Teufelskreis aus Vernachlässigung – Schamgefühl – Vermeidung zu durchbrechen (151). Es wäre nach meiner Auffassung sinnvoll, bereits im Studium der Zahnmedizin generell und besonders bei Menschen mit besonderen Bedürfnissen, wie bei einer Zahnbehandlungsangst, Kurse und Fortbildungen anzubieten. Studien zeigen, dass solide Grundkenntnisse der Zahnärzte in der psychologischen, patientenorientierten Gesprächsführung ein wichtiger Grundstein in der Bekämpfung von Zahnbehandlungsangst sind (214).

4.6 Zukünftige Untersuchungen

Ansatzpunkte für weitere Untersuchungen wäre zum einen die Frage, in wie weit Aufklärung und damit das Wissen von Patienten mit Zahnbehandlungsangst, ihr Vorsorgeverhalten beeinflusst oder ob das Wissen ausreichend vorhanden ist, aber die Angst eine korrekte Mundhygiene negativ beeinflusst, beziehungsweise erst die Kombination aus Aufklärung und Angstabbau zum Erfolg führen kann. Da der Ursprung einer Zahnbehandlungsangst oft bereits in der Kindheit liegt und sich dann erst im Laufe der Zeit manifestiert, könnten wertvolle Informationen erlangt werden bei der Befragung von minderjährigen Menschen mit Zahnbehandlungsangst zum Vorsorgeverhalten. Dies könnte zusätzlich an der gleichen Patientengruppe zu einem zweiten Zeitpunkt erfasst werden, um zu analysieren, wie sich Angstniveau und Vorsorgeverhalten miteinander entwickeln.

In dieser Studie wurden die Symptome in Bezug auf das Vorsorgeverhalten von Menschen mit Zahnbehandlungsangst untersucht. Von hohem Interesse wäre es zusätzlich die genauen Gründe für das von der Norm abweichende Verhalten zu erfragen in Form von vorgefertigten Antwortmöglichkeiten (Ablehnung elektrische Zahnbürste aufgrund, Vibration im Mund löst Angst aus, Kosten zu hoch, keine Empfehlung durch Zahnarzt, keine Instruktionen vom Zahnarzt).

Auch weitere Aspekte die von der Zahnbehandlungsangst betroffen sein könnten wären wünschenswert zu untersuchen. Zum Beispiel Erkrankungen des Kiefergelenks, craniomandibuläre Dysfunktionen, im Zusammenhang mit einer Zahnbehandlungsangst. Wie verhält es sich mit Auftrittswahrscheinlichkeit, Compliance, Therapiedauer, Therapieerfolgsraten im Unterschied zu Personen ohne Zahnbehandlungsangst.

Wird ein zahnärztlicher Klinik-Notdienst von ängstlichen Personen häufiger in Anspruch genommen und wird eine dort begonnene Behandlung die weitere Termine erfordert abgeschlossen beziehungsweise Kontrolltermine wahrgenommen oder verhindert das Vermeidungsverhalten eine weitere Behandlung? Dieser Notdienst stellt möglicherweise eine Quelle dar, um Daten über die ängstlichsten Patienten zu erhalten, die den Besuch eines Zahnarztes unter allen Umständen versuchen zu vermeiden.

5 Zusammenfassung

Die Hauptaussagen dieser Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Häufigkeit der täglichen Zahnreinigung in Deutschland ist trotz zahlreicher Aufklärungsprogramme weiterhin unterschiedlich zwischen den Geschlechtern, und dem Bildungsgrad. Frauen und Personen mit höheren Bildungsgraden (Schul- und Berufsausbildung) putzen sich durchschnittlich häufiger und damit eher zweimal täglich die Zähne. Eine ähnliche Aussage lässt sich für die regelmäßige Anwendung von Zahnseide treffen. Frauen und Personen mit besserer Ausbildung verwenden regelmäßiger Zahnseide. Bei dem Einsatz von Mundspüllösung ändert sich das Bild. Hier gibt es keinen Unterschied zwischen den Geschlechtern. Jedoch bei der Schulbildung zeigt sich, dass Absolventen der Hauptschule häufiger eine Mundspüllösung einsetzen als Abiturienten. Bei der Berufsausbildung zeigt sich dieser Unterschied hingegen nicht mehr. Das Auswahlkriterium „Härtegrad“ ist zwar das wichtigste Merkmal bei der Auswahl einer Handzahnbürste, zeigt allerdings keinen Zusammenhang mit den untersuchten soziodemografischen Faktoren, der meist verwendete Härtegrad ist mittel. Ebenso ist die Verwendung einer elektrischen Zahnbürste unter den verschiedenen Gesichtspunkten nicht unterschiedlich. Die Mehrheit verwendet weiterhin eine Handzahnbürste.

Menschen, die sich überhaupt nicht die Zähne putzen, zeigen sehr stark erhöhte Werte in der dental anxiety scale (DAS), mit der die Zahnbehandlungsangst gemessen wird. Es konnte eine statistisch signifikante Korrelation zwischen den DAS-Werten und der Regelmäßigkeit des Zähneputzens nachgewiesen werden. Für die Verwendung von Zahnseide und Mundspüllösung sind zwar teilweise ähnliche Tendenzen zu erkennen, aber aufgrund einer fehlenden statistischen Signifikanz sind diese nicht relevant. Bei der Auswahl des Härtegrades der Zahnbürste zeigt sich kein Unterschied in den Angstwerten, jedoch für die Verwendung einer elektrischen Zahnbürste. Laut dieser Studie ist der DAS-Wert von Personen, die eine elektrische Zahnbürste ablehnen, gegenüber den Benutzern erhöht. Für die Vorsorgepraktiken Zahnsteinentfernung und professionelle Zahnreinigung ist zwingend ein Termin beim Zahnarzt erforderlich. Hier konnte sowohl für die Zahnsteinentfernung als auch für die professionelle Zahnreinigung ein Zusammenhang zwischen der Ängstlichkeit, in Form von gesteigerten DAS-Werten, und der Ablehnung beider Reinigungsangebote nachgewiesen werden. Zusätzlich wurde die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, mit Hilfe des oral health impact profile 5 (OHIP-5), in Zusammenhang mit der Zahnbehandlungsangst (DAS) untersucht. Es konnte eine klare Korrelation der beiden Faktoren nachgewiesen werden. Mit steigender Ängstlichkeit sinkt die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität der Probanden. Es konnte ebenso nachgewiesen werden, dass die tägliche Zahnreinigung und die regelmäßige Entfernung von Zahnstein mit einer besseren oralen Lebensqualität einhergehen.

