

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Lebensqualität und Mundhygienestatus der Jugendlichen vor, während und nach der
festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung mit Multibracketapparatur

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

Vorgelegt von

Sahar Asadi
aus Mashhad, Iran

Mainz, 2026

Wissenschaftlicher Vorstand: Univ.-Prof. Dr. Philipp Drees

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion: 06.05.2026

Nachnutzungslizenz*: CC-BY-4.0.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
2 Literaturübersicht	4
2.1 Vielfältige Dimensionen der Lebensqualität	4
2.2 Beurteilung der Lebensqualität in Bezug auf Mundgesundheit und Dentalästhetik ..	5
2.3 Einfluss von Malokklusion und kieferorthopädischer Behandlung auf die Lebensqualität.....	7
2.4 Einfluss von Malokklusion und kieferorthopädischer Behandlung auf Mundhygiene und Plaqueansammlung	9
3 Material und Methoden	13
3.1 Studienteilnehmer/-innen.....	13
3.1.1 Einschlusskriterien	13
3.1.2 Ausschlusskriterien	13
3.2 Studienablauf.....	14
3.2.1 PIDAQ	15
3.2.2 Fragebogen zum Mundhygieneverhalten.....	16
3.2.3 Plaqueindex.....	17
3.3 Statistische Auswertung	19
4 Ergebnisse	21

4.1	Stichprobenbeschreibung	21
4.2	PIDAQ	22
4.2.1	PIDAQ-Gesamtwert.....	22
4.2.2	Dentales Selbstvertrauen	26
4.2.3	Soziale Beeinträchtigung.....	29
4.2.4	Psychologische Beeinträchtigung	30
4.2.5	Ästhetische Besorgnis.....	32
4.3	Mundhygieneverhalten	34
4.4	Plaqueindex.....	36
4.5	Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen Lebensqualität, dem Plaqueindex und dem Mundhygieneverhalten	39
5	Diskussion.....	41
5.1	Dentalästhetikbezogene Lebensqualität.....	41
5.2	Plaqueansammlung.....	46
5.3	Mundhygieneverhalten	49
5.4	Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen Lebensqualität, dem Plaqueindex und dem Mundhygieneverhalten	50
5.5	Studiendesign.....	52
6	Zusammenfassung.....	54
7	Literaturverzeichnis	56
8	Anhang.....	69
9	Danksagung	78
10	Lebenslauf.....	79

Abkürzungsverzeichnis

DPIA	<i>Digital Plaque Imaging Analysis</i>
KFO-Behandlung	kieferorthopädische Behandlung
KIGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
LQ	Lebensqualität
MBA	Multibracketapparatur
MLQ	Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität
mQHI	modifizierter Quigley-Hein-Index
OHIP	<i>Oral Health Impact Profile</i>
PIDAQ	<i>Psychosocial Impact of dental Aesthetics Questionnaire</i>
T	Termin

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Studienablauf	14
Tabelle 2: PIDAQ	16
Tabelle 3: Fragebogen zum Mundhygieneverhalten	17
Tabelle 4: Grade des mQHI nach Turesky.....	17
Tabelle 5: Ethnizitäts- und Geschlechtsverteilung der Studienteilnehmer/-innen	21
Tabelle 6: Altersverteilung der Studienteilnehmer/-innen	21
Tabelle 7: Verteilung von PIDAQ, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	23
Tabelle 8: Modellbasierte PIDAQ-Mittelwerte zu verschiedenen Studienzeitpunkten	24
Tabelle 9: Modellbasierte PIDAQ-Mittelwerte aufgeteilt nach Geschlecht.....	24
Tabelle 10: Änderung der PIDAQ-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten gegenüber Baseline	24
Tabelle 11: Unterschiede der PIDAQ-Mittelwerte zwischen verschiedenen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline für männliche und weibliche Teilnehmende separat	25
Tabelle 12: Unterschiede der PIDAQ-Mittelwerte zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmenden bei jedem Besuchstermin	25
Tabelle 13: Verteilung von „Dentales Selbstvertrauen“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	26
Tabelle 14: Modellbasierte Mittelwerte für die Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zu verschiedenen Studienzeitpunkten	27
Tabelle 15: Änderung der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zwischen verschiedenen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline.....	27
Tabelle 16: Modellbasierte Mittelwerte für die Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ aufgeteilt nach Geschlecht.....	28
Tabelle 17: Mittelwertunterschiede der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zwischen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline für männliche und weibliche Teilnehmende separat	28
Tabelle 18: Unterschiede der Mittelwerte der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmenden bei jedem Besuchstermin...29	29

Tabelle 19: Verteilung von „Soziale Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	30
Tabelle 20: Verteilung von „Psychologische Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	31
Tabelle 21: Verteilung von „Ästhetische Besorgnis“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	32
Tabelle 22: Friedman-Test	33
Tabelle 23: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test.....	33
Tabelle 24: Verteilung von Mundhygieneverhalten, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	35
Tabelle 25: Modellbasierte Mundhygiene-Mittelwerte zu verschiedenen Studienzeitpunkten	35
Tabelle 26: Änderung der Mundhygiene-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten gegenüber Baseline	36
Tabelle 27: Modellbasierte Mundhygiene-Mittelwerte aufgeteilt nach Geschlecht	36
Tabelle 28: Verteilung von Plaqueindex, stratifiziert nach Visit und Geschlecht.....	37
Tabelle 29: Modellbasierte Plaqueindex-Mittelwerte zu verschiedenen Studienzeitpunkten	38
Tabelle 30: Änderung der Plaqueindex-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten gegenüber Baseline	38
Tabelle 31: Modellbasierte Plaqueindex-Mittelwerte aufgeteilt nach Geschlecht	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der allgemeinen, gesundheitsbezogenen und mundgesundheitsbezogenen LQ	5
Abbildung 2: Grade des mQHI nach Turesky	17
Abbildung 3: Grade des mQHI nach Kossack und Jost-Brinkmann.....	18
Abbildung 4: Verteilung von PIDAQ, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	23
Abbildung 5: Verteilung von „Dentales Selbstvertrauen“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	27
Abbildung 6: Verteilung von „Soziale Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	29
Abbildung 7: Verteilung von „Psychologische Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	31
Abbildung 8: Verteilung von „Ästhetische Besorgnis“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht	33
Abbildung 9: Verteilung von Mundhygiene, stratifiziert nach Visit und Geschlecht.....	34
Abbildung 10: Plaqueindexwerte unterteilt nach Geschlecht und Visit	37
Abbildung 11: Die Zusammenhänge zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex sowie zwischen PIDAQ und dem Mundhygieneverhalten.....	39

1 Einleitung

In der heutigen Gesellschaft spielt das Erscheinungsbild eine zunehmende Rolle. Es beeinflusst maßgeblich die Art und Weise, wie die Menschen einander wahrnehmen. Attraktive Menschen werden in fast allen Bereichen des Lebens positiver beurteilt und behandelt [1-5]. Die eigene Wahrnehmung einer Person wird von dem Erscheinungsbild beeinflusst, welches Einfluss auf das Selbstwertgefühl, die soziale Interaktion und die Lebensqualität (LQ) hat [6, 7].

Studien haben ergeben, dass Kinder, die als attraktiv empfunden werden, von ihren Eltern positiver beurteilt werden und von Lehrkräften als intelligenter, bildungsbereiter und mit größerem Erfolgspotenzial im späteren Berufsleben eingeschätzt werden als weniger attraktive Kinder [2-5, 8]. Das Gesicht ist ein äußerst dynamischer und ausdrucksstarker Teil des Körpers, dessen ästhetische Wirkung besonders von der Attraktivität des Mundes und des Lächelns abhängt [9, 10]. Interessanterweise kann das Aussehen der Zähne und des Gesichts sogar die soziale Beliebtheit von Kindern beeinflussen [11-13]. Einer Studie zufolge werden Kinder mit einem ästhetischen Gebiss nicht nur als schöner, sondern auch als begehrenswertere Freundinnen und Freunde, intelligenter und weniger aggressiv eingeschätzt [12]. Eine weitere Studie zeigte, dass Jugendliche mit einem perfekten Lächeln von Gleichaltrigen als sportlicher, beliebter und führungskompetenter wahrgenommen wurden [11]. Darüber hinaus können Zahnfehlstellungen zu Mobbing führen und das Selbstwertgefühl sowie die LQ beeinträchtigen [14, 15].

Viele Patientinnen und Patienten entscheiden sich daher für eine kieferorthopädische Behandlung (KFO-Behandlung), um ihr Aussehen und somit ihre LQ zu verbessern [16]. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass eine KFO-Behandlung nicht nur zu verbesserten ästhetischen Ergebnissen und einer Reduzierung der psychosozialen Auswirkungen von Malokklusion führt, sondern auch einen positiven Einfluss auf die Mundhygiene nach Abschluss der Behandlung hat [17-27]. Es wurden verschiedene Faktoren identifiziert, die möglicherweise für diesen Effekt verantwortlich sind. Dazu zählt zum einen eine gesteigerte Motivation zur Zahnpflege aufgrund der Verbesserung des

Erscheinungsbildes der Zähne, zum anderen erleichtern gerade Zähne die Reinigung, wodurch eine gründlichere Mundhygiene ermöglicht wird [28]. Zusätzlich spielen längere Mundhygieneanweisungen und regelmäßige Kontrollen während der KFO-Behandlung eine Rolle, um die Patientinnen und Patienten in ihrer Zahnpflege zu unterstützen [19, 29].

Eine Therapie mit festsitzenden Multibracketapparaturen (MBA) ist eine weit verbreitete Methode zur Behandlung von Malokklusionen. Sie stehen allerdings im Verdacht, die Mundhygiene zu erschweren und die Plaquebildung zu begünstigen. Folglich entstehen unter anderem White-Spot-Läsionen, Karies und Gingivitis, wodurch die Gesichtsästhetik und die LQ erneut beeinträchtigt werden können [30].

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie sich die KFO-Behandlung mit MBA auf die LQ auswirkt, wie sich diese im Laufe der Therapie verändert und welchen Einfluss diese Veränderung auf den individuellen Mundhygienestatus der Patientinnen und Patienten hat. Das Ziel dieser Studie war, die psychosoziale Auswirkung von Malokklusionen und der KFO-Behandlung auf die LQ von Jugendlichen vor Beginn der Behandlung bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung mit MBA zu untersuchen. Außerdem wurde der mögliche Zusammenhang zwischen Veränderungen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygienestatus der Jugendlichen ermittelt. Zudem wurden potenzielle geschlechtsspezifische Unterschiede erforscht.

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt:

a)

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied in der dentalästhetikbezogenen LQ vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied in der dentalästhetikbezogenen LQ vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung.

b)

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied im Mundhygieneverhalten vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied im Mundhygieneverhalten vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung.

c)

H0: Es besteht kein signifikanter Unterschied in der Plaqueansammlung vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung.

H1: Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Plaqueansammlung vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung.

d)

H0: Es liegt kein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygieneverhalten vor.

H1: Es liegt ein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygieneverhalten vor.

e)

H0: Es liegt kein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und der Plaqueansammlung vor.

H1: Es liegt ein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und der Plaqueansammlung vor.

f)

H0: Es liegt kein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Geschlecht vor.

H1: Es liegt ein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Geschlecht vor.

2 Literaturübersicht

2.1 Vielfältige Dimensionen der Lebensqualität

Die Weltgesundheitsorganisation definiert die LQ als „die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertesystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Standards und Anliegen“ [31].

Eine alternative Beschreibung formuliert LQ als "das empfundene Wohlbefinden einer Person, das sich aus der Zufriedenheit oder Unzufriedenheit in für sie wichtigen Lebensbereichen ergibt" [32]. Diese Wahrnehmung steht unter dem Einfluss persönlicher Faktoren ebenso wie äußerer Einflüsse [33].

Gesundheit stellt dabei lediglich eine von vielen Dimensionen der LQ dar. Gemäß der Weltgesundheitsorganisation ist Gesundheit nicht bloß der Zustand, frei von Krankheiten zu sein, sondern vielmehr eine umfassende Zufriedenheit in körperlicher, geistiger und sozialer Hinsicht [34].

Die gesundheitsbezogene LQ spiegelt die subjektive Wahrnehmung einer Person bezüglich ihrer Gesundheit und ihres Wohlbefindens wider. Sie ist als mehrdimensionales Konzept definiert, das verschiedene Aspekte der Gesundheit und des Wohlbefindens, einschließlich körperlicher, emotionaler, mentaler und sozialer Gesundheit sowie der Alltagsfunktionalität, einschließt [35].

Die mundgesundheitsbezogene LQ (MLQ) bildet einen Teilaspekt der gesundheitsbezogenen LQ und beschreibt die Auswirkungen von oralen Krankheiten und Störungen auf die Funktionsfähigkeit und das psychosoziale Wohlbefinden der betroffenen Person [36, 37].

Abbildung 1 zeigt schematisch die allgemeine LQ, die gesundheitsbezogene LQ und MLQ.

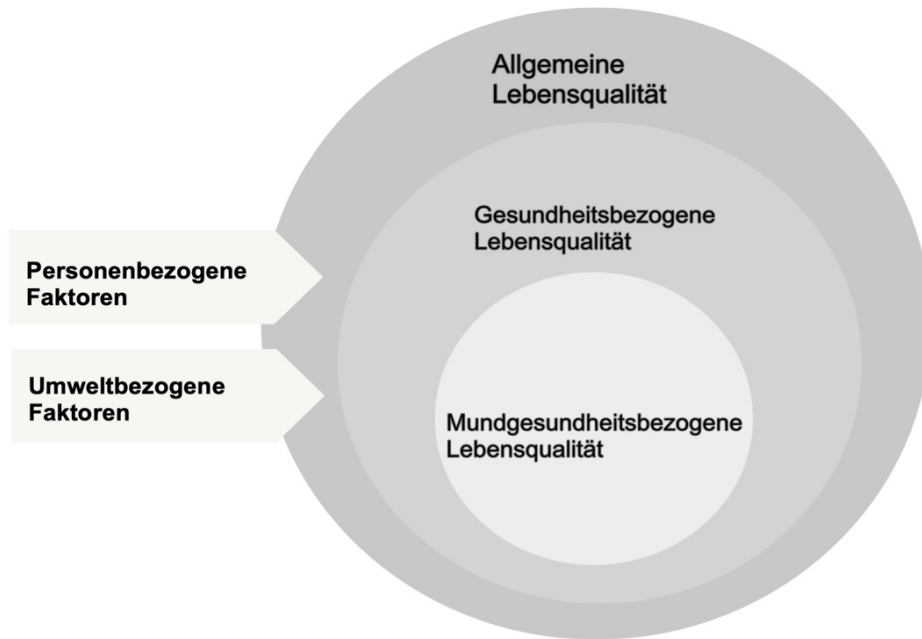


Abbildung 1: Schematische Darstellung der allgemeinen, gesundheitsbezogenen und mundgesundheitsbezogenen LQ

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Micheelis und John [38]

Die dentalästhetikbezogene LQ konzentriert sich auf das psychosoziale Wohlbefinden im Kontext ästhetischer Aspekte der Zähne. Hierbei werden die individuelle Wahrnehmung, Zufriedenheit und das allgemeine Wohlbefinden einer Person in Bezug auf das äußere Erscheinungsbild ihrer Zähne betrachtet.

2.2 Beurteilung der Lebensqualität in Bezug auf Mundgesundheit und Dentalästhetik

Die MLQ kann mithilfe verschiedener Instrumente gemessen werden, die in der klinischen Praxis, zahnmedizinischen Forschung und Gesundheitspolitik zur Untersuchung von Behandlungseffizienz und -auswirkungen sowie zur Verbesserung der Behandlungsqualität eingesetzt werden können [33, 39, 40]. Darüber hinaus können die Ergebnisse dieser Messungen zur Aufklärung der Patientinnen und Patienten über die Veränderung der LQ im Verlauf und nach der Behandlung verwendet werden [41].

Multiple-Item-Fragebögen sind weit verbreitete Instrumente zur Erfassung von MLQ [42]. Es empfiehlt sich, Fragebögen zu verwenden, die leicht verständlich und altersspezifisch

gestaltet sind. Dies gilt insbesondere für Kinder, deren kognitive, emotionale, soziale und sprachliche Entwicklung kontinuierlich fortschreitet [43].

Es gibt mehrere Fragebögen, die speziell für die Erfassung der Wahrnehmung von Kindern und Jugendlichen entwickelt wurden. Zu den häufig verwendeten Fragebögen gehören das *Child Oral Health Impact Profile*, der *Child Perceptions Questionnaire* und der *Child Oral Impacts on Daily Performances* [44]. Einige Instrumente, wie der *Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire* (PIDAQ) und das *Oral Health Impact Profile* (OHIP), wurden zunächst für Erwachsene entwickelt und später für Kinder und Jugendliche angepasst [45, 46].

OHIP-14 ist einer der am häufigsten verwendeten Fragebögen zur Bewertung der MLQ [47]. Ziel dieses Fragebogens ist es, den Einfluss des Mundgesundheitszustands der Patientinnen und Patienten im vergangenen Monat auf ihr Befinden zu ermitteln. Er besteht aus 14 Fragen, die in sieben Subskalen unterteilt sind: Funktionelle Einschränkung, physische Schmerzen, psychische Beschwerden, physische Behinderung, psychische Behinderung, soziale Behinderung und Handicap. OHIP wurde ursprünglich 1994 in Australien von Slade und Spencer in englischer Sprache entwickelt und umfasste 49 Fragen [48]. Im Jahr 1997 wurde die erste Kurzversion (OHIP-14) von Slade veröffentlicht [46]. John und Micheelis haben 2004 diese Kurzform ins Deutsche übersetzt und validiert [38].

Um die subjektiv wahrgenommene LQ in Bezug auf Zahnästhetik zu erfassen, wurde der PIDAQ von Klages et al. entwickelt [49]. Er ist ein valider Fragebogen und kann zur Beurteilung des Behandlungsbedarfs bei Patientinnen und Patienten, die eine KFO-Behandlung wünschen, eingesetzt werden [50]. Der PIDAQ wurde zuerst in deutscher Sprache entwickelt und in englischer Sprache veröffentlicht. Später wurde er für verschiedene, nicht englischsprachige Bevölkerungsgruppen übersetzt, interkulturell angepasst und validiert [51-65]. Dieser Fragebogen, der ebenfalls in dieser Studie zum Einsatz kam, wird in Abschnitt 3.2.1 ausführlicher beschrieben.

2.3 Einfluss von Malokklusion und kieferorthopädischer Behandlung auf die Lebensqualität

Malokklusionen sind weltweit bei Kindern und Jugendlichen weit verbreitet [66]. Sie stellen keine Krankheit dar, sondern vielmehr eine Fehlstellung der Zähne und/oder eine inkorrekte Zahnstellung während des Zusammenbeißen. Dies kann sowohl ästhetische als auch funktionelle Unzufriedenheit hervorrufen und sich auf soziale Interaktionen sowie die LQ der Betroffenen auswirken [20, 25, 66]. Die Ursachen liegen oft in der Wechselwirkung von genetischen und Umweltfaktoren. Hierzu zählen zahnärztliche Verletzungen, der vorzeitige Verlust von Milchzähnen, der Ausfall bleibender Zähne sowie Habits wie Daumenlutschen und Mundatmung [67].

In den letzten Jahrzehnten haben zahlreiche Studien den negativen Einfluss von Malokklusionen auf das psychosoziale Wohlbefinden und die MLQ aufgezeigt [21, 24, 27, 68-80]. Die psychosozialen Folgen von Zahnfehlstellungen sind bei betroffenen Personen äußerst individuell. Selbst bei gleichem Schweregrad der Malokklusion empfinden einige Menschen eine erhebliche Beeinträchtigung ihrer LQ, während andere dieselbe Fehlstellung als weniger schwerwiegend betrachten [26, 69, 81]. Zudem existieren Unterschiede in der Wahrnehmung von Ästhetik und nach Bedarf einer KFO-Behandlung zwischen Fachpersonal und Betroffenen [82]. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, nicht nur die professionelle Perspektive, sondern auch die subjektive Wahrnehmung der Patientinnen und Patienten bei der Bewertung der Notwendigkeit und Effektivität einer KFO-Behandlung zu berücksichtigen [21, 64, 83].

Die psychosoziale Wahrnehmung von Malokklusionen könnte durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Untersuchungen deuten darauf hin, dass psychosoziale Beeinträchtigungen mit der Schwere der Malokklusion korrelieren [68, 81, 84-87]. Bretz et al. konnten sogar nachweisen, dass eine ausgeprägte Fehlstellung der Zähne mit einer erhöhten Häufigkeit von Hänseleien und beleidigenden Äußerungen aufgrund des Zustands der Zähne bei Jugendlichen einherging [67]. Dies galt ebenso für Situationen, in denen sich die Jugendlichen aufgrund ihrer Zähne unwohl fühlten [67].

Das Geschlecht ist ein weiterer relevanter Faktor. In den meisten Studien zu diesem Thema erlitten Frauen eine stärkere psychosoziale Belastung, was möglicherweise mit der höheren Bedeutung von Gesundheit und Äußerlichkeiten bei Frauen im Vergleich zu Männern zusammenhängt [16, 23, 24, 68, 69, 88-93].

Auch der sozioökonomische Status spielt eine Rolle [94, 95]. Eine systematische Übersichtsarbeit ergab, dass ein niedriger sozioökonomischer Status, wie geringe Bildung oder niedriges Einkommen, mit einer schlechteren MLQ verknüpft ist [95].

Persönlichkeitsmerkmale wie Offenheit und Verträglichkeit können auch die psychosoziale Wahrnehmung von Malokklusion beeinflussen. Eine Studie von Zrinski et al. ergab, dass Jugendliche mit geringerer Ausprägung von Offenheit möglicherweise weniger ästhetische Bedenken bei höheren Graden von Malokklusion haben. Ebenso können Personen mit geringerer Ausprägung von Verträglichkeit weniger sozial von Malokklusion betroffen sein [96]. Júnior et al. haben zudem festgestellt, dass Jugendliche mit einem niedrigen Selbstwertgefühl empfindlicher gegenüber Zahnfehlstellungen sind und diese als psychisch belastender empfinden [97].

Auch das Alter beeinflusst die Auswirkungen von Malokklusionen [76, 98]. Eine Meta-Analyse ergab, dass ältere Kinder unter 18 Jahren stärker unter ihren Fehlstellungen leiden als jüngere Kinder [75]. Stenvik et al. untersuchten die Wahrnehmung von Malokklusionen bei 18- bis 35-Jährigen und fanden heraus, dass junge Erwachsene unzufriedener mit ihrer Zahnfehlstellung sind als Menschen mittleren Alters [99].

Die Adoleszenz stellt aufgrund pubertätsbedingter körperlicher Veränderungen eine äußerst sensible Entwicklungsphase für das Körperbild dar [100]. Jugendliche legen besonderen Wert auf Ästhetik und ihr Aussehen und werden hierbei durch Medien und die Schönheitskultur der Gesellschaft beeinflusst [101]. Die Entscheidung für eine KFO-Behandlung erfolgt oft in Erwartung einer Verbesserung der Ästhetik, des psychosozialen Wohlbefindens und der LQ [16].

Gemäß den Resultaten des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KIGGS) von 2018 hat die Häufigkeit von KFO-Behandlungen in den vergangenen Jahren zugenommen. Die

Untersuchung ergab, dass Mädchen im Vergleich zu Jungen häufiger einer KFO-Behandlung unterzogen werden, was möglicherweise auf höhere ästhetische Ansprüche seitens der Mädchen und ihrer Eltern zurückzuführen ist [102].

Eine KFO-Behandlung kann nachweislich psychosoziale Auswirkungen von Fehlstellungen reduzieren und die LQ der betroffenen Personen verbessern [20, 22, 24, 26, 27, 39, 73, 93, 103-108]. Allerdings kann die Behandlung mit MBA in den ersten Wochen vorübergehend zu funktionellen und sozialen Einschränkungen führen, die die LQ beeinträchtigen können. Beispiele hierfür sind Schmerzen, Schleimhautreizungen, Sprachschwierigkeiten, Einschränkungen bei der Nahrungsaufnahme während der Behandlung und mangelndes Selbstvertrauen in der Öffentlichkeit [25, 39, 109-113].

Es ist wichtig zu beachten, dass die Verbesserung der LQ nach einer KFO-Behandlung nicht nur von der Intervention abhängt, sondern auch vom psychologischen Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten [26]. Personen mit geringem psychologischen Wohlbefinden leiden stärker unter den Auswirkungen ihrer Malokklusion, während Patientinnen und Patienten mit besserem psychologischem Wohlbefinden eher eine bessere LQ nach der KFO-Behandlung angeben [114].

2.4 Einfluss von Malokklusion und kieferorthopädischer Behandlung auf Mundhygiene und Plaqueansammlung

Plaque ist ein komplexer Biofilm, der aus einer Vielzahl von Mikroorganismen besteht und sich auf den Zähnen bildet. Dieser Biofilm ist von einer extrazellulären Matrix umgeben, die aus Wirtspolymeren und mikrobiellen Komponenten gebildet wird. Die Entstehung dieses Biofilms auf den Zähnen vollzieht sich in mehreren Schritten. Zunächst heften sich Bakterien im Mundraum an die Zahnoberfläche an. Anschließend vermehren sie sich und bilden durch eine fortschreitende Haftung untereinander eine dichte Schicht [115, 116].

White-Spot-Läsionen entstehen vorwiegend durch saure Zwischen- oder Endprodukte, die entstehen, wenn Mikroorganismen Kohlenhydrate in der Plaque auf der Zahnoberfläche abbauen. Dieser Prozess führt zur Entmineralisierung des Zahnschmelzes und manifestiert sich in Form von weißen Flecken [117]. Damit eine Kariesentwicklung eingeleitet wird, müssen diese Säuren über einen längeren Zeitraum

auf den Zahn einwirken [118]. Wenn sich Plaqueablagerungen im oder am Zahnfleischrand ansammeln und nicht entfernt werden, können sie zu einer bakteriellen Infektion führen und in einer Gingivitis resultieren [119]. Eine gute Mundhygiene ist daher von entscheidender Bedeutung, um Plaque ausreichend zu entfernen und Karies sowie Gingivitis vorzubeugen [120].

Die anfänglichen Resultate des KIGGS von 2007 in Deutschland legen nahe, dass die Mundhygiene bei einem beträchtlichen Anteil von Kindern und Jugendlichen noch Defizite aufweist. Dabei treten Unterschiede in der Frequenz des Zähneputzens auf, die sich je nach Altersgruppe, Geschlecht, sozialer Schicht und Migrationshintergrund unterscheiden [121]. Die Ergebnisse der zweiten Welle des KiGGS (2014-2017) zeigen im Vergleich zur Basiserhebung (2003-2006) eine Verbesserung sowohl bei der Häufigkeit des Zähneputzens als auch bei der Inanspruchnahme von Zahnvorsorgeuntersuchungen. Dennoch bleiben Jugendliche im Alter von 14 bis 17 Jahren sowie solche aus sozial benachteiligten Schichten oder mit Migrationshintergrund weiterhin als benachteiligte Gruppen bestehen [122].

Forschungsstudien haben aufgezeigt, dass Fehlstellungen der Zähne bei Jugendlichen ein zusätzlicher Risikofaktor für erhöhte Plaqueansammlung, Karies und Gingivitis darstellen [123, 124]. Ein möglicher Grund dafür könnte in schwierig zu erreichenden Bereichen liegen, die schwer zu reinigen sind [124]. Daher könnte eine Korrektur von Fehlstellungen durch KFO-Behandlungen zu einer erleichterten Zahnpflege und verbesserten Mundhygiene führen [125].

Ein weiterer Vorteil von KFO-Behandlungen besteht in den regelmäßigen Kontrollterminen und den damit verbundenen Mundhygieneinstruktionen. Diese tragen dazu bei, dass Patientinnen und Patienten die richtigen Putztechniken erlernen können, was wiederum zu einer effektiven Mundhygiene führt [29]. In einer Studie von AlQuraini et al. wurden 20 Jugendliche zwischen 13 und 18 Jahren nach Abschluss ihrer KFO-Behandlung zu möglichen Veränderungen ihrer Mundhygiene befragt. Die Mehrheit der Teilnehmenden berichtete von einem gesteigerten Bewusstsein für die Wichtigkeit

gründlicher Mundpflege sowie einer verbesserten Motivation und Fähigkeit, diese auf einem hohen Niveau aufrechtzuerhalten [28]. Die Jugendlichen nannten die verbesserte Ästhetik nach Abschluss der KFO-Behandlung als einen möglichen Anreiz für ihre gesteigerte Motivation zur besseren Mundhygiene [28]. Untersuchungen an Erwachsenen haben ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Ästhetik und dem Verhalten in Bezug auf die Mundhygiene aufgezeigt [19, 23, 29, 126, 127]. Es wurde gezeigt, dass Personen mit ästhetisch ansprechenderen Zähnen und jenen, die mit ihrer Zahnstellung zufrieden waren, einen besseren Mundhygienestatus und -verhalten aufwiesen [19, 23, 29, 126, 127].

Eine effektive Mundhygiene während einer KFO-Behandlung ist von entscheidender Bedeutung für ihren Erfolg [128]. Allerdings stellt die Behandlung mit MBA eine Herausforderung für eine gute Mundhygiene dar. Festsitzende Apparaturen wie Brackets, Bänder, Ligaturen und Drähte erhöhen die Retentionsstellen und beeinträchtigen die natürliche Selbstreinigungsfunktion von Zunge und Wangen, was zu einer erhöhten Ansammlung von bakteriellen Plaques auf Zähnen und Zahnfleisch führen kann [30, 129, 130]. Mehrere Studien haben gezeigt, dass während der KFO-Behandlung mit MBA die Plaqueansammlung zunimmt [131-137]. Daher kommt einer gesteigerten Motivation der Behandelten sowie verstärkten Mundhygieneanweisungen durch das Zahnärztliche Fachpersonal herausragende Bedeutung zu, um eine optimale Mundhygiene zu gewährleisten, die Plaquebildung zu reduzieren und damit verbundene Komplikationen zu vermeiden [138, 139].

Verschiedene Studien haben sich intensiv mit den Methoden und Hilfsmitteln zur Reduktion von Plaque während KFO-Behandlungen auseinandergesetzt. Es wird empfohlen, die Zahnreinigung mindestens zweimal täglich durchzuführen [140]. Einige dieser Untersuchungen legen nahe, dass der Einsatz elektrischer Zahnbürsten im Vergleich zu manuellen Zahnbürsten vorteilhaft sein kann [141-144]. Insbesondere wird die regelmäßige Anwendung von Interdentalbürsten und Zahnseide empfohlen [145-148]. Zusätzlich wurde darauf hingewiesen, Mundspülungen mit Chlorhexidin als unterstützende Maßnahme einzubeziehen [149]. Weitere Studien empfehlen die

Verwendung von Mundspüllösungen und Zahnpasten mit Fluorid, sowie die Applikation von Fluoridlacken und Gelen zur Vorbeugung von White-Spot-Läsionen und Karies. Diese Maßnahmen wirken nicht nur der Demineralisation der Zahnhartsubstanz entgegen, sondern fördern auch deren Remineralisation [150-152].

Die Plaquemenge während einer KFO-Behandlung wird mithilfe verschiedener Indizes bewertet. Eine systematische Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2011 ergab, dass der Plaqueindex von Silness und Loe am häufigsten zur Bestimmung der Plaquemenge in Studien im Bereich der Kieferorthopädie verwendet wurde [153]. Während die Indizes wie Silness und Loe, modifizierter Silness und Loe, Quigley-Hein-Index, modifizierter Quigley-Hein-Index (mQHI) nach Turesky, mQHI nach Kossack und Jost-Brinkmann, O'Leary, Navy-Index, Bonded Bracket Index und Ortho-Plaque Index die Plaquemenge auf der Zahnoberfläche subjektiv bewerten, bietet die *Digital Plaque Imaging Analysis* (DPIA)-Methode eine objektive Möglichkeit zur Bestimmung der Plaquemenge [154-161].

Der Quigley-Hein-Index wurde ursprünglich im Jahr 1962 von G. A. Quigley und J. W. Hein entwickelt und 1970 von S. Turesky, N. D. Gilmore und I. Glickman modifiziert [156, 157]. Kossack und Jost-Brinkmann haben in ihrer Studie von 2004 einen mQHI speziell für Patientinnen und Patienten mit MBA beschrieben [161].

3 Material und Methoden

3.1 Studienteilnehmer/-innen

Alle Studienteilnehmer/-innen wurden in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universitätsmedizin Mainz kieferorthopädisch behandelt und wurden nach einem positiven Votum der Ethikkommission (Nummer 837.340.12 (8441-F)) für diese Studie ausgewählt. Die Teilnahme war unabhängig von Geschlecht oder ethnischer Zugehörigkeit. Alle Patientinnen und Patienten, sowie ihre Erziehungsberechtigten wurden sowohl mündlich als auch schriftlich über den Ablauf der Studie informiert und mussten vor Beginn der Studie schriftliche Einverständniserklärungen unterzeichnen. Während der Dauer der Studie durften die Teilnehmenden an keiner weiteren klinischen Studie partizipieren und konnten die Studie zu jeder Zeit, auch ohne Begründung, verlassen.

3.1.1 Einschlusskriterien

Im Rahmen der Studie wurden Patientinnen und Patienten eingeschlossen, die aufgrund ihrer bestehenden Malokklusion einer Therapie mit MBA sowohl im Ober- als auch Unterkiefer zugeführt werden mussten. Weiterhin sollten mindestens 16 natürliche Zähne, hierunter mindestens acht Frontzähne, vorhanden sein. Eine gute allgemeine und parodontale Gesundheit waren ebenfalls erforderlich.

3.1.2 Ausschlusskriterien

Patientinnen und Patienten, die bereits eine festsitzende Apparatur im Ober- und Unterkiefer hatten oder keine Notwendigkeit für eine KFO-Behandlung aufwiesen, waren von der Teilnahme ausgeschlossen. Ebenso galten Behandlungen mit Keramikbrackets, Lingualapparatur oder einer herausnehmbaren Apparatur als Ausschlusskriterium. Weitere Kriterien, die zum Ausschluss führten, waren mehr als drei kariöse Defekte, schwere parodontale Erkrankungen, eine stattfindende Parodontitis-Behandlung sowie chronische und allgemeine Erkrankungen, als auch Syndrome. Zusätzlich wurden Schwangerschaft, Einnahme von Antibiotika bis zwei Wochen vor Studienbeginn und

professionelle Zahnreinigung bis zwei Wochen vor Beginn der Studie als weitere Ausschlusskriterien festgelegt.

3.2 Studienablauf

Die Studie umfasste sechs Termine (T0 – T5) und erstreckte sich über den Zeitraum von August 2013 bis Dezember 2021. Sämtliche Untersuchungen wurden von einer erfahrenen Fachzahnärztin für Kieferorthopädie durchgeführt. Die Auswertung der erhobenen Daten wurde ebenfalls von einer Untersucherin absolviert. Tabelle 1 gibt einen Überblick über den genauen zeitlichen Ablauf der Studie.

Tabelle 1: Studienablauf

Termin	Einverständniserklärung Anamneseerhebung Demographische Daten Ein- und Ausschlusskriterien	Verlaufskontrolle	PIDAQ	Fragebogen zum Mundhygieneverhalten	mQHI	PZR	MHI	Rezept Elmex Gelée
T0 (1 Woche vor MBA-Einsetzen)	X		X	X	X		X	
MBA-Einsetzen		X				X	X	X
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)		X	X	X	X			
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)		X	X	X	X	X	X	X
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)		X	X	X	X	X	X	X
MBA-Entfernung		X				X		
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)		X	X	X	X	X		
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)		X	X	X	X	X		

MBA: Multibracketapparatur; PIDAQ: *Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire*; mQHI: modifizierter Quigley-Hein-Index; PZR: professionelle Zahnreinigung; MHI: Mundhygieneinstruktion

Alle Studienteilnehmer/-innen mussten zu Beginn der Studie zwei Anamnesebögen ausfüllen, welche im Anhang 1-4 zu finden sind. Anschließend erfolgte eine ausführliche orale und periorale Inspektion, um sicherzustellen, dass die Einschlusskriterien der Studie erfüllt sind.

Zur Bestimmung der Plaquemenge wurden die Zähne mit einem Plaquerevelator (Mira2-

Ton, Hager & Werken, Duisburg, Deutschland) angefärbt und der mQHI zu insgesamt sechs Zeitpunkten (T0-T5) erhoben.

Um das Mundhygieneverhalten und die dentalästhetikbezogene LQ zu beurteilen, wurden die Studienteilnehmer/-innen gebeten, zu den genannten Zeitpunkten (T0-T5) zwei Fragebögen auszufüllen: PIDAQ (siehe Anhang 5-7) und Fragebogen zum Mundhygieneverhalten (siehe Anhang 8).

Während der Studienlaufzeit durften die Kohortenmitglieder keine externen professionellen Zahnreinigungen durchführen lassen. Vor jedem Untersuchungstermin wurde von ihnen erwartet, dass sie ihre Zähne vor 8:00 Uhr morgens putzten. Essen, Rauchen und Trinken waren bis zu zwei Stunden vor dem geplanten Termin erlaubt, jedoch durften die Teilnehmenden bis zu 45 Minuten vor dem Termin Wasser trinken.

Die Patientinnen und Patienten erhielten zu verschiedenen Zeitpunkten während der Studie professionelle Zahnreinigungen und Instruktionen zur Mundhygiene, wie in Tabelle 1 dargestellt. Sie sollten die gewohnten Produkte für die tägliche Zahnpflege gemäß der Putzanleitung zweimal am Tag verwenden (siehe Anhang 9). Außerdem wurde die Anwendung von Elmex Gelée (Colgate-Palmolive®; Hamburg, Deutschland) einmal pro Woche empfohlen.