Es ist weiterhin notwendig, das Thema zahnmedizinische Vorsorge zu thematisieren und die Bevölkerung zu sensibilisieren. Besonders die Zahnbehandlungsangst ist, trotz aller medizinischen Fortschritte, ein großes Hindernis in der adäquaten Versorgung dieser Patienten. Es sollten Konzepte entwickelt werden, vor allem um die häusliche zahnmedizinische Vorsorge dieser Patienten zu verbessern sowie das Vermeidungsverhalten von Zahnarztterminen zu durchbrechen, beziehungsweise die Entstehung dieses Teufelskreises zu verhindern. Die geeignetsten Orte für diese Präventionsarbeit sind Kindergarten, Schulen und die Zahnarztpraxis. Daher sollten diese Themen eine größere Rolle bereits in der Grundausbildung der Zahnärzteschaft spielen.

6 Literaturverzeichnis

1. Jordan AR, Micheelis W. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie-(DMS IV): Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV Köln; 2016.
2. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, et al. Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *Journal of dental research*. 2013;92(7):592-7.
3. Theilade E, Wright W, Jensen SB, Løe H. Experimental gingivitis in man: II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation. *Journal of periodontal research*. 1966;1(1):1-13.
4. Filoche S, Wong L, Sissons C. Oral biofilms: emerging concepts in microbial ecology. *Journal of dental research*. 2010;89(1):8-18.
5. Alaluusua S, Renkonen O-V. Streptococcus mutans establishment and dental caries experience in children from 2 to 4 years old. *European Journal of Oral Sciences*. 1983;91(6):453-7.
6. Köhler B, Bratthall D, Krasse B. Preventive measures in mothers influence the establishment of the bacterium Streptococcus mutans in their infants. *Archives of Oral Biology*. 1983;28(3):225-31.
7. Köhler B, Andréen I, Jonsson B. The effect of caries-preventive measures in mothers on dental caries and the oral presence of the bacteria Streptococcus mutans and lactobacilli in their children. *Archives of Oral Biology*. 1984;29(11):879-83.
8. Meyer-Lückel H, Paris S, Ekstrand K. Karies: Wissenschaft und Klinische Praxis: Georg Thieme Verlag; 2012.
9. Sbordone L, Bortolaia C. Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral health to disease. *Clinical oral investigations*. 2003;7(4):181-8.
10. Buchalla W. Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2012;67(7):438.
11. Bravo M, Montero J, Bravo J, Baca P, Llodra J. Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *Journal of dental research*. 2005;84(12):1138-43.
12. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, et al. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*. 2008;139(3):257-68.
13. Hamp S-E, Johansson L-Å, Karlsson R. Clinical effects of preventive regimens for young people in their early and middle teens in relation to previous experience with dental prevention. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1984;42(2):99-108.
14. Hamp SE, Lindhe J, Fornell J, Johansson LÅ, Karlsson R. Effect of a field program based on systematic plaque control on caries and gingivitis in schoolchildren after 3 years. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1978;6(1):17-23.
15. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults: results after 30 years of maintenance. *Journal of clinical periodontology*. 2004;31(9):749-57.
16. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *The lancet*. 2005;366(9499):1809-20.
17. Tonetti MS, Jepsen S, Jin L, Otomo-Corgel J. Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind: A call for global action. *Journal of clinical periodontology*. 2017;44(5):456-62.
18. Kassebaum NJ, Smith AG, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *Journal of dental research*. 2017;96(4):380-7.
19. Dannewitz B, Holtfreter B, Eickholz P. Parodontitis–Therapie einer Volkskrankheit. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2021;64(8):931-40.

20. Imfeld T. Zahnseide zur Mundgesundheitsprophylaxe? Quintessenz. 2010;61(9):1041-8.
21. Jin L, Armitage G, Klinge B, Lang N, Tonetti M, Williams R. Global oral health inequalities: task group—periodontal disease. *Advances in dental research*. 2011;23(2):221-6.
22. Lang NP, Schätzle MA, Loe H. Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36:3-8.
23. Müller H-P. Checklisten der Zahnmedizin Parodontologie: Georg Thieme Verlag; 2012.
24. Mira A, Simon-Soro A, Curtis M. Role of microbial communities in the pathogenesis of periodontal diseases and caries. *Journal of clinical periodontology*. 2017;44:S23-S38.
25. Hajishengallis G. Immunomicrobial pathogenesis of periodontitis: keystones, pathobionts, and host response. *Trends in immunology*. 2014;35(1):3-11.
26. Hajishengallis G. The inflammophilic character of the periodontitis-associated microbiota. *Molecular oral microbiology*. 2014;29(6):248-57.
27. Buset SL, Walter C, Friedmann A, Weiger R, Borgnakke WS, Zitzmann NU. Are periodontal diseases really silent? A systematic review of their effect on quality of life. *Journal of clinical periodontology*. 2016;43(4):333-44.
28. Dannewitz B, Sommerer C, Stölzel P, Baid-Agrawal S, Nadal J, Bärthlein B, et al. Status of periodontal health in German patients suffering from chronic kidney disease—Data from the GCKD study. *Journal of clinical periodontology*. 2020;47(1):19-29.
29. Deinzer R, Micheelis W, Granrath N, Hoffmann T. More to learn about: periodontitis-related knowledge and its relationship with periodontal health behaviour. *Journal of Clinical Periodontology*. 2009;36(9):756-64.
30. Beydoun MA, Beydoun HA, Hossain S, El-Hajj ZW, Weiss J, Zonderman AB. Clinical and bacterial markers of periodontitis and their association with incident all-cause and Alzheimer's disease dementia in a large national survey. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2020;75(1):157-72.
31. Sanz M, Kornman K, Workshop WGotJEA. Periodontitis and adverse pregnancy outcomes: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *Journal of Periodontology*. 2013;84:S164-S9.
32. Sanz M, Del Castillo AM, Jepsen S, Gonzalez-Juanatey JR, D'Aiuto F, Bouchard P, et al. Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *Journal of clinical periodontology*. 2020;47(3):268-88.
33. Sanz M, Ceriello A, Buysschaert M, Chapple I, Demmer RT, Graziani F, et al. Scientific evidence on the links between periodontal diseases and diabetes: Consensus report and guidelines of the joint workshop on periodontal diseases and diabetes by the International Diabetes Federation and the European Federation of Periodontology. *Diabetes research and clinical practice*. 2018;137:231-41.
34. Marouf N, Cai W, Said KN, Daas H, Diab H, Chinta VR, et al. Association between periodontitis and severity of COVID-19 infection: A case–control study. *Journal of clinical periodontology*. 2021;48(4):483-91.
35. Loe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *International dental journal*. 2000;50(3):129-39.
36. Toshniwal SH, Reche A, Bajaj P, Maloo LM. Status Quo in Mechanical Plaque Control Then and Now: A Review. *Cureus*. 2022;14(8).
37. Dörfer CE, Staehle HJ. Strategien der häuslichen Plaquekontrolle. *Zahnmedizin up2date*. 2010;4(03):231-56.
38. Rosema N, Slot D, van Palenstein Helderma W, Wiggelinkhuizen L, Van der Weijden G. The efficacy of powered toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *International journal of dental hygiene*. 2016;14(1):29-41.
39. Lazarescu D, Boccaneala S, Iliescu A, De Boever J. Efficacy of plaque removal and learning effect of a powered and a manual toothbrush. *Journal of clinical periodontology*. 2003;30(8):726-31.