3.2.1 PIDAQ

Der PIDAQ-Fragebogen wurde zur Erfassung der dentalästhetikbezogenen LQ verwendet (39). Er beinhaltet 23 Fragen, die in vier Subskalen unterteilt sind: Dentales Selbstvertrauen, Soziale Beeinträchtigung, Psychologische Beeinträchtigung und Ästhetische Besorgnis (siehe Tabelle 2). Die Fragen des PIDAQ wurden anhand einer fünfstufigen Likert-Skala, die numerische Werte zwischen 1 und 5 umfasst, bewertet (siehe Anhang 6 und 7). Hierbei steht die Zahl 1 für die geringste Zustimmung, während die Zahl 5 für die stärkste Zustimmung steht (160). Der PIDAQ-Gesamtwert ergibt sich aus der Summe aller Fragebewertungen.

Die Fragen des dentalen Selbstvertrauens sind positiv formuliert, während die anderen Domänen negativ bewertet werden. Daher wird das dentale Selbstvertrauen umgekehrt

bewertet („umgepolt“). Der Gesamtwert reicht von 23 bis 115, wobei höhere Werte ein größeres Ausmaß an negativen psychosozialen Auswirkungen im Zusammenhang mit der Zahnästhetik hinweisen.

Tabelle 2: PIDAQ

Subskala	Fragen
Dentales Selbstvertrauen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ich bin stolz auf meine Zähne. 2. Ich zeige meine Zähne gerne, wenn ich lächele. 3. Ich freue mich, wenn ich meine Zähne im Spiegel sehe. 4. Andere Leute finden meine Zähne schön 5. Ich bin zufrieden mit dem Aussehen meiner Zähne. 6. Meine Zahnstellung finde ich schön.
Soziale Beeinträchtigung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manchmal passe ich beim Lächeln auf, dass ich meine Zähne nicht so deutlich zeige. 2. Wenn ich jemanden nicht so gut kenne, stelle ich mir vor, was er wohl über meine Zähne denkt. 3. Ich fürchte manchmal, andere könnten mich wegen meiner Zähne hänseln. 4. Ich habe manchmal das Gefühl, die Leute gucken komisch, wenn sie meine Zähne sehen. 5. Wegen meiner Zähne bin ich mitunter anderen gegenüber ein bisschen gehemmt. 6. Manchmal möchte ich am liebsten meine Hand vor den Mund halten, um meine Zähne zu verbergen. 7. Dumme Sprüche über meine Zähne regen mich auf, auch wenn sie nur zum Spaß gemacht werden. 8. Ich habe manchmal Angst, dass Jungen (oder Mädchen) meine Zähne hässlich finden könnten.
Psychologische Beeinträchtigung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ich bin manchmal neidisch auf Freunde oder Freundinnen, die schönere Zähne haben. 2. Wenn ich meine Zähne mit anderen vergleiche, kann ich mich schon ärgern. 3. Das Aussehen meiner Zähne macht mich manchmal etwas unglücklich. 4. Ich glaube die meisten meiner Freunde/Freundinnen haben schönere Zähne. 5. Ich schäme mich manchmal ein bisschen für meine Zahnstellung. 6. Ich wünsche mir ab und zu, meine Zähne würden besser aussehen.
Ästhetische Besorgnis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ich mag meine Zähne nicht, wenn ich in den Spiegel schaue. 2. Auf Fotos von mir sehe ich ungern meine Zähne. 3. Mir gefallen meine Zähne nicht, wenn ich mich auf Videoaufnahmen sehe.

3.2.2 Fragebogen zum Mundhygieneverhalten

Das Mundhygieneverhalten wurde anhand eines Fragebogens bewertet, der aus 12 Fragen besteht (siehe Tabelle 3). Die Antworten wurden mit einem numerischen System mit den Werten 1 bis 5 kodiert, wobei 1 „fast nie“ und 5 „immer“ bezeichnet (siehe Anhang 8). Der Summenwert aus allen Antworten ergibt den Gesamtwert. Hohe Punktwerte spiegeln ein besseres Mundhygieneverhalten wider.

Tabelle 3: Fragebogen zum Mundhygieneverhalten

Fragen	
1.	Ich habe meine Zähne vor dem Schlafengehen geputzt.
2.	Ich habe meine Zähne nach dem Frühstück geputzt.
3.	Ich habe meine Zähne mittags nach dem Essen geputzt.
4.	Ich habe darauf geachtet, die Ober- und Unterseiten der Brackets sorgfältig zu reinigen.
5.	Ich habe die Zähne gewissenhaft Abschnitt für Abschnitt im Ober- und Unterkiefer geputzt.
6.	Ich habe die schwierigen Stellen besonders aufmerksam gesäubert.
7.	Ich habe die Zeitdauer der Zahnpflege mit der Uhr kontrolliert.
8.	Ich habe die Ränder der Brackets mit einer kleinen Bürste gereinigt.
9.	Ich habe einmal am Tag die Zähne mindestens 5 Minuten geputzt.
10.	Ich habe aufmerksam darauf geachtet, Essenreste an den Zähnen zu entfernen.
11.	Ich habe alle 3 Monate die Zahnbürste gewechselt.
12.	Ich habe ein Mal pro Woche Elmex Gelée benutzt.

3.2.3 Plaqueindex

Der mQHI nach Turesky wurde zur Bewertung der supragingivalen Plaque auf oralen und vestibulären Zahnoberflächen verwendet [157]. Zuerst wurden die Zahnbeläge mit einem Plaquerevelator (Mira2-Ton, Hager & Werken, Duisburg) angefärbt. Danach wurde jeder Zahn in sechs Bereiche (distobukkal, bukkal, mesiobukkal, mesiolingual/mesiopalatinal, lingual/palatinal und distolingual/distopalatinal) unterteilt und das Vorhandensein von Plaque in sechs Stufen bewertet und dokumentiert. Die Bewertungsgrade des mQHI nach Turesky sind in Tabelle 4 aufgeführt und in Abbildung 2 visualisiert.

Tabelle 4: Grade des mQHI nach Turesky [157]

Grad	Plaquerbefall
0	Keine Plaque
1	Vereinzelte Flecken von Plaque am Zahnfleischsaum des Zahns
2	Ein dünn durchgehender Streifen von Plaque (bis zu einem mm) am Zahnfleischsaum des Zahns
3	Ein breiterer Streifen von Plaque, der breiter als ein mm ist, aber weniger als ein Drittel der Zahnkrone bedeckt
4	Plaque bedeckt zumindest ein Drittel, aber nicht mehr als zwei Drittel der Zahnkrone
5	Plaque bedeckt zwei Drittel oder mehr der Zahnkrone

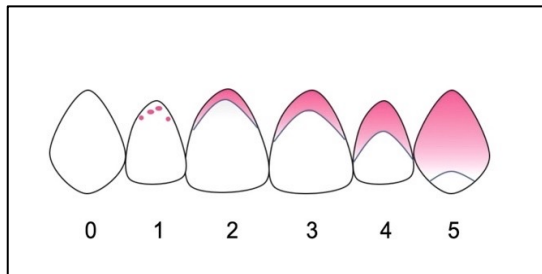








Abbildung 2: Grade des mQHI nach Turesky

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Qugini et al. [162]

Bei der Auswertung dieses Plaqueindex werden Weisheitszähne, überkronte Zähne oder Zähne mit Zahnhalsrestaurationen nicht berücksichtigt. Da einige Molaren in dieser Studie mit Brackets und andere mit Bändern versehen waren, wurden nur die Prämolaren und Frontzähne in die Bewertung einbezogen. Der Mittelwert wurde durch Addition der gemessenen Werte und anschließende Division durch die Anzahl der untersuchten Messstellen berechnet. Ein höherer Wert deutet auf eine größere Ansammlung von Plaque hin. Der Plaqueindex, wie er in der Studie von Kossack und Jost-Brinkmann beschrieben wurde, diente zur Bewertung der Zähne, an denen die Brackets befestigt waren [161]. Abbildung 3 veranschaulicht diese Bewertungsmethode.

Rating	Clinical Symptoms	
0	no plaque	
1	single plaque areas	
2	appearance of discreet plaque lines	
3	plaque extention up to one third of the tooth surface	
4	plaque extention up to two thirds of the tooth surface	
5	plaque extention more than two thirds of the tooth surface	

0: keine Plaque; 1: einzelne Plaquebereiche; 2: Plaque in diskreten Linien sichtbar; 3: Plaque erstreckt sich bis zu 1/3 der Zahnfläche; 4: Plaque erstreckt sich bis zu 2/3 der Zahnfläche; 5: Plaque bedeckt mehr als 2/3 der Zahnfläche.

Abbildung 3: Grade des mQHI nach Kossack und Jost-Brinkmann
Quelle: Darstellung Kossack und Jost-Brinkmann [161]

3.3 Statistische Auswertung

Die statistische Datenanalyse erfolgte mit Microsoft® Excel (Excel für Mac, Version 15,30 (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA)), dem Statistical Analysis System (SAS, Version 9,4 (SAS Institute, Cary, North Carolina, USA)) und dem Statistical Package for the Social Sciences (SPSS für Windows, Version 23,0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)).

Bei der Überprüfung der Fragebogendaten wurde festgestellt, dass einige Fragen nicht vollständig beantwortet wurden. Um mit diesen fehlenden Werten umzugehen, wurden fehlende Werte bei einzelnen Items durch den Mittelwert der Items der jeweiligen Skalen ersetzt. Im Zuge der Datenanalyse wurden verschiedene statistische Kennzahlen berechnet, insbesondere Häufigkeiten, Standardabweichungen, Mittelwerte, Quartile, Medianwerte, Minima und Maxima.

Um festzustellen, ob ein signifikanter Unterschied in der dentalästhetikbezogenen LQ, im Mundhygieneverhalten und in der Plaqueansammlung vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung besteht, sowie um den potenziellen Einfluss des Geschlechts zu untersuchen, wurde ein lineares gemischtes Modell verwendet. Dieses Modell ermöglichte es uns, den Einfluss mehrerer unabhängiger Variablen auf verschiedene abhängige Variablen zu untersuchen [163]. Im Kontext unserer Forschung betrachteten wir die Variablen „Visit“ (Zeitpunkt der Studie) und „Geschlecht“ sowie deren Interaktion als unabhängige feste Faktoren. Die Interaktion zwischen „Visit“ und „Geschlecht“ erlaubte es uns zu prüfen, ob die zeitlichen Trends vom Geschlecht abhängig waren. Die Variable "Patient/-in" wurde als zufälliger Effekt betrachtet. Zur Bewertung der Signifikanz wurden F-Statistiken und p-Werte für die festen Effekte der Modelle berechnet. Die Signifikanzschwelle wurde auf 5 % festgelegt, wobei ein p-Wert kleiner als 0,05 als signifikant gelten sollte. Dies führte zur Ablehnung der Nullhypothese. Die modellbasierten Schätzungen für die Mittelwerte sowie die paarweisen Vergleiche zwischen verschiedenen Zeitpunkten der Studie und dem Ausgangswert (Baseline) wurden berechnet [164]. Für den Vergleich der späteren Zeitpunkte mit T0 wurden

Mehrfachvergleiche durchgeführt. Dabei wurde die Dunnett-Hsu-Anpassung zur Korrektur der p-Werte verwendet, um das Risiko von Typ-I-Fehlern zu minimieren [165]. Die Annahmen des linearen gemischten Modells, dass die Residuen unkorreliert und varianzhomogen sind und einer Normalverteilung folgen, wurden anhand von Histogrammen und Quantil-Quantil-Diagrammen visuell überprüft [165]. Die abhängigen Variablen, die in die Analyse einbezogen wurden, umfassten den Gesamtwert des PIDAQ, die Subskala „Dentales Selbstvertrauen“, das Mundhygieneverhalten und den Plaqueindex. Es ist zu beachten, dass die Residuen für die Variablen „Soziale Beeinträchtigung“, „Psychologische Beeinträchtigung“ und „Ästhetische Besorgnis“ nicht der Annahme einer Normalverteilung entsprachen. Daher wurde der Friedman-Test durchgeführt, um mögliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten zu ermitteln [166]. Der Friedman-Test ist ein nichtparametrischer Test, der für die Analyse von drei oder mehr Messungen an denselben Personen verwendet wird [167]. Zusätzlich dazu wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test eingesetzt, um die einzelnen Besuchstermine mit der Baseline zu vergleichen [168].

Um die Korrelation zwischen zwei Variablen zu analysieren, nämlich zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygieneverhalten sowie zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Plaqueindex, wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient angewandt. Hierbei steht -1 für eine perfekte negative Korrelation, 0 für eine fehlende Korrelation und +1 für eine perfekte positive Korrelation [169].

Die Stärke der Korrelation wurde gemäß den Richtlinien von Cohen interpretiert [170].

Ein r-Wert ab $\pm 0,10$ weist auf eine schwache Korrelation hin.

Ein r-Wert ab $\pm 0,30$ deutet auf eine mäßige Korrelation hin.

Ein r-Wert ab $\pm 0,50$ zeigt eine starke Korrelation an.

Korrelationskoeffizienten mit 95%-Konfidenzintervall gemäß Fisher-Transformation wurden grafisch dargestellt [171].

4 Ergebnisse

Fünfzehn von den insgesamt 55 Studienteilnehmer/-innen erschienen aus verschiedenen Gründen (wie beispielsweise Teilnahme an einem Austauschprogramm, Umzug und mangelnde Compliance) nicht zu einem oder mehreren Studienterminen. Die Teilnahme von sieben Personen wurde aufgrund von Schwangerschaft, Ablehnung der weiteren Teilnahme an der Studie, vorzeitiger Entfernung der MBA infolge schlechter Mundhygiene, fortgesetzter Behandlung mit Alignertherapie (Invisalign®, Align Technology, Santa Clara, CA, USA) und Entfernung der MBA im Oberkiefer vorzeitig beendet. Bei einer Person wurde die MBA vor Ablauf eines Jahres entfernt, sodass diese nicht am sechsten Termin teilnehmen konnte. 32 Personen nahmen an allen Studienterminen teil.

4.1 Stichprobenbeschreibung

Insgesamt nahmen 55 Patientinnen und Patienten im Alter von 12 bis 17 Jahren an der Studie teil, davon 30 (54,5 %) weiblich und 25 (45,5 %) männlich. Das Durchschnittsalter der Teilnehmer/-innen lag bei $13,8 \pm 1,3$ Jahren. Eine Person (1,8 %) gehörte zur asiatisch-orientalischen Ethnizität, während 54 Personen (98,2 %) der kaukasischen Ethnizität angehörten. Detaillierte Informationen finden sich in Tabelle 5 und Tabelle 6.

Tabelle 5: Ethnizitäts- und Geschlechtsverteilung der Studienteilnehmer/-innen

	Anzahl (N)	Prozent
Ethnizität		
asiatisch-orientalisch	1	1,8
kaukasisch	54	98,2
Geschlecht		
Männlich	25	45,5
Weiblich	30	54,5

Tabelle 6: Altersverteilung der Studienteilnehmer/-innen

	N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Alter	55	0	13,8	1,3	12,0	13,0	14,0	14,0	17,0

N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

4.2 PIDAQ

Die Subskalenwerte für jede Subskala wurden durch die Addition der Antworten auf die einzelnen Items berechnet, wobei die Werte zwischen 1 und 5 lagen. Der PIDAQ-Gesamtwert für jeden Teilnehmenden wurde durch Addition der Subskalenwerte ermittelt. Um dies zu ermöglichen, wurden die positiv formulierten Items in der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ umcodiert, um dieselbe Auswertungsrichtung wie die Antworten auf die Fragen in den anderen Subskalen zu haben. Diese Umkodierung bestand darin, die Zahl 1 in den Wert 5, die Zahl 2 in den Wert 4, die Zahl 3 unverändert zu belassen, die Zahl 4 in den Wert 2 und die Zahl 5 in den Wert 1 umzuwandeln.

4.2.1 PIDAQ-Gesamtwert

Der PIDAQ-Gesamtwert erstreckt sich von 23 bis 115, wobei niedrigere Werte eine bessere dentalästhetikbezogene LQ anzeigen. Zu Beginn der Studie (T0) lag der durchschnittliche PIDAQ-Gesamtwert aller Teilnehmer/-innen bei $49,4 \pm 16,9$, was auf eine Beeinträchtigung der dentalästhetikbezogenen LQ hinweist. Dieser Wert sank während der Behandlung und erreichte ein Jahr nach Behandlungsbeginn (T3) einen Wert von $44,4 \pm 11,8$. Nach Entfernung der Apparatur nahmen die Werte weiter ab, und bei T5 (1 Jahr nach Entfernung der Apparatur) wurde der niedrigste Durchschnittswert von $31,8 \pm 6,6$ verzeichnet.

Die Daten zeigen, dass die psychosoziale Belastung im Zusammenhang mit der Zahnästhetik im Verlauf der KFO-Behandlung abnahm, wobei nach Abschluss der Behandlung nach einem Jahr der niedrigste Wert erreicht wurde.

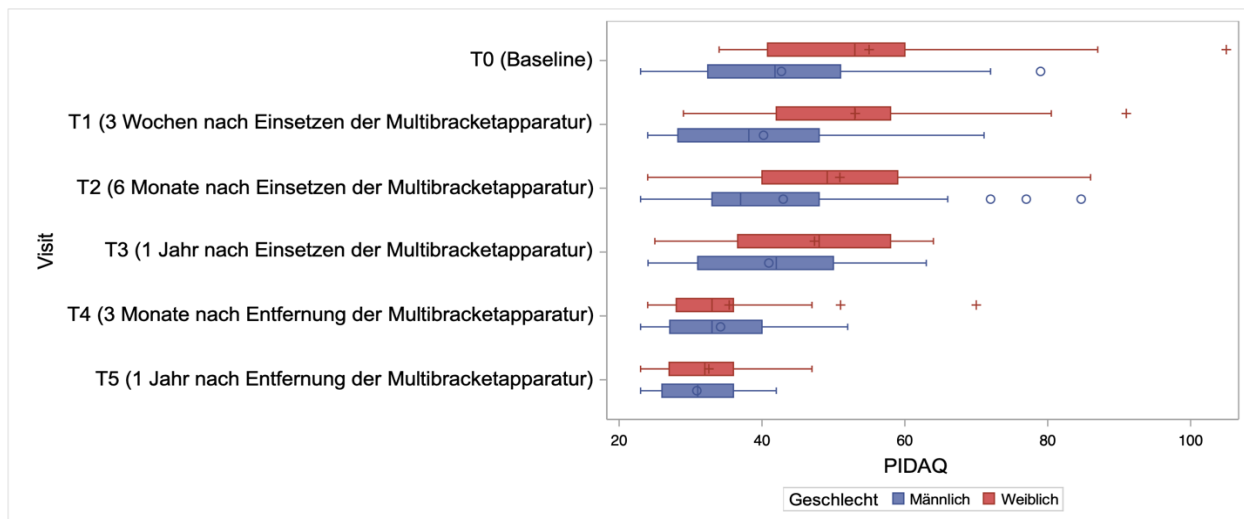
Vor Beginn der Behandlung zeigten Frauen eine ausgeprägtere Beeinträchtigung als Männer. Der PIDAQ-Gesamtwert sank bei den Frauen von $55,0 \pm 16,9$ bis ein Jahr nach Behandlungsende auf $32,6 \pm 7,0$, während er bei den Männern von $42,7 \pm 14,6$ auf $30,9 \pm 6,0$ zurückging.

Die Verteilung der PIDAQ-Werte für alle Studienteilnehmer/-innen zu verschiedenen Zeitpunkten sowie die geschlechtsbasierte Unterteilung sind in Tabelle 7 dargestellt und in Abbildung 4 visualisiert.

Tabelle 7: Verteilung von PIDAQ, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

PIDAQ		N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Visit	Geschlecht									
T0 (Baseline)	Männlich	25	0	42,7	14,6	23,0	32,4	41,8	51,0	79,0
	Weiblich	30	0	55,0	16,9	34,0	40,8	53,0	60,0	105,0
	Alle	55	0	49,4	16,9	23,0	38,0	47,0	57,0	105,0
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	Männlich	22	0	40,2	13,6	24,0	28,2	38,2	48,0	71,0
	Weiblich	29	0	53,1	15,1	29,0	42,0	53,0	58,0	91,0
	Alle	51	0	47,5	15,7	24,0	36,0	43,0	56,0	91,0
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	Männlich	25	0	43,0	16,1	23,0	33,0	37,0	48,0	84,7
	Weiblich	29	0	51,0	15,8	24,0	40,0	49,1	59,0	86,0
	Alle	54	0	47,2	16,3	23,0	35,0	42,5	58,0	86,0
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	Männlich	23	0	41,0	10,6	24,1	31,0	42,0	50,0	63,0
	Weiblich	26	0	47,3	12,1	25,0	36,6	48,0	58,0	64,0
	Alle	49	0	44,4	11,8	24,1	34,0	45,0	53,3	64,0
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	Männlich	16	0	34,2	9,0	23,0	27,1	33,0	40,0	52,0
	Weiblich	21	0	35,4	11,1	24,0	28,0	33,0	36,0	70,0
	Alle	37	0	34,9	10,2	23,0	27,2	33,0	38,0	70,0
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Männlich	17	0	30,9	6,0	23,0	26,0	31,0	36,0	42,0
	Weiblich	22	0	32,6	7,0	23,0	27,0	32,0	36,0	47,0
	Alle	39	0	31,8	6,6	23,0	26,0	32,0	36,0	47,0

PIDAQ: *Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire*; MBA: Multibracketapparat; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil



PIDAQ: *Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire*

Abbildung 4: Verteilung von PIDAQ, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Das lineare gemischte Modell wurde verwendet, um den Einfluss von „Visit“ und „Geschlecht“ auf den Gesamtwert des PIDAQ zu untersuchen. Es wurde ebenfalls untersucht, ob zwischen diesen beiden Faktoren eine Interaktion besteht.

Die Analyse verdeutlicht, dass der Faktor „Visit“ einen erheblichen Einfluss auf die psychosozialen Auswirkungen im Verlauf der KFO-Behandlung hat ($p < 0,0001$). Dies lässt darauf schließen, dass sich die psychosozialen Auswirkungen im Laufe der Behandlung signifikant verändert haben.

Zusätzlich hat das Geschlecht der Teilnehmer/-innen ebenfalls eine signifikante Auswirkung auf die dentalästhetikbezogene LQ ($p = 0,0139$). Die geschätzten Mittelwerte für verschiedene Behandlungszeitpunkte und Geschlechter wurden berechnet und sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 aufgeführt. Insbesondere bei Patientinnen ist eine stärkere psychosoziale Beeinträchtigung im Vergleich zu Patienten festzustellen.

Tabelle 8: Modellbasierte PIDAQ-Mittelwerte zu verschiedenen Studienzeitpunkten

Visit	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
T0 (Baseline)	48,9	1,8	[45,3, 52,4]
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	46,9	1,9	[43,2, 50,6]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	47,0	1,8	[43,3, 50,5]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	44,4	1,9	[40,7, 48,1]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	36,6	2,1	[32,5, 40,6]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	33,9	2,0	[29,9, 37,8]

MBA: Multibracketapparatur

Tabelle 9: Modellbasierte PIDAQ-Mittelwerte aufgeteilt nach Geschlecht

Geschlecht	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
Männlich	39,3	2,1	[35,2, 43,5]
Weiblich	46,5	1,9	[42,7, 50,3]

Tabelle 10 verdeutlicht die Differenzen der PIDAQ-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline. Insbesondere wird bei einem Vergleich der verschiedenen Zeitpunkte mit T0 deutlich, dass signifikante Unterschiede zu den Zeitpunkten T4 und T5 festzustellen sind.

Tabelle 10: Änderung der PIDAQ-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten gegenüber Baseline

Visit	Differenz	Standardfehler	p-Wert	95%-Konfidenzintervall
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	-1,96	1,80	0,7301	[-5,5, 1,6]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	-1,95	1,76	0,7172	[-5,4, 1,5]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	-4,46	1,81	0,0621	[-8,0, -0,9]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	-12,28	2,00	<0,0001	[-16,2, -8,3]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	-14,98	1,96	<0,0001	[-18,9, -11,1]

MBA: Multibracketapparatur; p-Wert adjustiert nach Dunnett-Hsu, 95%-Konfidenzintervall für die Differenz (nicht adjustiert).

Die Analyse ergab außerdem eine signifikante Wechselwirkung zwischen „Visit“ und „Geschlecht“ ($p = 0,0178$), d. h. nicht nur das Niveau, sondern auch der Zeittrend unterscheidet sich zwischen den Geschlechtern. Hierbei zeigen sich stärkere Veränderungen in den psychosozialen Auswirkungen im Laufe der Zeit bei Teilnehmerinnen (siehe Tabelle 11). Die Geschlechtsunterschiede sind besonders ausgeprägt in den Zeitpunkten T0 bis T2 deutlich erkennbar (siehe Tabelle 12).

Tabelle 11: Unterschiede der PIDAQ-Mittelwerte zwischen verschiedenen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline für männliche und weibliche Teilnehmende separat

Effekt	Geschlecht	Visit	Differenz	Standardfehler	p-Wert	95%-Konfidenzintervall
Visit*Geschlecht	Männlich	T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	-2,1	2,7	0,9076	[-7,4, 3,2]
Visit*Geschlecht	Männlich	T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	0,3	2,6	1,0000	[-4,8, 5,3]
Visit*Geschlecht	Männlich	T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	-1,6	2,7	0,9703	[-6,8, 3,7]
Visit*Geschlecht	Männlich	T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	-7,1	3,0	0,0768	[-13,0, -1,2]
Visit*Geschlecht	Männlich	T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	-9,7	2,9	0,0052	[-15,5, -3,9]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	-1,8	2,4	0,9181	[-6,5, 2,9]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	-4,1	2,4	0,2936	[-8,8, 0,5]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	-7,4	2,5	0,0147	[-12,2, -2,5]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	-17,4	2,6	<0,0001	[-22,7, -12,2]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	-20,3	2,6	<0,0001	[-25,4, -15,1]

MBA: Multibracketapparatur; p-Wert adjustiert nach Dunnett-Hsu, 95%-Konfidenzintervall für die Differenz (nicht adjustiert).

Tabelle 12: Unterschiede der PIDAQ-Mittelwerte zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmenden bei jedem Besuchstermin

Effekt	Visit	Differenz (Männlich – Weiblich)	Standardfehler	P-Wert	95%-Konfidenzintervall
Visit*Geschlecht	T0 (Baseline)	-12,3	3,6	0,0008	[-19,4, -5,1]
Visit*Geschlecht	T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	-12,6	3,7	0,0008	[-19,9, -5,3]
Visit*Geschlecht	T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	-7,9	3,6	0,0315	[-15,0, -0,7]
Visit*Geschlecht	T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	-6,5	3,7	0,0846	[-13,9, 0,9]
Visit*Geschlecht	T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	-1,9	4,1	0,6378	[-10,0, 6,2]
Visit*Geschlecht	T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	-1,7	4,0	0,6717	[-9,7, 6,2]

MBA: Multibracketapparatur

4.2.2 Dentales Selbstvertrauen

Der Gesamtwert der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ kann zwischen 6 und 30 liegen, wobei größere Werte ein höheres Selbstvertrauen in Bezug auf die Zahnästhetik widerspiegeln. Vor Beginn der Behandlung, zu T0, lag der Mittelwert des dentalen Selbstvertrauens bei $15,5 \pm 6,2$, was auf ein vermindertes Selbstvertrauen hinweist. Im Verlauf der Behandlung stieg dieser Wert kontinuierlich an und erreichte ein Jahr nach dem Einsetzen der MBA, zu T3, einen Wert von $18,4 \pm 6,1$. Nach Entfernung der MBA stieg der Wert weiter an und schließlich erreichte das dentale Selbstvertrauen ein Jahr nach Abschluss der Behandlung bei T5 mit einem Mittelwert von $24,1 \pm 4,1$ seinen Höhepunkt. Dabei erhöhte sich das dentale Selbstvertrauen der Patientinnen von $13,3 \pm 5,0$ vor Behandlungsbeginn auf $23,8 \pm 4,0$ ein Jahr nach Behandlungsende, während es bei den Patienten von $18,1 \pm 6,6$ auf $24,5 \pm 4,4$ anstieg. Die Verteilung der Werte nach Geschlecht und Besuchsterminen ist in Tabelle 13 und Abbildung 5 dargestellt.

Tabelle 13: Verteilung von „Dentales Selbstvertrauen“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Dentales Selbstvertrauen		N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Visit	Geschlecht									
T0 (Baseline)	Männlich	25	0	18,1	6,6	8,0	13,0	17,0	23,0	30,0
	Weiblich	30	0	13,3	5,0	6,0	9,0	13,5	17,0	25,0
	Alle	55	0	15,5	6,2	6,0	11,0	14,4	20,0	30,0
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	22	0	19,8	6,5	6,0	15,0	21,0	25,0	29,0
	Weiblich	29	0	14,6	5,1	6,0	11,0	14,0	19,0	24,0
Alle	51	0	16,8	6,3	6,0	13,0	16,0	22,0	29,0	
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	25	0	18,7	6,7	6,0	14,4	18,0	24,0	30,0
	Weiblich	29	0	15,6	6,5	6,0	14,0	15,0	18,0	29,0
Alle	54	0	17,0	6,7	6,0	14,0	16,0	22,0	30,0	
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	23	0	19,4	6,0	7,0	15,0	19,2	23,0	28,8
	Weiblich	26	0	17,6	6,2	6,0	14,0	17,5	20,0	30,0
Alle	49	0	18,4	6,1	6,0	15,0	18,0	23,0	30,0	
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	16	0	23,3	5,0	15,0	19,0	23,5	27,0	30,0
	Weiblich	21	0	22,6	5,1	14,0	19,0	22,0	27,0	30,0
Alle	37	0	22,9	5,0	14,0	19,0	22,0	27,0	30,0	
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	17	0	24,5	4,4	18,0	20,0	26,0	27,0	30,0
	Weiblich	22	0	23,8	4,0	17,0	21,0	25,0	27,0	30,0
Alle	39	0	24,1	4,1	17,0	20,0	25,0	27,0	30,0	

MBA: Multibracketapparatur; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

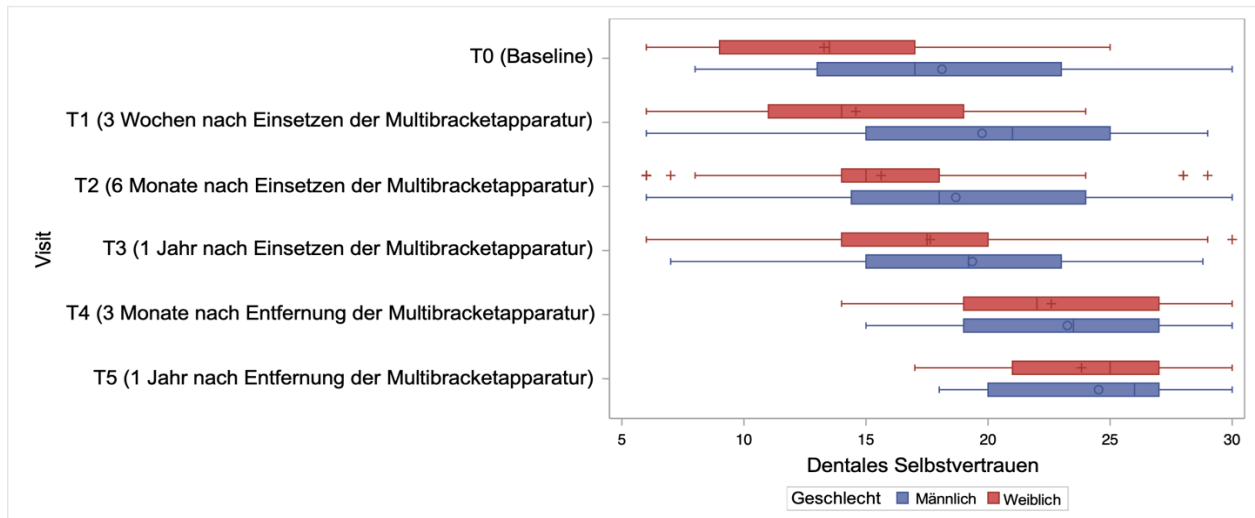


Abbildung 5: Verteilung von „Dentales Selbstvertrauen“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Die Analyse ergibt, dass der Faktor „Visit“ einen signifikanten Einfluss auf das dentale Selbstvertrauen hat ($p < 0,0001$). In Tabelle 14 sind die geschätzten Mittelwerte für verschiedene Behandlungszeitpunkte dargestellt. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Zeitpunkten im Vergleich zu T0 werden besonders ab T3 signifikant ersichtlich (siehe Tabelle 15).

Tabelle 14: Modellbasierte Mittelwerte für die Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zu verschiedenen Studienzeitpunkten

Visit	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
T0 (Baseline)	15,7	0,8	[14,2, 17,2]
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	16,9	0,8	[15,3, 18,5]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	17,2	0,8	[15,7, 18,8]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	18,1	0,8	[16,5, 19,7]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	22,0	0,9	[20,3, 23,7]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	23,1	0,9	[21,4, 24,7]

MBA: Multibracketapparatur

Tabelle 15: Änderung der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zwischen verschiedenen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline

Visit	Differenz	Standardfehler	p-Wert	95%-Konfidenzintervall
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	1,2	0,7	0,2920	[-0,2, 2,5]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	1,5	0,7	0,0967	[0,2, 2,8]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	2,4	0,7	0,0024	[1,1, 3,8]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	6,3	0,8	<0,0001	[4,8, 7,8]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	7,4	0,7	<0,0001	[5,9, 8,8]

MBA: Multibracketapparatur

Das Geschlecht weist ebenfalls eine gewisse Auswirkung auf das Selbstvertrauen auf, allerdings mit einem p-Wert von 0,0536, der knapp über dem 0,05-Signifikanzniveau liegt. In Bezug auf das Geschlecht zeigen sich männliche Teilnehmende tendenziell selbstbewusster als weibliche (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Modellbasierte Mittelwerte für die Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ aufgeteilt nach Geschlecht

Geschlecht	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
Männlich	20,1	1,0	[18,2, 22,1]
Weiblich	17,5	0,9	[15,8, 19,3]

Zusätzlich ist eine deutliche Interaktion zwischen Geschlecht und Visit ersichtlich ($p=0,0062$). Dies legt nahe, dass die Veränderung des dentalen Selbstvertrauens im Laufe der Zeit zwischen den Geschlechtern unterschiedlich ist. Dabei sind die Unterschiede bei den weiblichen Teilnehmenden stärker ausgeprägt als bei den männlichen (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17: Mittelwertunterschiede der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zwischen Zeitpunkten im Vergleich zur Baseline für männliche und weibliche Teilnehmende separat

Effekt	Geschlecht	Visit	Differenz	Standardfehler	p-Wert	95%-Konfidenzintervall
Visit*Geschlecht	Männlich	T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	1,1	1,0	0,7035	[-0,9, 3,2]
Visit*Geschlecht	Männlich	T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	0,6	1,0	0,9716	[-1,4, 2,5]
Visit*Geschlecht	Männlich	T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	0,9	1,0	0,8415	[-1,1, 2,9]
Visit*Geschlecht	Männlich	T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	4,3	1,1	0,0010	[2,0, 6,5]
Visit*Geschlecht	Männlich	T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	5,1	1,1	<0,0001	[2,9-7,3]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	1,2	0,9	0,5354	[-0,6-3,0]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	2,5	0,9	0,0303	[0,7-4,2]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	3,9	0,9	0,0002	[2,1-5,7]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	8,3	1,0	<0,0001	[6,3-10,3]
Visit*Geschlecht	Weiblich	T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	9,6	1,0	<0,0001	[7,7-11,6]

MBA: Multibracketapparatur; p-Wert adjustiert nach Dunnett-Hsu, 95%-Konfidenzintervall für die Differenz (nicht adjustiert).

Insbesondere bei den Zeitpunkten T0 und T1 zeichnen sich geschlechtsspezifische Unterschiede ab (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Unterschiede der Mittelwerte der Subskala „Dentales Selbstvertrauen“ zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmenden bei jedem Besuchstermin

Effekt	Visit	Differenz (Männlich- Weiblich)	Standardfehler	P-Wert	95%- Konfidenzintervall
Visit*Geschlecht	T0 (Baseline)	4,8	1,6	0,0023	[1,7, 7,9]
Visit*Geschlecht	T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	4,8	1,6	0,0032	[1,6, 7,9]
Visit*Geschlecht	T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	2,9	1,6	0,0620	[-0,1, 6,0]
Visit*Geschlecht	T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	1,8	1,6	0,2527	[-1,3, 5,0]
Visit*Geschlecht	T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	0,8	1,7	0,6433	[-2,6, 4,2]
Visit*Geschlecht	T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	0,3	1,7	0,8575	[-3,1, 3,7]

MBA: Multibracketapparatur

4.2.3 Soziale Beeinträchtigung

Der Gesamtwert der Subskala „Soziale Beeinträchtigung“ kann zwischen 8 und 40 liegen, wobei höhere Werte eine stärkere Beeinträchtigung anzeigen. Zu Beginn der Studie (T0) lag der Mittelwert der sozialen Beeinträchtigung bei $11,3 \pm 4,8$. Eine geringfügige Zunahme zeigte sich drei Wochen nach Beginn der MBA (T1), als der Mittelwert auf $11,7 \pm 4,9$ anstieg. Im weiteren Behandlungsverlauf nahm der Wert ab und betrug ein Jahr nach Behandlungsbeginn durchschnittlich $10,7 \pm 3,2$. Nach Entfernung der MBA nahm die soziale Beeinträchtigung weiter ab und erreichte ein Jahr nach Behandlungsende den Tiefpunkt von $9,0 \pm 1,7$. Frauen wiesen vor der Behandlung eine stärkere soziale Beeinträchtigung auf als Männer. Dieser Wert ging bei den Frauen von $12,1 \pm 5,2$ auf $8,9 \pm 1,7$ ein Jahr nach Behandlungsende zurück, während er bei Männern von $10,3 \pm 4,0$ auf $9,1 \pm 1,7$ zurückging (siehe Abbildung 6 und Tabelle 19).