40. Van der Weijden FA, Slot DE. Efficacy of homecare regimens for mechanical plaque removal in managing gingivitis a meta review. *Journal of clinical periodontology*. 2015;42:S77-S91.
41. Elkerbout TA, Slot DE, Rosema NM, Van der Weijden G. How effective is a powered toothbrush as compared to a manual toothbrush? A systematic review and meta-analysis of single brushing exercises. *International journal of dental hygiene*. 2020;18(1):17-26.
42. Graetz C, El-Sayed KF, Sälzer S, Dörfer CE. Häusliches mechanisches Biofilmmangement in der Prävention parodontaler Erkrankungen. 2019.
43. Slot D, Wiggelinkhuizen L, Rosema N, Van der Weijden G. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *International journal of dental hygiene*. 2012;10(3):187-97.
44. Van der Weijden F, Echeverria JJ, Sanz M, Lindhe J. Mechanical supragingival plaque control. *Clinical periodontology and implant dentistry*, 5th edn Blackwell Munksgaard, Copenhagen. 2008:705-33.
45. Sälzer S, Slot DE, Van der Weijden FA, Dörfer CE. Efficacy of inter-dental mechanical plaque control in managing gingivitis—a meta-review. *Journal of clinical periodontology*. 2015;42:S92-S105.
46. Sälzer S, Plaumann A, Graetz C, Dörfer C. Interdentalhygiene - manuell, maschinell oder chemisch?: Quintessenz; 2016.
47. Frascella JA, Fernández P, Gilbert RD, Cugini M. A randomized, clinical evaluation of the safety and efficacy of a novel oral irrigator. *Am J Dent*. 2000;13(2):55-8.
48. Van Der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontology 2000*. 2011;55(1):104-23.
49. Winterfeld T, Schlueter N, Harnacke D, Illig J, Margraf-Stiksrud J, Deinzer R, et al. Toothbrushing and flossing behaviour in young adults—a video observation. *Clinical oral investigations*. 2015;19(4):851-8.
50. Tomás I, Diz P, Tobías A, Scully C, Donos N. Periodontal health status and bacteraemia from daily oral activities: systematic review/meta-analysis. *Journal of clinical periodontology*. 2012;39(3):213-28.
51. Serrano J, Escribano M, Roldan S, Martin C, Herrera D. Efficacy of adjunctive anti-plaque chemical agents in managing gingivitis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical periodontology*. 2015;42:S106-S38.
52. Figuero E, Herrera D, Tobias A, Serrano J, Roldan S, Escribano M, et al. Efficacy of adjunctive anti-plaque chemical agents in managing gingivitis: A systematic review and network meta-analyses. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019;46(7):723-39.
53. Marsh P. Controlling the oral biofilm with antimicrobials. *Journal of dentistry*. 2010;38:S11-S5.
54. Heasman P, Seymour R. Pharmacological control of periodontal disease. I. Antiplaque agents. *Journal of Dentistry*. 1994;22(6):323-35.
55. Goodson J. Pharmacokinetic principles controlling efficacy of oral therapy. *J Dent Res*. 1989;68:1625-32.
56. Guggenheim B. Ist eine chemische Plaquekontrolle überhaupt wünschenswert. *Z Stomatol*. 1990;87:25-38.
57. James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(3).
58. Lang N, Brex MC. Chlorhexidine digluconate—an agent for chemical plaque control and prevention of gingival inflammation. *Journal of Periodontal Research*. 1986;21:74-89.
59. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontology 2000*. 1997;15:55-62.
60. Arweiler N, Mombelli A, Welk A, Zimmer S, Scholz V. 40 Jahre Chlorhexidin in der klinischen Forschung—Ist Chlorhexidin auch heute noch der Goldstandard? *ZWR-Das Deutsche Zahnärzteblatt*. 2011;120(06):318-23.
61. Løe H, Rindom Schiøtt C. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *Journal of periodontal research*. 1970;5(2):79-83.