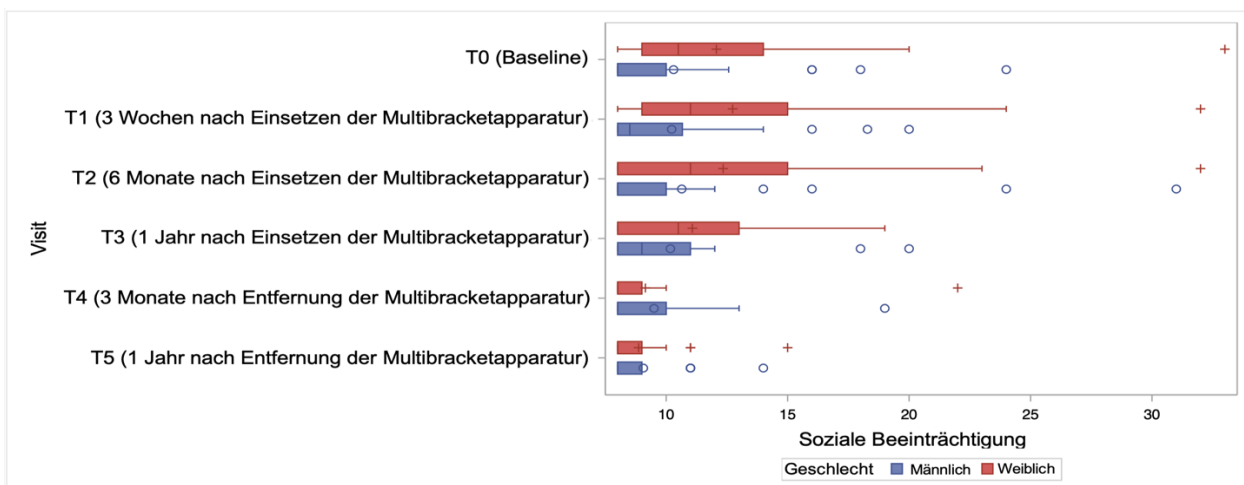
**Abbildung 6: Verteilung von „Soziale Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht**

Tabelle 19: Verteilung von „Soziale Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Soziale Beeinträchtigung		N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
<i>Visit</i>	<i>Geschlecht</i>									
T0 (Baseline)	Männlich	25	0	10,3	4,0	8,0	8,0	8,0	10,0	24,0
	Weiblich	30	0	12,1	5,2	8,0	9,0	10,5	14,0	33,0
	Alle	55	0	11,3	4,8	8,0	8,0	9,0	13,0	33,0
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	<i>Geschlecht</i>									
	Männlich	22	0	10,2	3,6	8,0	8,0	8,5	10,7	20,0
	Weiblich	29	0	12,7	5,5	8,0	9,0	11,0	15,0	32,0
T2 (6 Monate nach MBA- Einsetzen)	<i>Geschlecht</i>									
	Männlich	25	0	10,6	5,6	8,0	8,0	8,0	10,0	31,0
	Weiblich	29	0	12,3	5,7	8,0	8,0	11,0	15,0	32,0
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	<i>Geschlecht</i>									
	Männlich	23	0	10,2	3,2	8,0	8,0	9,0	11,0	20,0
	Weiblich	26	0	11,1	3,2	8,0	8,0	10,5	13,0	19,0
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	<i>Geschlecht</i>									
	Männlich	16	0	9,5	2,9	8,0	8,0	8,0	10,0	19,0
	Weiblich	21	0	9,1	3,0	8,0	8,0	8,0	9,0	22,0
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	<i>Geschlecht</i>									
	Männlich	17	0	9,1	1,7	8,0	8,0	8,0	9,0	14,0
	Weiblich	22	0	8,9	1,7	8,0	8,0	8,0	9,0	15,0
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Alle	39	0	9,0	1,7	8,0	8,0	8,0	9,0	15,0

MBA: Multibracketapparatur; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

4.2.4 Psychologische Beeinträchtigung

Der Mittelwert der Subskala „Psychologische Beeinträchtigung“ kann zwischen 6 und 30 liegen, wobei höhere Werte stärkere Beeinträchtigungen widerspiegeln. Zu Beginn der Studie wiesen alle Studienteilnehmer/-innen einen durchschnittlichen Wert von $11,8 \pm 5,7$ in Bezug auf psychologische Beeinträchtigungen auf. Dieser Wert nahm im Verlauf der Behandlung ab und erreichte ein Jahr nach Beginn der Behandlung einen Durchschnittswert von $10,9 \pm 3,7$.

Nach der Entfernung der MBA zeigte sich eine weitere Abnahme der Werte, und diese Verbesserung setzte sich bis ein Jahr nach Entfernung der MBA (T5) fort, wobei der Durchschnittswert auf $7,4 \pm 1,7$ sank. Frauen wiesen zu T0 eine stärkere psychologische Beeinträchtigung auf. Diese nahm bis ein Jahr nach Abschluss der Behandlung von $13,3 \pm 6,0$ auf $7,6 \pm 1,9$ ab, während sie bei Männern von $10,0 \pm 4,8$ auf $7,1 \pm 1,3$ sank (siehe Tabelle 20 und Abbildung 7).

Tabelle 20: Verteilung von „Psychologische Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Psychologische Beeinträchtigung	N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	
Visit	Geschlecht									
T0 (Baseline)	Männlich	25	0	10,0	4,8	6,0	6,0	8,0	12,0	23,0
	Weiblich	30	0	13,3	6,0	7,0	9,0	12,5	15,0	30,0
	Alle	55	0	11,8	5,7	6,0	7,0	10,0	15,0	30,0
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	Männlich	22	0	9,7	4,0	6,0	7,0	8,0	11,0	20,0
	Weiblich	29	0	12,3	5,0	6,0	8,0	12,0	14,0	26,0
	Alle	51	0	11,2	4,7	6,0	8,0	10,0	14,0	26,0
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	Männlich	25	0	10,4	4,5	6,0	8,0	9,0	10,0	23,0
	Weiblich	29	0	11,9	4,9	6,0	8,0	10,0	15,0	25,0
	Alle	54	0	11,2	4,8	6,0	8,0	9,0	14,0	25,0
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	Männlich	23	0	9,8	3,1	6,0	7,0	10,0	12,0	18,0
	Weiblich	26	0	11,8	4,0	6,0	9,0	11,0	15,0	20,0
	Alle	49	0	10,9	3,7	6,0	8,0	10,0	13,0	20,0
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	Männlich	16	0	7,8	1,9	6,0	6,0	8,0	8,5	12,0
	Weiblich	21	0	8,9	3,5	6,0	6,0	8,0	10,0	20,0
	Alle	37	0	8,4	3,0	6,0	6,0	8,0	9,0	20,0
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Männlich	17	0	7,1	1,3	6,0	6,0	6,0	8,0	9,0
	Weiblich	22	0	7,6	1,9	6,0	6,0	6,5	10,0	11,0
	Alle	39	0	7,4	1,7	6,0	6,0	6,0	9,0	11,0

MBA: Multibracketapparat; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

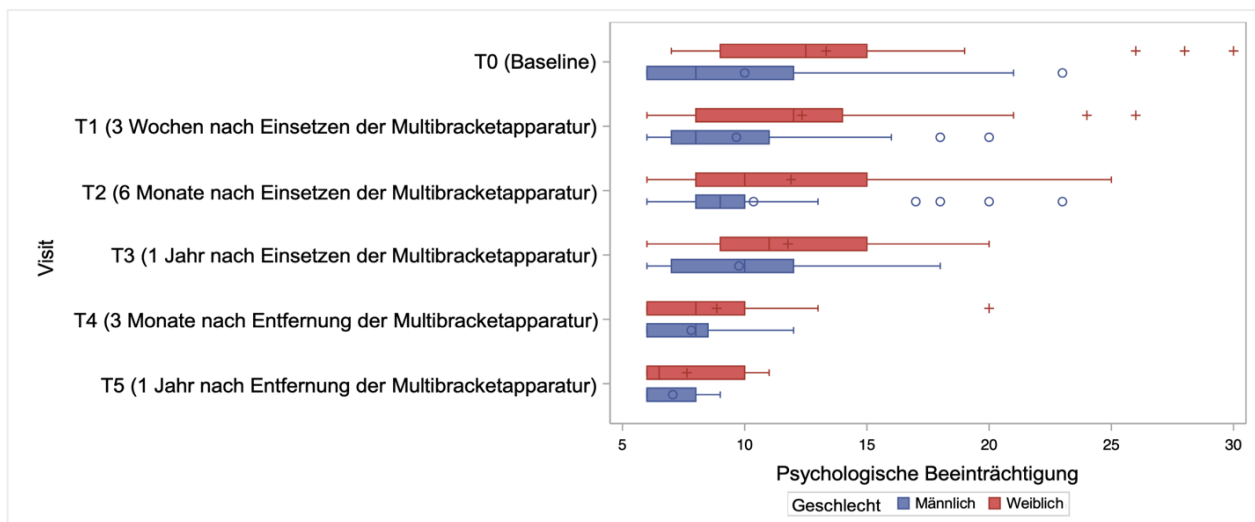


Abbildung 7: Verteilung von „Psychologische Beeinträchtigung“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

4.2.5 Ästhetische Besorgnis

Der Mittelwert für die Subskala „Ästhetische Besorgnis“ kann zwischen 3 und 15 liegen, wobei höhere Werte auf eine stärkere ästhetische Besorgnis hinweisen. Zu Beginn der Studie (T0) betrug der durchschnittliche Wert für die ästhetische Besorgnis $6,0 \pm 2,8$. Dieser Wert nahm im Verlauf der Behandlung ab, und ein Jahr nach Behandlungsbeginn (T3) konnte ein Wert von $5,3 \pm 2,2$ festgestellt werden. Nach der Entfernung der MBA nahmen die Werte weiter ab, und ein Jahr nach Abschluss der Behandlung sank der Durchschnittswert auf $3,6 \pm 1,1$. Es zeigte sich, dass Frauen vor der Behandlung eine stärkere Ausprägung von ästhetischer Besorgnis aufwiesen. Der Ausgangswert sank bei Frauen von $6,9 \pm 3,1$ auf $3,9 \pm 1,3$ ein Jahr nach Abschluss der Behandlung, während er bei Männern von $4,8 \pm 1,9$ auf $3,3 \pm 0,6$ sank (siehe Tabelle 21 und Abbildung 8).

Tabelle 21: Verteilung von „Ästhetische Besorgnis“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Ästhetische Besorgnis		N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Visit	Geschlecht									
T0 (Baseline)	Männlich	25	0	4,8	1,9	3,0	3,0	4,0	6,0	9,0
	Weiblich	30	0	6,9	3,1	3,0	4,0	6,0	8,0	15,0
	Alle	55	0	6,0	2,8	3,0	4,0	5,0	8,0	15,0
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	22	0	4,4	1,9	3,0	3,0	3,0	5,0	9,0
	Weiblich	29	0	6,5	2,6	3,0	5,0	6,0	8,0	12,0
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	Alle	51	0	5,6	2,6	3,0	3,0	5,0	7,0	12,0
	Geschlecht									
	Männlich	25	0	4,8	2,2	3,0	3,0	4,0	6,0	11,0
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	Weiblich	29	0	6,2	2,8	3,0	4,0	6,0	8,0	14,0
	Alle	54	0	5,5	2,6	3,0	3,0	5,0	7,0	14,0
	Geschlecht									
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	Männlich	23	0	4,4	1,8	3,0	3,0	4,0	6,0	8,0
	Weiblich	26	0	6,2	2,2	3,0	4,0	7,0	8,0	10,5
	Alle	49	0	5,3	2,2	3,0	3,0	4,0	7,0	10,5
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	16	0	4,1	1,6	3,0	3,0	3,0	5,5	8,0
	Weiblich	21	0	4,1	1,6	3,0	3,0	3,0	5,0	9,0
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Alle	37	0	4,1	1,6	3,0	3,0	3,0	5,0	9,0
	Geschlecht									
	Männlich	17	0	3,3	0,6	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Weiblich	22	0	3,9	1,3	3,0	3,0	3,0	5,0	7,0
	Alle	39	0	3,6	1,1	3,0	3,0	3,0	4,0	7,0

MBA: Multibracketapparatur; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

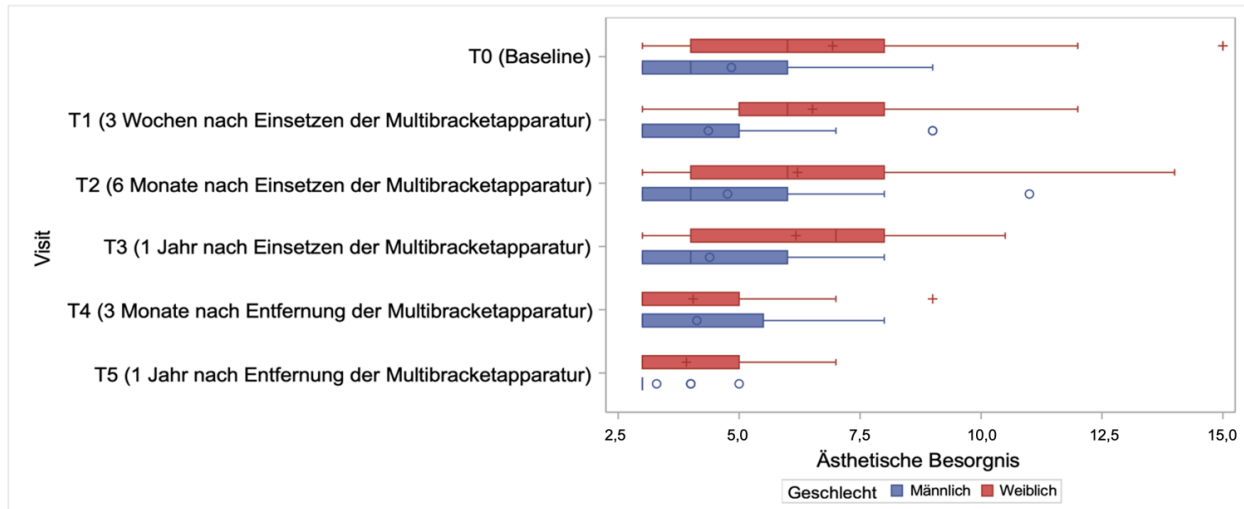


Abbildung 8: Verteilung von „Ästhetische Besorgnis“, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Der Friedman-Test verdeutlicht, dass es signifikante Unterschiede in Bezug auf "Soziale Beeinträchtigung", "Psychologische Beeinträchtigung" und "Ästhetische Besorgnis" zwischen den verschiedenen Messzeitpunkten gibt (siehe Tabelle 22).

Tabelle 22: Friedman-Test

	Freiheitsgrade	Wert	p-Wert
Visit * Soziale Beeinträchtigung	5	24,9606	0,0001
Visit * Psychologische Beeinträchtigung	5	47,4043	<0,0001
Visit * Ästhetische Besorgnis	5	36,1863	<0,0001

Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test vergleicht die individuellen Visits mit der Baseline. In diesem Zusammenhang zeigt sich, dass „Soziale Beeinträchtigung“, „Psychologische Beeinträchtigung“ und „Ästhetische Besorgnis“ bei den Zeitpunkten T4 und T5 signifikant von T0 abweichen (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test

Visit	p-Wert		
	Soziale Beeinträchtigung	Psychologische Beeinträchtigung	Ästhetische Besorgnis
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	0,5437	0,4361	0,3850
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	0,7835	0,4491	0,2997
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	0,3311	0,2285	0,1204
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	0,0034	0,0012	<0,0001
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	0,0048	<0,0001	<0,0001

4.3 Mundhygieneverhalten

Da sowohl Frage 4 (Ich habe darauf geachtet, die Brackets oben und unten sorgfältig zu reinigen.), als auch Frage 8 (Ich habe die Ränder der Brackets mit einer kleinen Bürste gereinigt.) nur zu den Zeitpunkten T1 bis T3 beantwortet werden konnten, wurde dieser Fragebogen prozentual ausgewertet, um die Ereignisse der einzelnen Zeitpunkte miteinander vergleichen zu können. Die Ergebnisse schwankten dabei zwischen 20 Prozent (alle Fragen wurden mit fast nie beantwortet) und 100 Prozent (alle Fragen wurden mit immer beantwortet) [172]. Höhere Werte deuteten auf ein besseres Mundhygieneverhalten hin.

Zu Beginn, bei T0, betrug der Mittelwert $64,8 \pm 13,4$. Dieser erhöhte sich bei T1 auf $74,3 \pm 13,3$, zeigte dann bei T2 einen Rückgang auf $71,6 \pm 14,4$ und verzeichnete einen weiteren Anstieg bei T3 auf $72,4 \pm 12,7$. Zum Zeitpunkt T4 war eine weitere Abnahme auf $69,5 \pm 11,9$ zu beobachten, bevor er sich bei T5 leicht auf $70,2 \pm 9,6$ erhöhte.

Generell lässt sich feststellen, dass das Mundhygieneverhalten der Patienten nach Beginn der KFO-Behandlung intensiviert wurde. Nach der Entfernung der festsitzenden Apparaturen nahmen die Werte für das Mundhygieneverhalten zwar ab, waren jedoch im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Behandlung nach wie vor erhöht (siehe Abbildung 9 und Tabelle 24).