62. Flötra L, Gjermo P, Rölla G, Waerhaug J. A 4-month study on the effect of chlorhexidine mouth washes on 50 soldiers. *European Journal of Oral Sciences*. 1972;80(1):10-7.
63. Van Leeuwen M, Slot D, Van der Weijden G. The effect of an essential-oils mouthrinse as compared to a vehicle solution on plaque and gingival inflammation: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Dental Hygiene*. 2014;12(3):160-7.
64. Chapple IL, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *Journal of clinical periodontology*. 2015;42:S71-S6.
65. Heasman PA, McCracken GI, Steen N. Supportive periodontal care: the effect of periodic subgingival debridement compared with supragingival prophylaxis with respect to clinical outcomes. *Journal of clinical periodontology*. 2002;29:163-72.
66. Trombelli L, Franceschetti G, Farina R. Effect of professional mechanical plaque removal performed on a long-term, routine basis in the secondary prevention of periodontitis: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015;42:S221-S36.
67. Larsen MJ. Dissolution of enamel. *European Journal of Oral Sciences*. 1973;81(7):518-22.
68. Weatherell J, Deutsch D, Robinson C, Hallsworth A. Assimilation of fluoride by enamel throughout the life of the tooth. *Caries research*. 1977;11(Suppl. 1):85-115.
69. Meyer-Lueckel H, Satzinger T, Kielbassa A. Caries prevalence among 6-to 16-year-old students in Jamaica 12 years after the introduction of salt fluoridation. *Caries Research*. 2002;36(3):170-3.
70. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A. Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund-und Kieferheilkunde DGZMK. 2013.
71. Twetman S, Petersson LG, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, et al. Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2004;62(4):223-30.
72. Stookey G, Mau M, Isaacs R, Gonzalez-Gierbolini C, Bartizek R, Biesbrock A. The relative anticaries effectiveness of three fluoride-containing dentifrices in Puerto Rico. *Caries research*. 2004;38(6):542-50.
73. Fejerskov O, Manji F, Baelum V. The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *Journal of dental research*. 1990;69(2_suppl):692-700.
74. DenBesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Fluoride and the oral environment*. 2011;22:81-96.
75. Schroeder HE. *Pathobiologie oraler Strukturen: Karger Medical and Scientific Publishers*; 1997.
76. Sköld UM, Petersson LG, Lith A, Birkhed D. Effect of school-based fluoride varnish programmes on approximal caries in adolescents from different caries risk areas. *Caries research*. 2005;39(4):273-9.
77. Ibricevic H, Honkala S, Honkala E, Al-Quraini W. A field trial on semi-annual fluoride varnish applications among the special needs schoolchildren. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2005;30(2):135-8.
78. Borutta A, Reuscher G, Hufnagl S, Möbius S. Caries prevention with fluoride varnishes among preschool children. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. 2006;68(11):731-4.
79. Ismail AI, Hasson H. Fluoride supplements, dental caries and fluorosis: a systematic review. *the Journal of the American Dental Association*. 2008;139(11):1457-68.
80. Momeni A, Hartmann T, Born C, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K. Association of caries experience in adolescents with different preventive measures. *International journal of public health*. 2007;52(6):393-401.
81. Pieper K, Born C, Hartmann T, Heinzl-Gutenbrunner M, Jablonski-Momeni A. Association of preventive measures with caries experience expressed by outcome variables. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin= Revue Mensuelle Suisse D'odonto-stomatologie= Rivista Mensile Svizzera di Odontologia e Stomatologia*. 2007;117(10):1038-44.

82. Yeung CA. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. Evidence-based dentistry. 2008;9(2):39-43.
83. Deutsche Gesellschaft für Ernährung ÖGfE, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. Hsrg. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. ed. Bonn: 2019.
84. Schulte A. Speisesalzfluoridierung: Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse—praktische Umsetzung. Das Gesundheitswesen. 2007;69(03):V58.
85. Schulte A. Fluoridiertes Speisesalz für Großküchen. Zahnärztl Mitt. 2003;93(11):1370-3.
86. Jordan RA, Schulte A, Bockelbrink AC, Puetz S, Naumova E, Wärn LG, et al. Caries-preventive effect of salt fluoridation in preschool children in The Gambia: a prospective, controlled, interventional study. Caries research. 2017;51(6):596-604.
87. Ammari JB, Baqain ZH, Ashley PF. Effects of programs for prevention of early childhood caries. Medical Principles and Practice. 2007;16(6):437-42.
88. Marinho V. Evidence-based effectiveness of topical fluorides. Advances in dental research. 2008;20(1):3-7.
89. Marthaler T, Petersen P. Salt fluoridation—an alternative in automatic prevention of dental caries. International Dental Journal. 2005;55(6):351-8.
90. Playle JF, Keeley P. Non-compliance and professional power. Journal of advanced nursing. 1998;27(2):304-11.
91. Bauer HH, Bergner KN, Hölzing JA. Steigerung der Patientencompliance—Empirische Erkenntnisse der Marketingforschung. Angewandtes Gesundheitsmarketing: Springer; 2012. p. 375-87.
92. Donovan JL, Blake DR. Patient non-compliance: deviance or reasoned decision-making? Social science & medicine. 1992;34(5):507-13.
93. Sabaté E, Sabaté E. Adherence to long-term therapies: evidence for action: World Health Organization; 2003.
94. Di Blasi Z, Harkness E, Ernst E, Georgiou A, Kleijnen J. Influence of context effects on health outcomes: a systematic review. The Lancet. 2001;357(9258):757-62.
95. Margraf-Stiksrud J. Psychologie in der Zahnmedizin. Anwendungsfelder der medizinischen Psychologie: Springer; 2005. p. 167-90.
96. Fenol A, Mathew S. Compliance to recall visits by patients with periodontitis—Is the practitioner responsible? Journal of Indian Society of Periodontology. 2010;14(2):106.
97. Si W, Wang H, Li Q, Zhao X, Pan Y. Effects of different factors influencing clinical compliance of Chinese patients with chronic periodontitis. Quintessence Int. 2016;47(8):643-52.
98. Edmunds R, Buchanan H. Cognitive vulnerability and the aetiology and maintenance of dental anxiety. Community dentistry and oral epidemiology. 2012;40(1):17-25.
99. Micheelis W, Süßlin W. Einstellungen und Bewertungen der Bevölkerung zur zahnärztlichen Versorgung in Deutschland—Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage. Köln: Informationsdienst des Institutes der Deutschen Zahnärzte (IDZ). 2012.
100. Sartory G. WA. Zahnbehandlungsphobie, Fortschritte der Psychotherapie. Göttingen: Hogrefe; 2010.
101. Morschitzky H. Angststörungen. Angststörungen: Springer; 2009. p. 21-168.
102. Moschitzky H. Angststörungen. Diagnostik, Konzepte, Therapie, Selbsthilfe, S. 371–440. Wien, New York: Springer-Verlag; 2004.
103. Ermann M. Angst und Angststörungen: Psychoanalytische Konzepte: Kohlhammer Verlag; 2019.
104. Bowlby J. Attachment theory, separation anxiety, and mourning. American handbook of psychiatry. 1975;6:292-309.
105. Domoto PK, Weinstein P, Melnick S, Ohmura M, Uchida H, Ohmachi K, et al. Results of a dental fear survey in Japan: implications for dental public health in Asia. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 1988;16(4):199-201.
106. Svensson L, Hakeberg M, Wide U. Dental pain and oral health-related quality of life in individuals with severe dental anxiety. Acta Odontologica Scandinavica. 2018;76(6):401-6.
107. Appukuttan DP. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. Clinical, cosmetic and investigational dentistry. 2016;8:35.

108. Margraf-Stiksrud J. Der ängstliche Patient. Zahnmedizin up2date. 2013;7(03):271-93.
109. Ingersoll BD. Psychologische Aspekte der Zahnheilkunde: Quintessenz-Verlag; 1987.
110. Corah NL. Development of a dental anxiety scale. Journal of dental research. 1969;48(4):596-.
111. Mehrstedt M, John MT, Tönnies S, Micheelis W. Oral health-related quality of life in patients with dental anxiety. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 2007;35(5):357-63.
112. Mehrstedt M, Tönnies S, Micheelis W, John M. Lebensqualität und Zahnbehandlungsängste. 2009.
113. Oliveira MA, Bendo CB, Paiva SM, Vale MP, Serra-Negra JM. Determining cut-off points for the dental fear survey. The Scientific World Journal. 2015;2015.
114. Höglund M, Bågesund M, Shahnavaz S, Wårdh I. Evaluation of the ability of dental clinicians to rate dental anxiety. European journal of oral sciences. 2019;127(5):455-61.
115. Künzel W. Kinderzahnheilkunde: Hüthig; 1985.
116. Jöhren P, Margraf-Stiksrud J. Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobie bei Erwachsenen. Stellungnahme der DGZMK Dtsch Zahnärztl. 2002;57:9-10.
117. Roy-Byrne PP, Milgrom P, Khoon-Mei T, Weinstein P, Katon W. Psychopathology and psychiatric diagnosis in subjects with dental phobia. Journal of Anxiety Disorders. 1994;8(1):19-31.
118. Milgrom P, Mancl L, King B, Weinstein P. Origins of childhood dental fear. Behaviour research and therapy. 1995;33(3):313-9.
119. DiNardo PA, Barlow DH. Syndrome and symptom co-occurrence in the anxiety disorders. 1990.
120. Carter AE, Carter G, Boschen M, AlShwaimi E, George R. Pathways of fear and anxiety in dentistry: A review. World Journal of Clinical Cases: WJCC. 2014;2(11):642.
121. Margraf J, Schneider S, Meinschmidt G. Lehrbuch der verhaltenstherapie: Springer; 2009.
122. De Jongh A, Schutjes M, Aartman IH. A test of Berggren's model of dental fear and anxiety. European journal of oral sciences. 2011;119(5):361-5.
123. Milgrom P, Weinstein P, Kleinknecht R, Getz T. Treating fearful dental patients: a clinical handbook. New York, Appleton. 1985.
124. Locker D, Liddell A, Shapiro D. Diagnostic categories of dental anxiety: a population-based study. Behaviour research and therapy. 1999;37(1):25-37.
125. Moore R, Brødsgaard I, Birn H. Manifestations, acquisition and diagnostic categories of dental fear in a self-referred population. Behaviour Research and Therapy. 1991;29(1):51-60.
126. Last CG, Hersen M, Kazdin A, Orvaschel H, Perrin S. Anxiety disorders in children and their families. Archives of General Psychiatry. 1991;48(10):928-34.
127. Facco E, Zanette G, Favero L, Bacci C, Sivoletta S, Cavallin F, et al. Toward the validation of visual analogue scale for anxiety. Anesthesia progress. 2011;58(1):8-13.
128. Van Wijk AJ, Hoogstraten J. Anxiety and pain during dental injections. Journal of dentistry. 2009;37(9):700-4.
129. Locker D, Liddell A, Dempster L, Shapiro D. Age of onset of dental anxiety. Journal of dental research. 1999;78(3):790-6.
130. Bailey PM, Talbot A, Taylor P. A comparison of maternal anxiety levels with anxiety levels manifested in the child dental patient. ASDC Journal of Dentistry for Children. 1973;40(4):277-84.
131. Corkey B, Freeman R. Predictors of dental anxiety in six-year-old children: findings from a pilot study. ASDC journal of dentistry for children. 1994;61(4):267-71.
132. Jhonson R. Maternal anxiety and child behavior. J Dent Child. 1969;36:87-92.
133. Hawley B, McCorkle A, Wittermann J, Ostenberg P. The first dental visit for children from low socioeconomic families. ASDC journal of dentistry for children. 1974;41(5):376-81.
134. Johnson R, Baldwin Jr DC. Relationship of maternal anxiety to the behavior of young children undergoing dental extraction. Journal of Dental Research. 1968;47(5):801-5.

135. Knoblauch U, Ritschel G, Weidner K, Mogwitz S, Hannig C, Viergutz G, et al. The association between socioeconomic status, psychopathological symptom burden in mothers, and early childhood caries of their children. *PLoS One*. 2019;14(10):e0224509.
136. Lara A, Crego A, ROMERO-MAROTO M. Emotional contagion of dental fear to children: the fathers' mediating role in parental transfer of fear. *International journal of paediatric dentistry*. 2012;22(5):324-30.
137. Mendoza-Mendoza A, Perea MB, Yañez-Vico RM, Iglesias-Linares A. Dental fear in children: the role of previous negative dental experiences. *Clinical oral investigations*. 2015;19(3):745-51.
138. Weiner A. Etiology of dental anxiety: psychological trauma or CNS chemical imbalance? *Gen dent*. 1990;38:39-43.
139. Oosterink FM, De Jongh A, Aartman IH. What are people afraid of during dental treatment? Anxiety-provoking capacity of 67 stimuli characteristic of the dental setting. *European journal of oral sciences*. 2008;116(1):44-51.
140. Raj S, Agarwal M, Aradhya K, Konde S, Nagakishore V. Evaluation of dental fear in children during dental visit using children's fear survey schedule-dental subscale. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2013;6(1):12.
141. Silveira ER, Cademartori MG, Schuch HS, Armfield JA, Demarco FF. Estimated prevalence of dental fear in adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*. 2021;108:103632.
142. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc*. 1973;86(4):842-8.
143. O'Shea RM, Corah NL, Thines TJ. Dental patients' advice on how to reduce anxiety. *Gen Dent*. 1986;34(1):44-7.
144. Heering-Sick H, Tönnies S. Stress of dentists caused by anxious patients. *Stress and Tension Control 3*: Springer; 1989. p. 119-26.
145. Berggren U, Meynert G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 1984;109(2):247-51.
146. Armfield JM, Ketting M. Predictors of dental avoidance among Australian adults with different levels of dental anxiety. *Health Psychology*. 2015;34(9):929.
147. Moore R, Brødsgaard I, Rosenberg N. The contribution of embarrassment to phobic dental anxiety: a qualitative research study. *BMC psychiatry*. 2004;4(1):1-11.
148. Beaton L, Freeman R, Humphris G. Why are people afraid of the dentist? Observations and explanations. *Medical principles and practice*. 2014;23(4):295-301.
149. Thom A, Sartory G, Jöhren P. Comparison between one-session psychological treatment and benzodiazepine in dental phobia. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2000;68(3):378.
150. Zinke A, Hannig C, Berth H. Comparing oral health in patients with different levels of dental anxiety. *Head & face medicine*. 2018;14(1):1-5.
151. Armfield JM, Stewart JF, Spencer AJ. The vicious cycle of dental fear: exploring the interplay between oral health, service utilization and dental fear. *BMC oral health*. 2007;7(1):1-15.
152. Armfield JM. What goes around comes around: revisiting the hypothesized vicious cycle of dental fear and avoidance. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2013;41(3):279-87.
153. Bali RK, Sharma P, Gaba S, Kaur A, Ghanghas P. A review of complications of odontogenic infections. *National journal of maxillofacial surgery*. 2015;6(2):136.
154. Thoma MV, Zemp M, Kreienbühl L, Hofer D, Schmidlin PR, Attin T, et al. Effects of music listening on pre-treatment anxiety and stress levels in a dental hygiene recall population. *International journal of behavioral medicine*. 2015;22(4):498-505.
155. Isik B, Esen A, Büyükerkmen B, Kilinc A, Menziletoglu D. Effectiveness of binaural beats in reducing preoperative dental anxiety. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017;55(6):571-4.
156. Glaesmer H, Geupel H, Haak R. A controlled trial on the effect of hypnosis on dental anxiety in tooth removal patients. *Patient Education and Counseling*. 2015;98(9):1112-5.