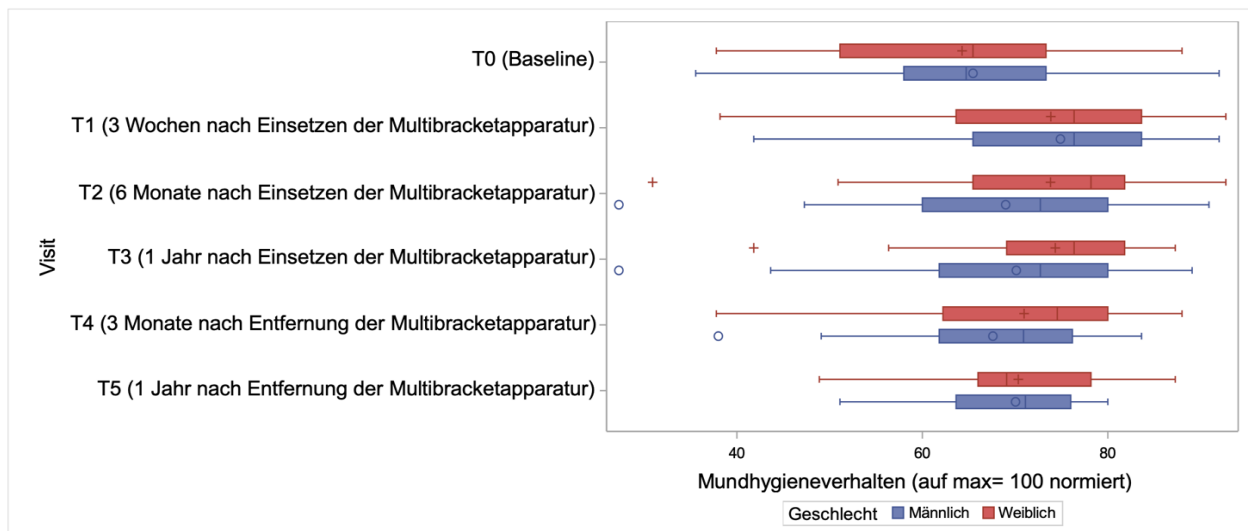


Abbildung 9: Verteilung von Mundhygiene, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Tabelle 24: Verteilung von Mundhygieneverhalten, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Mundhygieneverhalten	N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	
Visit	Geschlecht									
T0 (Baseline)	Männlich	24	1	65,5	12,7	35,6	58,0	64,7	73,3	92,0
	Weiblich	29	1	64,3	14,1	37,8	51,1	65,5	73,3	88,0
	Alle	53	2	64,8	13,4	35,6	55,6	65,0	73,3	92,0
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	22	0	74,9	12,5	41,8	65,5	76,4	83,6	92,0
	Weiblich	29	0	73,9	14,0	38,2	63,6	76,4	83,6	92,7
Alle	51	0	74,3	13,3	38,2	65,5	76,4	83,6	92,7	
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	25	0	69,0	15,1	27,3	60,0	72,7	80,0	90,9
	Weiblich	29	0	73,8	13,6	30,9	65,5	78,2	81,8	92,7
Alle	54	0	71,6	14,4	27,3	63,6	74,6	81,8	92,7	
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	22	1	70,1	14,9	27,3	61,8	72,7	80,0	89,1
	Weiblich	26	0	74,3	10,5	41,8	69,1	76,4	81,8	87,2
Alle	48	1	72,4	12,7	27,3	67,3	74,6	81,8	89,1	
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	16	0	67,6	11,6	38,0	61,8	70,9	76,2	83,6
	Weiblich	21	0	71,0	12,2	37,8	62,2	74,6	80,0	88,0
Alle	37	0	69,5	11,9	37,8	61,8	70,9	77,8	88,0	
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	17	0	70,1	8,1	51,1	63,6	71,1	76,0	80,0
	Weiblich	22	0	70,4	10,9	48,9	66,0	69,1	78,2	87,3
Alle	39	0	70,2	9,6	48,9	63,6	69,1	78,2	87,3	

MBA: Multibracketapparatur; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

Die Ergebnisse des linearen gemischten Modells zeigen deutlich, dass der Faktor „Visit“ einen signifikanten Einfluss auf das Mundhygieneverhalten hat ($p < 0,0001$).

In Tabelle 25 sind die geschätzten Mittelwerte für verschiedene Zeitpunkte aufgeführt. Ein Vergleich zwischen den verschiedenen Zeitpunkten und T0 verdeutlicht, dass die Unterschiede zu T1, T2, T3 und T5 signifikant sind (siehe Tabelle 26).

Tabelle 25: Modellbasierte Mundhygiene-Mittelwerte zu verschiedenen Studienzeitpunkten

Visit	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
T0 (Baseline)	64,4	1,8	[60,8, 68,0]
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	73,6	1,8	[69,9, 77,2]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	71,2	1,8	[67,7, 74,8]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	72,0	1,9	[68,4, 75,7]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	68,3	2,0	[64,4, 72,3]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	69,8	2,0	[65,9, 73,7]

MBA: Multibracketapparatur

Tabelle 26: Änderung der Mundhygiene-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten gegenüber Baseline

Visit	Differenz	Standardfehler	p-Wert	95%-Konfidenzintervall
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	9,1916	1,6516	<0,0001	[5,9, 12,4]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	6,8364	1,6143	0,0002	[3,7, 10,0]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	7,6566	1,6775	<0,0001	[4,4, 11,0]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	3,9252	1,8327	0,1310	[0,3, 7,5]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	5,4002	1,7994	0,0137	[1,9, 8,9]

MBA: Multibracketapparat; p-Wert adjustiert nach Dunnett-Hsu, 95%-Konfidenzintervall für die Differenz (nicht adjustiert).

Tabelle 27 präsentiert die geschätzten Mittelwerte für verschiedene Geschlechter. Es zeigt sich, dass das Geschlecht keinen nachweisbaren Effekt auf das Mundhygieneverhalten hat ($p = 0,4454$).

Tabelle 27: Modellbasierte Mundhygiene-Mittelwerte aufgeteilt nach Geschlecht

Geschlecht	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
Männlich	68,7	2,2	[64,3, 73,1]
Weiblich	71,0	2,0	[67,0, 75,0]

Ebenso ergibt die Analyse keine nachweisbare Interaktion zwischen dem Geschlecht und den verschiedenen „Visits“ ($p = 0,2315$). Das weist darauf hin, dass die Veränderungen im Mundhygieneverhalten über die Zeit bei beiden Geschlechtern in etwa gleich sind.

4.4 Plaqueindex

Der durchschnittliche Plaqueindex kann einen Wert zwischen 1 und 5 annehmen, wobei höhere Werte auf eine stärkere Plaqueansammlung hinweisen. Vor Beginn der Therapie bei T0 lag der Mittelwert bei $2,0 \pm 0,7$, was einer kontinuierlichen Plaquebildung von bis zu 1 mm am Zahnfleischsaum entspricht. Drei Wochen nach dem Einsetzen der MBA bei T1 stieg der Mittelwert auf $2,3 \pm 0,9$ an. Bei T2 (sechs Monate nach Einsetzen der Apparatur) sank der Mittelwert jedoch auf $2,2 \pm 0,8$, und stieg bei T3 (ein Jahr nach Einsetzen der Apparatur) wieder auf $2,4 \pm 0,8$ an. Der niedrigste Mittelwert wurde drei Monate nach Entfernung der MBA bei T4 mit einem Wert von $1,4 \pm 0,4$ erreicht, der bei T5 (ein Jahr nach MBA-Entfernung) auf $1,7 \pm 0,4$ anstieg. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Plaqueindexwerte im ersten Jahr nach Einsetzen der MBA anstiegen. Hingegen

wurden nach Entfernung der MBA niedrigere Werte im Vergleich zum Ausgangspunkt vor Beginn der Behandlung festgestellt (siehe Tabelle 28 und Abbildung 10).

Tabelle 28: Verteilung von Plaqueindex, stratifiziert nach Visit und Geschlecht

Plaqueindex		N	NMiss	Mittelwert	SD	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Visit	Geschlecht									
T0 (Baseline)	Männlich	25	0	2,1	0,8	0,4	1,7	2,2	2,5	3,7
	Weiblich	30	0	2,0	0,6	0,8	1,6	2,0	2,3	3,5
	Alle	55	0	2,0	0,7	0,4	1,6	2,1	2,4	3,7
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	22	0	2,4	0,9	1,4	1,6	2,4	3,0	4,3
	Weiblich	29	0	2,3	1,0	0,5	1,7	2,4	2,7	4,8
Alle	51	0	2,3	0,9	0,5	1,6	2,4	3,0	4,8	
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	25	0	2,2	0,7	1,2	1,7	2,1	2,7	3,6
	Weiblich	29	0	2,3	0,9	1,0	1,6	2,1	3,0	4,0
Alle	54	0	2,2	0,8	1,0	1,6	2,1	3,0	4,0	
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	Geschlecht									
	Männlich	23	0	2,4	0,8	0,8	1,9	2,5	3,1	3,9
	Weiblich	26	0	2,3	0,9	1,1	1,6	2,2	3,0	3,9
Alle	49	0	2,4	0,8	0,8	1,7	2,4	3,0	3,9	
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	16	0	1,6	0,5	0,9	1,4	1,5	1,8	2,7
	Weiblich	21	0	1,2	0,3	0,6	1,0	1,2	1,4	2,2
Alle	37	0	1,4	0,4	0,6	1,1	1,3	1,5	2,7	
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	Geschlecht									
	Männlich	17	0	1,8	0,4	1,2	1,5	1,7	2,0	2,7
	Weiblich	22	0	1,5	0,4	0,8	1,3	1,5	1,7	2,5
Alle	39	0	1,7	0,4	0,8	1,4	1,6	1,8	2,7	

MBA: Multibracketapparatur; N: Anzahl; NMiss: Anzahl fehlender Werte; SD: Standardabweichung; Q1: erstes Quartil; Q3: drittes Quartil

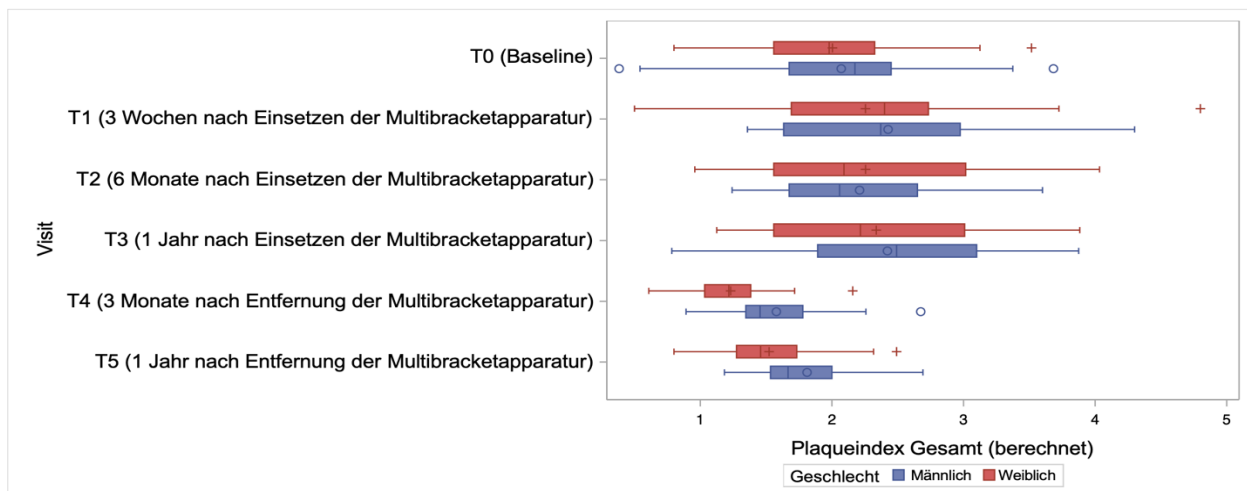


Abbildung 10: Plaqueindexwerte unterteilt nach Geschlecht und Visit

Die Ergebnisse des linearen gemischten Modells verdeutlichen, dass der Faktor „Visit“ einen erheblichen Einfluss auf den Plaqueindex hat ($p < 0,0001$).

Die geschätzten Mittelwerte für verschiedene Behandlungszeitpunkte sind in Tabelle 29 dargestellt. Ein Vergleich der verschiedenen Zeitpunkte mit T0 zeigt signifikante Unterschiede zu den Zeitpunkten T3 und T4 (siehe Tabelle 30).

Tabelle 29: Modellbasierte Plaqueindex-Mittelwerte zu verschiedenen Studienzeitpunkten

Visit	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
T0 (Baseline)	2,0	0,1	[1,8, 2,2]
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	2,3	0,1	[2,1, 2,5]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	2,2	0,1	[2,0, 2,4]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	2,4	0,1	[2,2, 2,6]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	1,5	0,1	[1,3, 1,7]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	1,7	0,1	[1,5, 2,0]

MBA: Multibracketapparatur

Tabelle 30: Änderung der Plaqueindex-Mittelwerte zu verschiedenen Zeitpunkten gegenüber Baseline

Visit	Differenz	Standardfehler	p-Wert	95%-Konfidenzintervall
T1 (3 Wochen nach MBA-Einsetzen)	0,3	0,1	0,0519	[0,1, 0,5]
T2 (6 Monate nach MBA-Einsetzen)	0,2	0,1	0,2722	[-0,0, 0,4]
T3 (1 Jahr nach MBA-Einsetzen)	0,4	0,1	0,0101	[0,1, 0,6]
T4 (3 Monate nach MBA-Entfernung)	-0,6	0,1	0,0001	[-0,8, -0,3]
T5 (1 Jahr nach MBA-Entfernung)	-0,3	0,1	0,0611	[-0,6, -0,1]

MBA: Multibracketapparatur; p-Wert adjustiert nach Dunnett-Hsu, 95%-Konfidenzintervall für die Differenz (nicht adjustiert).

Im Gegensatz dazu zeigt sich, dass das Geschlecht keinen erkennbaren Effekt aufweist ($p = 0,2867$). In Tabelle 31 sind die geschätzten Mittelwerte für verschiedene Geschlechter verzeichnet.

Tabelle 31: Modellbasierte Plaqueindex-Mittelwerte aufgeteilt nach Geschlecht

Geschlecht	Mittelwert	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall
Männlich	2,1	0,1	[1,9, 2,3]
Weiblich	2,0	0,1	[1,8, 2,1]

Ebenso offenbart die Analyse keine nachweisbare Wechselwirkung zwischen dem Faktor „Visit“ und dem Geschlecht ($p = 0,5285$). Demnach verlaufen die Veränderungen im Laufe der Zeit bei beiden Geschlechtern annähernd gleich.

4.5 Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen Lebensqualität, dem Plaqueindex und dem Mundhygieneverhalten

Die Zusammenhänge zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex sowie zwischen PIDAQ und dem Mundhygieneverhalten wurden anhand des Pearson-Korrelationskoeffizienten untersucht. Es wurde außerdem geprüft, ob der Korrelationskoeffizient signifikant verschieden von null ist. Ein p-Wert kleiner als 0,05 zeigt an, dass dieser Zusammenhang statistisch signifikant ist. In Abbildung 11 sind die Korrelationskoeffizienten nach Pearson sowie die zugehörigen p-Werte aufgeführt. Die Korrelationskoeffizienten sind mit 95%-Konfidenzintervall gemäß der Fisher-Transformation grafisch dargestellt.

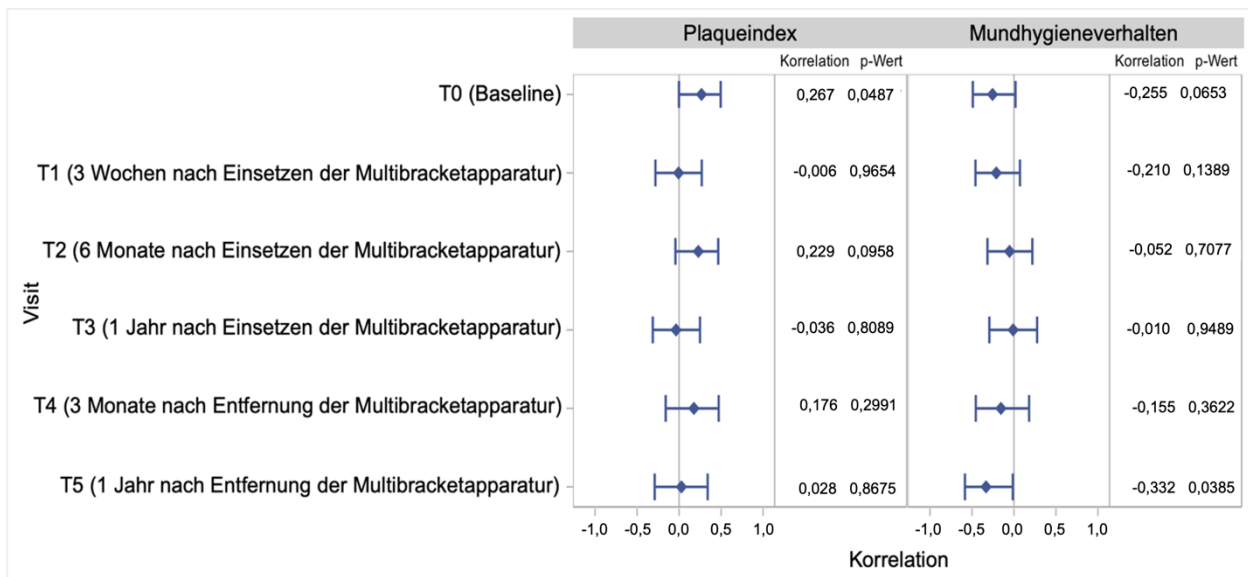


Abbildung 11: Die Zusammenhänge zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex sowie zwischen PIDAQ und dem Mundhygieneverhalten

Es zeigt sich generell ein schwacher negativer Zusammenhang zwischen PIDAQ und Mundhygieneverhalten, der nur zum Zeitpunkt T5 signifikant ist. Hingegen besteht zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex eher ein schwacher positiver Zusammenhang, der nur zum Zeitpunkt T0 signifikant ist.

Zum Zeitpunkt T5 beträgt der Pearson-Korrelationskoeffizient zwischen PIDAQ und dem Mundhygienescore -0,332, was auf eine mäßig negative Verbindung hinweist. Dies legt

nahe, dass niedrigere PIDAQ-Werte und somit eine höhere dentalästhetikbezogene LQ mit einem besseren Mundhygieneverhalten in Verbindung stehen könnten.

Zum Zeitpunkt T0 beträgt der Pearson-Korrelationskoeffizient zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex 0,267, was auf eine schwache, positive Verbindung zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex hinweist. Dies lässt vermuten, dass höhere PIDAQ-Werte mit einer erhöhten Plaqueansammlung in Verbindung stehen könnten. Somit konnten die Hypothesen, die besagten, dass es keinen Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygieneverhalten sowie zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und der Plaqueansammlung gibt, abgelehnt werden.

5 Diskussion

Die vorliegende Studie untersuchte die psychosozialen Auswirkungen von KFO-Behandlungen mit MBA auf die LQ und das Mundhygieneverhalten von Jugendlichen. Dabei wurde ein Zeitraum von vor Beginn der Behandlung bis ein Jahr nach Abschluss derselben betrachtet. Während es bereits mehrere Studien gibt, die den Einfluss von KFO-Behandlungen auf LQ und Mundhygiene untersucht haben, fehlte bislang eine Langzeitstudie bei Jugendlichen, die Veränderungen bis zu einem Jahr nach Abschluss der Behandlung mit MBA untersucht und den Zusammenhang zwischen dentalästhetikbezogener LQ und Mundhygiene genauer beleuchtet.

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse dieser Studie diskutiert und mit anderen Studien verglichen. Abschließend folgt eine Analyse des Studiendesigns.

5.1 Dentalästhetikbezogene Lebensqualität

Die Nullhypothese, dass kein signifikanter Unterschied in der dentalästhetikbezogenen LQ vor, während und bis zu einem Jahr nach Abschluss der aktiven KFO-Behandlung besteht, muss verworfen werden. Stattdessen konnten wir im Verlauf unserer Studie eine Steigerung der dentalästhetikbezogenen LQ feststellen, die nach der Entfernung der festen Apparatur statistisch signifikant wurde. Diese Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit früheren Forschungsergebnissen, die einen positiven Effekt von KFO-Behandlungen auf das psychosoziale Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten in Bezug auf ihre ästhetische Erscheinung vermuten lassen [20-25, 27, 173]. In diesen Studien wurde ebenfalls der PIDAQ zur Analyse der dentalästhetikbezogenen LQ verwendet. Es bestehen jedoch Unterschiede in Bezug auf das Studiendesign, die Altersgruppen der untersuchten Personen, die Dauer der Studien und die spezifischen Gruppen, die im Rahmen der Studien analysiert wurden.