157. Gujjar KR, Sharma R, Jongh AD. Virtual reality exposure therapy for treatment of dental phobia. *Dental update*. 2017;44(5):423-35.
158. Weisenberg M, Aviram O, Wolf Y, Raphaeli N. Relevant and irrelevant anxiety in the reaction to pain. *Pain*. 1984;20(4):371-83.
159. Al Absi M, Rokke PD. Can anxiety help us tolerate pain? *Pain*. 1991;46(1):43-51.
160. Mathers F, Kämmerer P. Orale Sedierung in der Zahnmedizin. *ZWR-Das Deutsche Zahnärzteblatt*. 2014;123(12):614-21.
161. Richards A, Griffiths M, Scully C. Wide variation in patient response to midazolam sedation for outpatient oral surgery. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1993;76(4):408-11.
162. Beier US, Torggler S, Slacek T, Kapferer I, Kumnig M, Schüßler G, et al. Vergleichende Untersuchung zur Erfassung der Zahnbehandlungsangst in unterschiedlichen Patientengruppen. *Stomatologie*. 2010;107(6):127-36.
163. Armfield JM. Predicting dental avoidance among dentally fearful Australian adults. *European journal of oral sciences*. 2013;121(3pt2):240-6.
164. Mueller M, Schorle S, Vach K, Hartmann A, Zeeck A, Schlueter N. Relationship between dental experiences, oral hygiene education and self-reported oral hygiene behaviour. *PLoS one*. 2022;17(2):e0264306.
165. Schuller AA, Willumsen T, Holst D. Are there differences in oral health and oral health behavior between individuals with high and low dental fear? *Community dentistry and oral epidemiology*. 2003;31(2):116-21.
166. Milgrom P, Fiset L, Melnick S, Weinstein P. The prevalence and practice management consequences of dental fear in a major US city. *The Journal of the American Dental Association*. 1988;116(6):641-7.
167. Locker D, Liddell A. Correlates of dental anxiety among older adults. *Journal of Dental Research*. 1991;70(3):198-203.
168. Kämppi A, Tanner T, Viitanen O, Pohjola V, Pääkkilä J, Tjäderhane L, et al. Association of dental fear with caries status and self-reported dentition-related well-being in Finnish conscripts. *Dentistry Journal*. 2022;10(3):45.
169. Newton T, Asimakopoulou K, Daly B, Scambler S, Scott S. The management of dental anxiety: time for a sense of proportion? *British dental journal*. 2012;213(6):271-4.
170. Pohjola V, Lahti S, Tolvanen M, Hausen H. Dental fear and oral health habits among adults in Finland. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2008;66(3):148-53.
171. Jarvis MJ. A profile of tobacco smoking. *Addiction*. 1994;89(11):1371-6.
172. Karahan S, Agadayi E. The Effect of Dental Anxiety Levels of Medical Faculty Students on Oral Hygiene Behaviors. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2022;25(Supplement):130-3.
173. Bernson JM, Elfström ML, Hakeberg M. Dental coping strategies, general anxiety, and depression among adult patients with dental anxiety but with different dental-attendance patterns. *European journal of oral sciences*. 2013;121(3pt2):270-6.
174. Sniehotta FF, Araujo Soares V, Dombrowski S. Randomized controlled trial of a one-minute intervention changing oral self-care behavior. *Journal of Dental Research*. 2007;86(7):641-5.
175. DeDonno MA. Dental anxiety, dental visits and oral hygiene practices. *Oral Health and Preventive Dentistry*. 2012;10(2):129.
176. Hakeberg M, Cunha L. Dental anxiety and pain related to dental hygienist treatment. *Acta odontologica scandinavica*. 2008;66(6):374-9.
177. Quirke B. Factors influencing anxiety and behaviour in the dental setting. *Dental Update*. 2003;30(8):462-.
178. Bouton ME. Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of Pavlovian learning. *Psychological bulletin*. 1993;114(1):80.
179. Rescorla RA, Heth CD. Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. 1975;1(1):88.
180. Ricker ST, Bouton ME. Reacquisition following extinction in appetitive conditioning. *Animal Learning & Behavior*. 1996;24(4):423-36.

181. Maggiri J, Locker D. Psychological factors and perceptions of pain associated with dental treatment. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2002;30(2):151-9.
182. Moore R, Brødsgaard I, Mao TK, Kwan HW, Shiau YY, Knudsen R. Fear of injections and report of negative dentist behavior among Caucasian American and Taiwanese adults from dental school clinics. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1996;24(4):292-5.
183. Hägglin C, Boman UW. A dental phobia treatment within the Swedish National Health Insurance. *Swedish dental journal*. 2012;36(2):71-8.
184. Coolidge T, Kotsanos N. Child Dental Fear, Communication and Cooperation. *Pediatric Dentistry*. 2022;37-60.
185. Fardal Ø, McCulloch CA. Impact of anxiety on pain perception associated with periodontal and implant surgery in a private practice. *Journal of periodontology*. 2012;83(9):1079-85.
186. Enkling N, Hardt K, Katsoulis J, Ramseier CA, Colombo A, Jöhren P, et al. Dental phobia is no contraindication for oral implant therapy. *Quintessence international*. 2013;44(4).
187. Rüsç N, Angermeyer MC, Corrigan PW. Mental illness stigma: Concepts, consequences, and initiatives to reduce stigma. *European psychiatry*. 2005;20(8):529-39.
188. Aydin N, Fritsch K. Stigma und Stigmatisierung von psychischen Krankheiten. *Psychotherapeut*. 2015;60(3):245-57.
189. Corah NL, Gale EN, Illig SJ. Assessment of a dental anxiety scale. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 1978;97(5):816-9.
190. Hoyer J, Margraf J. *Angstdiagnostik: Grundlagen und Testverfahren*: Springer-Verlag; 2013.
191. Reissmann DR, Sierwald I, Heydecke G, John MT. Interpreting one oral health impact profile point. *Health and quality of life outcomes*. 2013;11(1):1-6.
192. John MT, Micheelis W, Biffar R. Reference values in oral health-related quality of life for the abbreviated version of the Oral Health Impact Profile. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*. 2004;114(8):784-91.
193. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*. 2013;4:863.
194. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*: Routledge; 2013.
195. Levine TR, Hullett CR. Eta squared, partial eta squared, and misreporting of effect size in communication research. *Human Communication Research*. 2002;28(4):612-25.
196. Schwichtenhövel J. *Zahnbehandlungsangst und ihre Wechselwirkung mit der Mundgesundheit und der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität*: Universität Bern; 2008.
197. Kunzelmann K, Dünninger P. Wechselwirkung zwischen Angst vor dem Zahnarzt und Mundgesundheit. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1990;45:636-8.
198. Locker D. Psychosocial consequences of dental fear and anxiety. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2003;31(2):144-51.
199. Sakalauskienė Ž, Vehkalahti MM, Murtomaa H, Mačiulskienė V. Factors Related to Gender Differences in Toothbrushing Among Lithuanian Middle-Aged University Employees. *Medicina*. 2011;47(3):25.
200. Bradnock G, White D, Nuttall N, Morris A, Treasure E, Pine C. Dental attitudes and behaviours in 1998 and implications for the future. *British Dental Journal*. 2001;190(5):228-32.
201. Christensen LB, Petersen PE, Krstrup U, Kjøller M. Self-reported oral hygiene practices among adults in Denmark. *Community dental health*. 2003;20(4):229-35.
202. Oberoi SS, Mohanty V, Mahajan A, Oberoi A. Evaluating awareness regarding oral hygiene practices and exploring gender differences among patients attending for oral prophylaxis. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2014;18(3):369.
203. Suominen-Taipale L, Nordblad A, Vehkalahti M, Aromaa A. Oral health in the Finnish adult population: health 2000 survey: *Kansanterveyslaitos*; 2008.

204. Östberg A-L, Halling A, Lindblad U. Gender differences in knowledge, attitude, behavior and perceived oral health among adolescents. *Acta odontologica scandinavica*. 1999;57(4):231-6.
205. Koivusilta L, Honkala S, Honkala E, Rimpelä A. Toothbrushing as part of the adolescent lifestyle predicts education level. *Journal of dental research*. 2003;82(5):361-6.
206. Stadelmann P, Zemp E, Weiss C, Weiger R, Menghini G, Zitzmann NU. Dental visits, oral hygiene behaviour, and orthodontic treatment in Switzerland. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin*. 2012;122(2):104-26.
207. Chen MS, Stone DB. Toothbrushing, flossing, and dental visits in relation to socioeconomic characteristics of white American families. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 1983;11(6):325-32.
208. Busse S, Kircheis M, Remmerbach TW. Kenntnisse zur Mundgesundheit von Bundeswehrsoldaten unter Berücksichtigung des seit 1990 gültigen Konzeptes der Individual- und Gruppenprophylaxe. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2015/1. 2015;59:8.
209. Melo P, Marques S, Silva OM. Portuguese self-reported oral-hygiene habits and oral status. *International dental journal*. 2017;67(3):139-47.
210. Erten H, Akarlan ZZ, Bodrumlu E. Dental fear and anxiety levels of patients attending a dental clinic. *Quintessence international*. 2006;37(4).
211. Cinar AB, Murtomaa H. A comparison of psychosocial factors related to dental anxiety among Turkish and Finnish pre-adolescents. *Oral health & preventive dentistry*. 2007;5(3).
212. Eitner S, Wichmann M, Paulsen A, Holst S. Dental anxiety—an epidemiological study on its clinical correlation and effects on oral health. *Journal of oral rehabilitation*. 2006;33(8):588-93.
213. Pohjola V, Rekola A, Kunttu K, Virtanen JI. Association between dental fear and oral health habits and treatment need among University students in Finland: a national study. *BMC Oral Health*. 2016;16(1):1-9.
214. Hagenow F, Tönnies S, Fritzsche A. Patientenzentrierte Gesprächsführung als Interventionsmethode gegen Zahnbehandlungsangst. Evaluation eines Trainingskurses für Zahnärzte zum Umgang mit ängstlichen Patienten Universität Hamburg, Psychologie, Diss. 2007.
215. Lipsky MS, Su S, Crespo CJ, Hung M. Men and oral health: a review of sex and gender differences. *American Journal of Men's Health*. 2021;15(3):15579883211016361.
216. Thompson AE, Anisimowicz Y, Miedema B, Hogg W, Wodchis WP, Aubrey-Bassler K. The influence of gender and other patient characteristics on health care-seeking behaviour: a QUALICOPC study. *BMC family practice*. 2016;17(1):1-7.
217. Mc Grath C, Bedi R. Gender variations in the social impact of oral health. *Journal of the Irish Dental Association*. 2000;46(3):87-91.
218. Ramazani N, Ladez MAR, Zareban I, Bagheri E. Oral health care education regarding the gingival health, knowledge, attitude, and behavior of the pregnant women. *Health Scope*. 2014;3(4).
219. Paulander J, Axelsson P, Lindhe J. Association between level of education and oral health status in 35-, 50-, 65- and 75-year-olds. *Journal of clinical periodontology*. 2003;30(8):697-704.
220. Van Steenkiste M, Becher A, Banschbach R, Gaa S, Kreckel S, Pocanschi C. Prevalence of caries, fissure sealants and filling materials among German children and children of migrants. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. 2004;66(11):754-8.
221. Olusile AO, Adeniyi AA, Orebanjo O. Self-rated oral health status, oral health service utilization, and oral hygiene practices among adult Nigerians. *BMC Oral health*. 2014;14(1):1-9.
222. Verma S, Bhat KM. Acceptability of powered toothbrushes for elderly individuals. *Journal of public health dentistry*. 2004;64(2):115-7.
223. Sager P, Kocher T, Pitchika V, Samietz S, Völzke H, Walter C, et al. Powered tooth brushes are beneficial for long-term oral health—Results from the Study of Health in Pomerania (SHIP-TREND). *Journal of Clinical Periodontology*. 2023.