In einer Längsschnittstudie von Agbaje et al. wurde der Einfluss von KFO-Behandlungen mit MBA auf die dentalästhetikbezogene LQ zu fünf verschiedenen Zeitpunkten über einen Zeitraum von bis zu sechs Monaten nach Beginn der Therapie untersucht. In dieser Studie wurde ebenfalls beobachtet, dass sich die LQ der Studienteilnehmer/-innen

bezüglich der Zahnästhetik nach Beginn der Behandlung verbesserte [25]. Auch Garg et al., die die psychosozialen Auswirkungen von Malokklusionen in der Altersgruppe der 10- bis 35-Jährigen sowohl vor, als auch ein Jahr nach Therapiebeginn evaluierten, konnten positive Veränderungen in den PIDAQ-Werten und den zugehörigen Subskalen feststellen [21].

Ganesh et al. untersuchten die psychosozialen Auswirkungen der Zahnästhetik bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen (10 bis 35 Jahre), während Gazit-Rappaport et al. sich auf 21- bis 59-Jährige konzentrierten. Beide Forschergruppen untersuchten diese Auswirkungen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten: vor Beginn der Behandlung und nach Abschluss derselben. Auch sie stellten eine Verbesserung der PIDAQ-Werte und ihrer Subskalen nach Behandlungsende fest [93, 103].

Die Studie von Bourzgui et al. untersuchte die Auswirkungen von KFO-Behandlungen auf das psychosoziale Wohlbefinden von Personen im Alter von 7 bis 58 Jahren. Die Studienteilnehmer/-innen wurden hierbei in zwei Gruppen unterteilt: Gruppe A bestand aus 30 Personen, die bereits eine KFO-Behandlung abgeschlossen hatten, und Gruppe B aus 37 Personen, die entweder zu Beginn der Behandlung standen oder für eine solche Behandlung vorgesehen waren. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Studienteilnehmer/-innen in Gruppe B, die vor der KFO-Behandlung standen, tendenziell höhere PIDAQ-Werte und Subskalenwerte aufwiesen als diejenigen in Gruppe A, die die Behandlung bereits abgeschlossen hatten [20].

Die Studie von Kang et al. analysierte die MLQ bei Erwachsenen und unterteilte sie in vier Kategorien: eine Gruppe mit regelrechter Okklusion, eine mit Malokklusion, eine mit Personen, die eine festsitzende Behandlung mit MBA durchliefen, sowie eine Gruppe in der Retentionsphase. Die Resultate deuteten darauf hin, dass sowohl die Retentionsgruppe als auch die Gruppe mit normaler Okklusion im Vergleich zur Malokklusionsgruppe und der Gruppe mit festsitzender Behandlung niedrigere PIDAQ-Werte zeigten, wobei die Malokklusionsgruppe die höchsten Werte aufwies. Dies betont erneut den positiven Einfluss erfolgreich abgeschlossener KFO-Behandlungen auf das psychosoziale Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten [24].

Auch die Studie an Patientinnen und Patienten unter KFO-Behandlung mit anderen Methoden wie Alignern unterstreicht den positiven Effekt der Behandlung auf die dentalästhetikbezogene LQ. Aligner sind individuell angefertigte, durchsichtige Kunststoffschienen, deren Transparenz eine unauffällige Anwendung ermöglicht [172]. Sauer et al. untersuchten die dentalästhetikbezogene LQ von 11- bis 17-Jährigen unter Alignertherapie (Invisalign®, Align Technology, Santa Clara, CA, USA) zu fünf verschiedenen Zeitpunkten im ersten Jahr der Behandlung: zu Beginn der Therapie, nach 4 Wochen, nach 10 Wochen, nach 6 Monaten und nach 1 Jahr. Dabei stellten sie ebenfalls eine signifikante Verbesserung der PIDAQ-Werte fest [172].

Flores-Mir et al. verglichen die Zufriedenheit erwachsener Patientinnen und Patienten nach einer KFO-Behandlung mit Alignern und MBA sowie den Einfluss beider Methoden auf die MLQ. Die Ergebnisse zeigten, dass beide Behandlungsmethoden zu einer hohen Zufriedenheit führten und die Zufriedenheit beider Gruppen in Bezug auf ihr Erscheinungsbild und die psychosozialen Verbesserungen ähnlich war [174]. Azaripour et al. hingegen stellten fest, dass Patientinnen und Patienten, die mit Alignern behandelt wurden, eine insgesamt höhere LQ aufwiesen als jene mit festsitzenden Apparaturen. Besonders auffällig war, dass deutlich weniger Aligner-Tragende aufgrund ästhetischer Bedenken beim Lachen zurückhaltend waren [175].

Im Rahmen unserer Auswertung zeigte sich außerdem ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die dentalästhetikbezogene LQ, was mit den Ergebnissen zahlreicher früherer Studien übereinstimmt [16, 21, 69, 88-90, 92, 93, 98, 176]. Jedoch finden sich in der Literatur ebenfalls Studien, die signifikante Geschlechtsunterschiede in der Wahrnehmung psychosozialer Auswirkungen der Zahnästhetik widerlegen [20, 81, 85, 177-180]. Venete et al. beschrieben hingegen, dass Männer stärker von ihrer Zahnästhetik beeinflusst waren [181]. Die Untersuchung von Afroz et al. ergab zudem, dass Männer im Vergleich zu Frauen signifikant häufiger auf die Wahrnehmung durch das andere Geschlecht beim Lächeln achteten [182].

Unsere Ergebnisse betonten zusätzlich, dass weibliche Jugendliche im Verlauf einer KFO-Behandlung eine deutlich ausgeprägtere Verbesserung im psychosozialen Bereich

erfahren, was mit den Ergebnissen der Studie von Garg et al. kongruent ist [21]. Grewal et al. konnten jedoch keine Wechselwirkung zwischen Geschlecht und dem Zeitpunkt der Studie feststellen [27]. Die Studie von Sauer et al. hingegen legte nahe, dass bei männlichen Teilnehmenden während einer KFO-Behandlung mit Alignern diese positive Entwicklung deutlicher zu erkennen war [172].

Diese unterschiedlichen Resultate könnten auf individuelle Faktoren wie Persönlichkeit sowie auf kulturelle und soziale Normen zurückzuführen sein. In zukünftigen Studien sollte daher weiterhin erforscht werden, wie das Geschlecht die LQ im Zusammenhang mit der Zahnästhetik beeinflusst.

Die detaillierte Analyse der Subskalen ergab eine Steigerung des dentalen Selbstvertrauens ab Beginn der Behandlung, die nach dem ersten Behandlungsjahr statistische Signifikanz zeigte. Diese Erhöhung des Selbstvertrauens im Zusammenhang mit einer KFO-Behandlung wurde auch in vorherigen Studien dokumentiert [21, 22, 25].

Geschlecht schien einen Einfluss auf das Selbstvertrauen zu haben, wobei männliche Teilnehmende tendenziell ein höheres Maß an Selbstbewusstsein aufwiesen als weibliche. Es ist jedoch anzumerken, dass in unserer Studie der beobachtete Geschlechtsunterschied knapp über dem 0,05-Signifikanzniveau lag. Frühere Studien lieferten unterschiedliche Ergebnisse. Ellakany et al. stellten in ihrer Forschung fest, dass Männer ein ausgeprägteres Selbstbewusstsein in Bezug auf ihr äußeres Erscheinungsbild besaßen [88]. Hingegen ergaben die Studien von Iranzo-Cortés et al. und Yi et al. keine signifikanten Differenzen zwischen den Geschlechtern [69, 85]. Dies unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Forschung, um die tatsächliche Bedeutung des beobachteten Effekts genauer zu beleuchten.

Die Subskalen „Ästhetische Besorgnis“ und „Psychologische Beeinträchtigung“ zeigten bereits zu Beginn der Behandlung einen positiven Trend zur Verbesserung. Diese positive Entwicklung könnte darauf hindeuten, dass die Patientinnen und Patienten eine Verbesserung ihrer eigenen Wahrnehmung der Zahnästhetik und ihres psychischen Wohlbefindens erlebten, möglicherweise aufgrund der Aussicht auf zukünftige

Verbesserungen durch die Behandlung [22]. Dies könnte ihr Selbstvertrauen stärken und ihr psychisches Wohlbefinden steigern.

Prado et al. konnten ebenfalls eine Verbesserung der psychischen Beeinträchtigung sechs Monate nach Beginn der KFO-Behandlung feststellen. Interessanterweise berichteten sie jedoch von einer Verschlechterung der „ästhetischen Besorgnis“, was möglicherweise auf das Tragen sichtbarer Apparaturen zurückzuführen ist [22]. Die Sichtbarkeit von Apparaturen könnte dazu führen, dass Patientinnen und Patienten eine gewisse Unsicherheit oder Beeinträchtigung in ihrem sozialen Leben erleben. Dies könnte wiederum erklären, warum in unserer Studie drei Wochen nach Beginn der Behandlung mit festen Apparaturen eine Verschlechterung der sozialen Beeinträchtigung beobachtet wurde.

Die Tatsache, dass die soziale Beeinträchtigung nach einer vorübergehenden Verschlechterung ab dem 6. Monat eine positive Entwicklung zeigte, könnte auf die Anpassungsfähigkeit der Patientinnen und Patienten hinweisen. Es ist möglich, dass sie im Laufe der Zeit Wege gefunden haben, besser mit den sozialen Herausforderungen umzugehen, die mit der Behandlung einhergingen.

In der Studie von Agbaje et al. wurden ebenfalls Verbesserungen in den Subskalenwerten nach Beginn der Behandlung festgestellt. Bei einem Vergleich der verschiedenen Zeitpunkte mit den Ausgangswerten zeigten sich jedoch signifikante Verbesserungen in Bezug auf die psychische Beeinträchtigung eine Woche nach Beginn der Behandlung, in Bezug auf die ästhetische Besorgnis einen Monat nach Beginn der Behandlung und in Bezug auf die soziale Beeinträchtigung nach dem sechsten Monat der Behandlung [25].

In unserer Studie wurden signifikante Verbesserungen in diesen drei Subskalen erst nach Entfernung der MBA festgestellt. Es ist anzumerken, dass die Korrektur der Malokklusionen und die damit einhergehenden psychologischen sowie sozialen Veränderungen Zeit benötigen [25, 183]. Dies könnte dazu führen, dass die Subskalenwerte während der Behandlung nicht signifikant abnehmen. Diese Beobachtung wird durch die Studie von Isnaini et al. gestützt, in der keine signifikanten

Unterschiede im psychosozialen Status zwischen Jugendlichen festgestellt wurden, die sich während einer KFO-Behandlung befanden, und solchen, die nicht behandelt wurden [183].

Nach der Entfernung der MBA und der Korrektur der Malokklusionen konnten wir in sämtlichen Subskalen signifikante Verbesserungen feststellen. Unsere Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen früherer Studien, was darauf hindeutet, dass der Abschluss einer KFO-Behandlung in verschiedenen psychosozialen Bereichen zu bedeutenden Verbesserungen führt [21, 93, 103]. Diese Fortschritte umfassen die Verringerung psychosozialer Beeinträchtigungen und die Steigerung des Selbstvertrauens in Bezug auf die Zahnästhetik. Diese Erkenntnisse betonen die Relevanz der KFO-Behandlung sowohl aus medizinischer als auch aus psychosozialer Perspektive.

5.2 Plaqueansammlung

Im ersten Jahr nach Beginn der MBA-Behandlung konnte im Vergleich zu T0 ein Anstieg der durchschnittlichen Plaquewerte festgestellt werden, der ein Jahr nach Behandlungsbeginn statistisch signifikant wurde und durch die gesteigerten Herausforderungen beim Zähneputzen aufgrund vermehrter Plaqueretentionsstellen zurückzuführen ist [30, 130]. Diese Ergebnisse entsprechen den Befunden einer Studie von Shirozaki et al., die den Plaqueindex vor der Behandlung sowie 6 und 12 Monate nach dem Einsetzen von MBA untersuchte. Dabei wurde ein signifikanter Anstieg der Plaquewerte sowohl nach 6, als auch nach 12 Monaten im Vergleich zum Ausgangswert festgestellt [184]. Laut Lombardo et al. gestaltet sich die Plaqueentfernung an lingualen Brackets noch anspruchsvoller. In ihrer Untersuchung zur Mundhygiene bei Personen mit labialen und lingualen Apparaturen stellten sie fest, dass Personen mit lingualen Apparaturen 4 und 8 Wochen nach dem Einsetzen eine deutlich stärkere Plaqueansammlung aufwiesen [185]. Im Gegensatz dazu konnten Sauer et al. keine erhöhten Plaquewerte während der Alignertherapie (Invisalign®, Align Technology, Santa Clara, CA, USA) nachweisen [172]. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Aligner zum Zähneputzen herausgenommen werden können, was die Mundhygiene erheblich

erleichtert [186-188]. Diese Resultate entsprechen den Erkenntnissen von Shokeen et al., die den Einfluss von festen Apparaturen und Alignern auf die Plaqueablagerung bis zu einem Jahr nach Beginn der KFO-Behandlung verglichen. Dabei stellten sie fest, dass in der Gruppe mit fester Apparatur ein kontinuierlicher Anstieg des Plaqueindex zu verzeichnen war, während der Plaqueindex in der Aligner-Gruppe ähnlich zu den Ausgangswerten blieb [189]. Zusätzlich haben die Ergebnisse einer Meta-Analyse die verbesserte Parodontalgesundheit sowie ein reduziertes Risiko von Schmelzläsionen bei Patientinnen und Patienten unter Alignertherapie (Invisalign®, Align Technology, Santa Clara, CA, USA) hervorgehoben [190]. Daher sollte die Alignertherapie insbesondere bei Personen, die bereits vor der KFO-Behandlung eine unzureichende Mundhygiene aufweisen, als vorteilhaftere Behandlungsmethode im Vergleich zur klassischen MBA angesehen werden.

Die Erhöhung der Plaquemenge wurde in unserer Studie bereits drei Wochen nach dem Einsetzen der MBA beobachtet. Dieser Anstieg wurde ebenfalls in zahlreichen anderen Studien dokumentiert: Guo et al. berichteten von erhöhten Werten im ersten und dritten Monat, Naranjo et al. im dritten Monat, Antony et al. während der ersten vier Monate der KFO-Behandlung, Rakhshan et al. nach Abschluss der Nivellierungsphase (3-6 Monate) und Singla et al. bis zu 6 Monaten nach Behandlungsbeginn [134, 191-194].

Danach erlernten die Patientinnen und Patienten jedoch durch verstärkte Mundhygieneinstruktionen und Kontrollen eine bessere Zahnputztechnik, was zu einem Rückgang der Plaqueansammlung bei T2 führen könnte [29]. Ähnliche Ergebnisse erzielten Ristic et al., die die Plaqueakkumulation vor dem Einsetzen der festsitzenden Apparatur sowie 1, 3 und 6 Monate nach Beginn der KFO-Behandlung untersuchten und einen anfänglichen Anstieg, gefolgt von einem Rückgang nach 6 Monaten, feststellten [195]. Ein Jahr nach Beginn der Behandlung zeigte sich erneut ein Anstieg des Mittelwerts. Ein möglicher Grund hierfür könnte die nachlassende Compliance im Laufe der Therapie sein [128, 196].

Nach Entfernung der MBA wurden jedoch im Vergleich zur Ausgangssituation niedrigere Werte festgestellt, wobei der Mittelwert bei T4 sein Minimum erreichte. Ireland et al.

berichteten in ihrer Studie ebenfalls über einen signifikanten Rückgang der Plaquewerte 3 Monate nach Entfernung der MBA, was mit der erleichterten Zahnpflege in Zusammenhang stehen könnte [197]. Einen Rückgang der Plaquemenge stellten auch Untersuchungen von Eckley et al. einen Monat nach der MBA-Entfernung, von Soheilifar et al. während der ersten drei Monate, von Kim et al. während der ersten 13 Wochen und von Liu et al. während der ersten sechs Monate nach Entfernung der MBA fest [136, 198-200]. Im Gegensatz dazu fanden Abozaid et al. keine signifikanten Unterschiede zwischen dem durchschnittlichen Plaqueindex vor Beginn der KFO-Behandlung und dem, der drei Monate nach Abschluss der Behandlung gemessen wurde [201].

Der Plaqueindex-Mittelwert stieg bis zu 1 Jahr nach Entfernung der MBA wieder an. Dies könnte auf die geringere Häufigkeit von Kontrollterminen und Mundhygieneanweisungen in diesem Zeitraum zurückzuführen sein. Zafar-ul-Islam et al. wiesen ebenfalls darauf hin, dass Patientinnen und Patienten mit längeren Intervallen zwischen den Terminen einer KFO-Behandlung signifikant erhöhte Plaqueansammlungen zeigten [140]. Die Relevanz wiederholter Mundhygienemotivation zur Verringerung der Plaquebildung wurde auch in anderen Studien betont [202, 203].

In unserer Studie zeigte sich auch ein Jahr nach Abschluss der KFO-Behandlung noch ein signifikant niedrigerer Mittelwert des Plaqueindex im Vergleich zum Ausgangswert vor Behandlungsbeginn. Diese Resultate sind im Einklang mit den Erkenntnissen von Feliu et al., die in ihrer Untersuchung feststellten, dass Personen, die mindestens ein Jahr zuvor eine KFO-Behandlung mit festen Apparaturen abgeschlossen hatten, weniger Plaque und Gingivitis aufwiesen als diejenigen ohne Behandlung [17]. Ebenso bestätigten Davies et al. in ihrer Studie, dass Kinder mit abgeschlossener KFO-Behandlung im Vergleich zu unbehandelten Kindern niedrigere Werte für bukkale Plaque und Gingivitis aufwiesen [204].

Bei der Analyse der Geschlechter in unserer Studie konnte kein signifikanter Effekt des Geschlechts auf den Plaqueindex festgestellt werden. Diese Befunde decken sich mit früheren Studien, welche ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht

und der Plaquemenge identifiziert haben [134, 191, 205]. Die Ergebnisse von Mei et al. hingegen deuteten darauf hin, dass Frauen im Vergleich zu Männern weniger Plaque aufweisen [138].

5.3 Mundhygieneverhalten

Nach Beginn der KFO-Behandlung ließ sich bei den Patientinnen und Patienten eine Intensivierung des Mundhygieneverhaltens beobachten. Dies steht in Übereinstimmung mit der Studie von Aljohani et al., die das Mundhygieneverhalten vor Beginn der KFO-Behandlung mit dem Verhalten während und nach der KFO-Behandlung verglichen. Sie haben ebenfalls herausgefunden, dass die Studienteilnehmer/-innen ihre Zähne während und nach der KFO-Behandlung häufiger und länger putzten [18]. Sauer et al. konnten ebenfalls eine Verbesserung des Mundhygieneverhaltens im ersten Jahr der Alignertherapie (Invisalign®, Align Technology, Santa Clara, CA, USA) feststellen [172].