224. Gleissner C. Welchen Einfluss hat das Geschlecht auf die Mundgesundheit? Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz. 2014;57(9):1099-106.
225. Humphris G, Wong H, Lee G. Preliminary validation and reliability of the modified child dental anxiety scale. Psychological reports. 1998;83(3_suppl):1179-86.
226. John MT, Miglioretti DL, LeResche L, Koepsell TD, Hujoel P, Micheelis W. German short forms of the oral health impact profile. Community dentistry and oral epidemiology. 2006;34(4):277-88.
227. Gisler V, Bassetti R, Mericske-Stern R, Bayer S, Enkling N. A cross-sectional analysis of the prevalence of dental anxiety and its relation to the oral health-related quality of life in patients with dental treatment needs at a university clinic in Switzerland. Gerodontology. 2012;29(2):e290-e6.
228. Hu LW, Gorenstein C, Fuentes D. Portuguese version of Corah's Dental Anxiety Scale: transcultural adaptation and reliability analysis. Depression and Anxiety. 2007;24(7):467-71.
229. Schwichtenhövel J. Zahnbehandlungsangst und ihre Wechselwirkung mit der Mundgesundheit und der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität.: Universität Bern; 2008.
230. Lee H-Y, Na M-H, Lee Y-H. Analysis of related factors for dental fear. Journal of Korean society of Dental Hygiene. 2012;12(1):57-65.
231. Meng X, Heft MW, Bradley MM, Lang PJ. Effect of fear on dental utilization behaviors and oral health outcome. Community dentistry and oral epidemiology. 2007;35(4):292-301.
232. Guentsch A, Stier C, Raschke GF, Peisker A, Fahmy MD, Kuepper H, et al. Oral health and dental anxiety in a German practice-based sample. Clinical oral investigations. 2017;21(5):1675-80.
233. Armfield JM, Slade GD, Spencer AJ. Dental fear and adult oral health in Australia. Community dentistry and oral epidemiology. 2009;37(3):220-30.
234. Kammel D. Eine Zahnbürste ist eine Zahnbürste ist eine Zahnbürste. Der Freie Zahnarzt. 2016;60(4):48-50.
235. Klocke A, Sonntag D, Beikler T. Elektrische Zahnbürsten—gibt es etwas Neues? Quintessenz. 2015;66(1):7-19.
236. Shim Y-S, Kim A-H, Jeon E-Y, An S-Y. Dental fear & anxiety and dental pain in children and adolescents; a systemic review. Journal of dental anesthesia and pain medicine. 2015;15(2):53-61.
237. Lindenmüller IH, Lambrecht JT. Oral care. Topical applications and the mucosa. 2011;40:107-15.
238. Heyman RE, Slep A, White-Ajmani M, Bulling L, Zickgraf HF, Franklin ME, et al. Dental fear and avoidance in treatment seekers at a large, urban dental clinic. Oral Health Prev Dent. 2016;14(4):315-20.
239. Badri P, Saltaji H, Flores-Mir C, Amin M. Factors affecting children's adherence to regular dental attendance: a systematic review. The Journal of the American Dental Association. 2014;145(8):817-28.
240. Wide U, Hakeberg M. Oral health-related quality of life, measured using the five-item version of the Oral Health Impact Profile, in relation to socio-economic status: a population survey in Sweden. European journal of oral sciences. 2018;126(1):41-5.
241. Simancas-Pallares M, John MT, Enstad C, Lenton P. The Spanish language 5-item oral health impact profile. International dental journal. 2020;70(2):127-35.
242. McGrath C, Bedi R. The association between dental anxiety and oral health-related quality of life in Britain. Community dentistry and oral epidemiology. 2004;32(1):67-72.
243. Haumschild MS, Haumschild RJ. The importance of oral health in long-term care. Journal of the American Medical Directors Association. 2009;10(9):667-71.
244. Gift HC, Atchison KA. Oral health, health, and health-related quality of life. Medical care. 1995;NS57-NS77.
245. Sjöström O, Holst D. Validity of a questionnaire survey: response patterns in different subgroups and the effect of social desirability. Acta Odontologica Scandinavica. 2002;60(3):136-40.

246. Korkeila K, Suominen S, Ahvenainen J, Ojanlatva A, Rautava P, Helenius H, et al. Non-response and related factors in a nation-wide health survey. *European journal of epidemiology*. 2001;17(11):991-9.

247. Barsky AJ, Orav EJ, Bates DW. Somatization increases medical utilization and costs independent of psychiatric and medical comorbidity. *Archives of general psychiatry*. 2005;62(8):903-10.

248. Armfield JM, Pohjola V, Joukamaa M, Mattila AK, Suominen AL, Lahti SM. Exploring the associations between somatization and dental fear and dental visiting. *European Journal of Oral Sciences*. 2011;119(4):288-93.

7 Danksagung

Ich möchte besonders meiner Frau und meinen drei Kindern danken, dass sie mir immer wieder den Raum gegeben haben diese Dissertation zu schreiben. Außerdem möchte ich meinen Bürokollegen für die stetige Motivation danken.

Ein abschließender Dank geht an meine Doktormutter und meine Betreuerin für die Vergabe und für die persönliche und hilfreiche Betreuung dieser Arbeit.

8 Tabellarischer Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name	Christian Winkler
Geburtsdatum, - ort	15.05.1985, Oberndorf am Neckar
Wohnanschrift	
Staatsangehörigkeit	deutsch
Familienstand	verheiratet

Schulbildung:

1995 – 2004	Rabanus Maurus Gymnasium, Mainz Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
-------------	---

Hochschulstudium:

2004 - 2011	Studium der Biologie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
2014 – 2019	Studium der Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Beruf:

2008 - 2008	L'Observatoire Océanologique, Banyuls-sur-Mer Hilfswissenschaftler
2011 – 2015	Fraunhofer Institut IMM, Hechtsheim Wissenschaftlicher Mitarbeiter
2019 – heute	Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg- Universität Mainz, Mainz Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Zahnarzt