Die positive Veränderung im Mundhygieneverhalten nach Behandlungsbeginn lässt sich möglicherweise durch intensivierte Anweisungen zur Mundhygiene erklären. Inquimbert et al. zeigten auch, dass Jugendliche, die sich in KFO-Behandlung befanden, ein besseres Mundgesundheitswissen und -verhalten aufwiesen als Jugendliche, die nicht behandelt wurden. Zudem verfügten sie über ein höheres Maß an Wissen über die kariespräventive Wirkung von Fluoriden. Sie nutzten häufiger Interdentälbürsten und konsumierten weniger kohlenstoffhaltige Getränke sowie Zigaretten [206].

Die nachlassende Mundhygiene nach Entfernung der MBA im Vergleich zur Mundhygiene während der Behandlung könnte einerseits auf reduzierte Kontrolltermine und Instruktionen in dieser Phase zurückzuführen sein. Andererseits könnte dies darauf beruhen, dass Patientinnen und Patienten aufgrund ihrer geraden Zähne und der Abwesenheit fester Apparaturen möglicherweise den Eindruck haben, ähnliche Ergebnisse leichter erzielen zu können.

Der Vergleich der Mittelwerte mit dem Ausgangswert verdeutlichte, dass das Mundhygieneverhalten ein Jahr nach Abschluss der MBA im Vergleich zum Wert vor

Beginn der Behandlung signifikant verbessert war. Klages et al. führten eine Untersuchung bei Teilnehmenden durch, die etwa neun Jahre zuvor eine KFO-Behandlung abgeschlossen hatten, im Vergleich zu einer Gruppe ohne Behandlung. Hierbei wurde auch festgestellt, dass Personen mit vorheriger KFO-Behandlung eine disziplinierte Mundhygiene praktizierten und eine geringere Plaquebildung aufwiesen [19]. Im Gegensatz dazu ergab eine australische Studie, dass eine vorherige KFO-Behandlung langfristig keinen Einfluss auf das Mundhygieneverhalten hatte [17, 207]. Es wäre von Interesse, in zukünftigen Studien weiter zu erforschen, wie sich die Plaqueindexwerte und Mundhygieneverhalten einige Jahre nach der KFO-Behandlung entwickeln.

Unsere Studie verdeutlichte, dass das Geschlecht keinen signifikanten Effekt auf das Mundhygieneverhalten hatte. Diese Resultate stehen im Einklang mit den Befunden der Studie von Čalušić Šarac et al., welche ebenfalls keinen statistisch signifikanten Unterschied in der Häufigkeit des Zähneputzens zwischen den Geschlechtern nachweisen konnten [208]. Dagegen berichteten Kudirkaite et al. und Smolyar et al. über eine höhere Regelmäßigkeit der Zahnpflege bei Frauen im Vergleich zu Männern [139, 209].

5.4 Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen Lebensqualität, dem Plaqueindex und dem Mundhygieneverhalten

Die zuvor formulierten Hypothesen, dass weder eine Verbindung zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygieneverhalten noch zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und der Plaqueansammlung besteht, müssen verworfen werden.

Es wurde eine positive Korrelation zwischen PIDAQ und dem Plaqueindex festgestellt. Diese Beobachtung wird durch eine Studie von Ericsson et al. gestützt, die den Einfluss von Wahrnehmungen, Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf die Mundgesundheit und das Mundhygieneverhalten von 19-Jährigen untersuchte. In dieser Untersuchung wurde herausgefunden, dass eine geringere Zufriedenheit hinsichtlich des ästhetischen Erscheinungsbildes der Zähne signifikant mit höheren Plaquewerten

korreliert [127]. Die Ergebnisse der Studie von Klages et al. an jungen männlichen Erwachsenen zeigten ebenfalls, dass Teilnehmer, bei denen die negativen Auswirkungen ihrer Zahnstellung stärker ausgeprägt waren, auch eine höhere Plaqueansammlung aufwiesen [29].

In einer weiteren Studie unterteilten Klages et al. die Studienteilnehmer/-innen anhand ihrer Zahnästhetik und früheren KFO-Behandlungen in Gruppen und analysierten, ob Unterschiede in ihren Einstellungen, Verhaltensweisen und ihrem oralen Gesundheitszustand festgestellt werden konnten. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass Teilnehmer/-innen, die hohe Werte in Bezug auf die Zahnästhetik erzielten oder zuvor eine KFO-Behandlung erhalten hatten, eine geringere Plaqueansammlung aufwiesen und eine bessere Einhaltung von Mundhygienepraktiken zeigten. Klages et al. vermuteten, dass dies darauf zurückzuführen sein könnte, dass Menschen mit einem attraktiven Gebiss diese Attraktivität auch durch eine bessere Mundhygiene aufrechterhalten möchten [19]. Die negative Korrelation zwischen PIDAQ und Mundhygieneverhalten in unserer Studie steht im Einklang mit diesem Ergebnis.

Auch andere Untersuchungen haben den Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygieneverhalten bestätigt. Solomon et al. zeigten in ihrer Studie, dass Personen, die ihre Zähne als weniger ästhetisch empfanden und bei denen die psychosoziale Beeinträchtigung durch die Zahnästhetik stärker ausgeprägt war, über ungünstigere Mundhygieneverhalten berichteten [126]. Ebenfalls konnten Wahab et al. in ihrer Studie an australischen Erwachsenen nachweisen, dass verbesserte Mundhygiene-Verhaltensweisen wie regelmäßiges Zähneputzen (mindestens 2-mal täglich) und regelmäßige Zahnarztbesuche (letzter Besuch innerhalb von 2 Jahren) mit niedrigeren PIDAQ-Werten in Verbindung standen [23].

Es ist jedoch erwähnenswert, dass in unserer Studie die Zusammenhänge zwischen dem PIDAQ und dem Mundhygieneverhalten sowie zwischen dem PIDAQ und dem Plaqueindex eher schwach waren und sich nur zu einem Zeitpunkt als signifikant erwiesen. Dies legt nahe, dass weitere Studien erforderlich sind, um diese Zusammenhänge genauer zu untersuchen. Es wäre zudem interessant zu untersuchen,

ob Zusammenhänge zwischen anderen ästhetischen Behandlungen, wie beispielsweise der Anwendung von Veneers, und dem Mundhygieneverhalten bestehen.

5.5 Studiendesign

In dieser Langzeitstudie wurden die Untersuchungen an denselben Personen zu insgesamt sechs Zeitpunkten durchgeführt. Dadurch wurden die Teilnehmenden als ihre eigenen Kontrollen betrachtet, wodurch mögliche Einflussfaktoren wie die Persönlichkeit und der sozioökonomische Status, welche das Mundhygieneverhalten und die LQ beeinflussen könnten, ausgeschlossen wurden. Zudem wurden die Ausschlusskriterien so gewählt, dass Bedingungen mit potenziellen Auswirkungen auf die LQ und die Mundhygiene vermieden wurden. Alle Untersuchungen wurden von derselben qualifizierten Kieferorthopädin durchgeführt, um eine einheitliche Vorgehensweise zu gewährleisten.

Zur Beurteilung der Plaquemenge wurden sowohl der mQHI nach Turesky als auch der mQHI nach Kossack und Jost-Brinkmann verwendet, die die Plaquemenge subjektiv messen [157, 161]. Die Anwendung dieser Indizes ist unkompliziert und erfordert nur eine geringe instrumentelle Ausstattung [210]. In wissenschaftlichen Studien könnte jedoch eine objektive Methode wie DPIA im Vergleich zu subjektiven Methoden möglicherweise vorteilhaft sein [210]. Diese Methode basiert darauf, dass die Patientinnen und Patienten ihr Plaque mithilfe einer Fluoreszein-Lösung sichtbar machen und unmittelbar danach ein digitales Bild aufgenommen wird. Der prozentuale Anteil der Zahnfläche, der mit Plaque bedeckt ist, kann mithilfe einer speziellen Software und einer computergestützten Entscheidungsregel präziser berechnet werden [160]. Ein zusätzlicher Vorteil der DPIA-Methode ist, dass sie eine einfache statistische Auswertung ermöglicht und einen unproblematischen Vergleich von Ergebnissen aus verschiedenen Studien erlaubt. Allerdings ist zu beachten, dass eine Einschränkung dieser Methode darin besteht, dass schwer zugängliche Regionen bei der Bewertung nicht einbezogen werden können [210].

Zur Untersuchung der dentalästhetikbezogenen LQ und des Mundhygieneverhaltens wurden zwei Fragebögen verwendet: der PIDAQ und der Fragebogen zum

Mundhygieneverhalten. PIDAQ stellt einen validen und zuverlässigen Fragebogen dar, der weltweit in zahlreichen Studien eingesetzt wurde, um die LQ im Kontext der dentalen Ästhetik zu erfassen [45, 50].

Beide Fragebögen wurden von den Jugendlichen selbst ausgefüllt, was zuverlässigere Ergebnisse liefert als eine externe Bewertung durch die Eltern. Eine systematische Überprüfung hat ergeben, dass das Wissen der Eltern über die LQ ihrer Kinder, insbesondere in Bezug auf deren soziales und emotionales Wohlbefinden, unvollständig ist und nicht den tatsächlichen Wahrnehmungen entspricht [211].

6 Zusammenfassung

Diese Studie untersuchte den Einfluss von Malokklusionen und KFO-Behandlungen mit MBA auf die dentalästhetikbezogene LQ und Mundhygiene von Jugendlichen bis zu einem Jahr nach Abschluss der Behandlung. Zudem wurde analysiert, ob ein Zusammenhang zwischen der dentalästhetikbezogenen LQ und dem Mundhygienestatus der Teilnehmenden besteht. Des Weiteren wurden potenzielle geschlechtsspezifische Unterschiede analysiert.

Für diese Studie wurden 55 Jugendliche im Alter von 12-17 Jahren ausgewählt, von denen 30 weiblich und 25 männlich waren. Alle wiesen einen Bedarf für eine KFO-Behandlung mit MBA auf. Die Untersuchung wurde zu sechs Zeitpunkten durchgeführt: vor Beginn der Behandlung, drei Wochen, sechs Monate und ein Jahr nach Beginn der Behandlung, sowie drei Monate und ein Jahr nach Entfernung der MBA. Dabei wurde die Plaquemenge mittels des mQHI nach Turesky und des mQHI nach Kossack und Jost-Brinkmann erfasst. Zur Bewertung des Mundhygieneverhaltens und der dentalästhetikbezogenen LQ füllten die Teilnehmenden zu diesen Zeitpunkten zwei Fragebögen aus: den Fragebogen zum Mundhygieneverhalten und den PIDAQ.

Die Ergebnisse zeigten, dass sich die dentalästhetikbezogene LQ und das Selbstvertrauen in Bezug auf die Zahnästhetik kontinuierlich vom Behandlungsbeginn bis zu einem Jahr nach Abschluss verbesserten. Besonders signifikante Fortschritte wurden in der dentalästhetikbezogenen LQ nach der Entfernung der festen Apparaturen und im dentalen Selbstvertrauen ab einem Jahr nach dem Einsetzen der MBA beobachtet. Die dentalästhetikbezogene LQ war bei den weiblichen Teilnehmenden stärker beeinträchtigt, wies jedoch im Vergleich zu den männlichen Teilnehmenden eine deutlich größere Verbesserung auf. Soziale Beeinträchtigung, psychologische Beeinträchtigung und ästhetische Besorgnis zeigten nach der Entfernung der MBA signifikante Verbesserungen. Die Ergebnisse deuteten auf eine signifikante Verbesserung des Mundhygieneverhaltens während und ein Jahr nach Abschluss der Behandlung hin. Während der Behandlung kam es trotz dieser positiven Entwicklung zu einer erhöhten

Plaqueansammlung. Nach Abschluss der Behandlung wurden jedoch im Vergleich zu den Ausgangswerten geringere Plaquewerte festgestellt. Es wurde kein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf den Plaqueindex und das Mundhygieneverhalten nachgewiesen.

Generell zeigte sich ein schwacher negativer Zusammenhang zwischen dem PIDAQ und dem Mundhygieneverhalten, der nur zum Zeitpunkt T5 signifikant war. Hingegen bestand zwischen dem PIDAQ und dem Plaqueindex eher ein schwacher positiver Zusammenhang, der nur zum Zeitpunkt T0 signifikant war.

Daraus lässt sich schließen, dass KFO-Behandlungen mit MBA bis zu einem Jahr nach Behandlungsende positive Effekte auf die dentalästhetikbezogene LQ und das Mundhygieneverhalten der Jugendlichen haben. Während der Behandlung kommt es zu einer erhöhten Plaqueansammlung, die sich jedoch nach Abschluss der Behandlung im Vergleich zu den Ausgangswerten verbessert.

Es besteht die Vermutung, dass eine höhere dentalästhetikbezogene LQ mit einem besseren Mundhygieneverhalten und geringerem Plaquebefall zusammenhängt. Diese Zusammenhänge sollten in zukünftigen Studien weiter untersucht werden. Weiterhin ist von Interesse, ob diese positive Entwicklung durch die Behandlung auch noch einige Jahre nach Abschluss der Behandlung nachweisbar ist.

7 Literaturverzeichnis

1. Langlois JH, Kalakanis L, Rubenstein AJ, Larson A, Hallam M, Smoot M. Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychol Bull.* 2000;126(3):390-423.
2. Hosoda M, Stone-Romero EF, Coats G. THE EFFECTS OF PHYSICAL ATTRACTIVENESS ON JOB RELATED OUTCOMES: A META ANALYSIS OF EXPERIMENTAL STUDIES. *Personnel Psychology.* 2003;56:431-62.
3. Kenealy P, Frude N, Shaw W. Influence of Children's Physical Attractiveness on Teacher Expectations. *The Journal of Social Psychology.* 1988;128(3):373-83.
4. Langlois J, Ritter J, Casey RJ, Sawin DB. Infant Attractiveness Predicts Maternal Behaviors and Attitudes. *Developmental Psychology.* 1995;31:464-72.
5. Pithon MM, Nascimento CC, Barbosa GC, Coqueiro Rda S. Do dental esthetics have any influence on finding a job? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146(4):423-9.
6. Badran SA. The effect of malocclusion and self-perceived aesthetics on the self-esteem of a sample of Jordanian adolescents. *European Journal of Orthodontics.* 2010;32(6):638-44.
7. Kolenda J, Fischer-Brandies H, Ciesielski R, Koos B. Oral health-related quality of life after orthodontic treatment for anterior tooth alignment: Association with emotional state and sociodemographic factors. *J Orofac Orthop.* 2016;77(2):138-45.
8. Clifford M, Walster E. Research Note: The Effect of Physical Attractiveness on Teacher Expectations*. *Sociology Of Education.* 1973;46:248-58.
9. Havens DC, McNamara JA, Jr., Sigler LM, Baccetti T. The role of the posed smile in overall facial esthetics. *Angle Orthod.* 2010;80(2):322-8.
10. Sands NB, Adamson PA. Global facial beauty: approaching a unified aesthetic ideal. *Facial Plast Surg.* 2014;30(2):93-100.
11. Henson ST, Lindauer SJ, Gardner WG, Shroff B, Tufekci E, Best AM. Influence of dental esthetics on social perceptions of adolescents judged by peers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(3):389-95.
12. Shaw WC. The influence of children's dentofacial appearance on their social attractiveness as judged by peers and lay adults. *Am J Orthod.* 1981;79(4):399-415.
13. Fonte PP, Colares V, Santos F, Caraciolo G. The social impact of children's dentofacial appearance. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(2):84-9.
14. Seehra J, Fleming PS, Newton T, DiBiase AT. Bullying in orthodontic patients and its relationship to malocclusion, self-esteem and oral health-related quality of life. *J Orthod.* 2011;38(4):247-56; quiz 94.
15. Morales-Salazar SA, Monteagudo-Sangama JM, Arriola-Guillén LE. Influence of dentofacial characteristics on the appearance of self-reported bullying: A review. *Dent Med Probl.* 2022;59(4):657-61.
16. Twigge E, Roberts RM, Jamieson L, Dreyer CW, Sampson WJ. The psycho-social impact of malocclusions and treatment expectations of adolescent orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2016;38(6):593-601.
17. Feliu JL. Long-term benefits of orthodontic treatment on oral hygiene. *Am J Orthod.* 1982;82(6):473-7.

18. Aljohani SR, Alsaggaf DH. Adherence to Dietary Advice and Oral Hygiene Practices Among Orthodontic Patients. *Patient Prefer Adherence*. 2020;14:1991-2000.
19. Klages U, Bruckner A, Guld Y, Zentner A. Dental esthetics, orthodontic treatment, and oral-health attitudes in young adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(4):442-9.
20. Bourzgui F, Diouny S, Kamal D, Serhier Z, Othmani MB. The impact of malocclusions and orthodontic treatments on a patient's quality of life. *Research Square*; 2020.
21. Garg K, Tripathi T, Rai P, Sharma N, Kanase A. Prospective Evaluation of Psychosocial Impact after One Year of Orthodontic Treatment Using PIDAQ Adapted for Indian Population. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(8):Zc44-zc8.
22. Prado RF, Ramos-Jorge J, Marques LS, de Paiva SM, Melgaço CA, Pazzini CA. Prospective evaluation of the psychosocial impact of the first 6 months of orthodontic treatment with fixed appliance among young adults. *Angle Orthod*. 2016;86(4):644-8.
23. Wahab A, Ju X, Jamieson L, Dreyer C. Modelling risk factors for high/low Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ) in the Australian adults. *Eur J Orthod*. 2020.
24. Kang JM, Kang KH. Effect of malocclusion or orthodontic treatment on oral health-related quality of life in adults. *Korean J Orthod*. 2014;44(6):304-11.
25. Agbaje HO, Kolawole KA, Otuyemi OD. Evaluation of early changes in oral health-related quality of life amongst Nigerian patients undergoing fixed orthodontic appliance therapy. *Int Orthod*. 2018;16(3):571-85.
26. Deng X, Wang YJ, Deng F, Liu PL, Wu Y. Psychological well-being, dental esthetics, and psychosocial impacts in adolescent orthodontic patients: A prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(1):87-96.e2.
27. Grewal H, Sapawat P, Modi P, Aggarwal S. Psychological impact of orthodontic treatment on quality of life - A longitudinal study. *Int Orthod*. 2019;17(2):269-76.
28. AlQuraini N, Shah R, Cunningham SJ. Perceptions of outcomes of orthodontic treatment in adolescent patients: a qualitative study. *Eur J Orthod*. 2019;41(3):294-300.
29. Klages U, Rost F, Wehrbein H, Zentner A. Perception of occlusion, psychological impact of dental esthetics, history of orthodontic treatment and their relation to oral health in naval recruits. *Angle Orthod*. 2007;77(4):675-80.
30. Ren Y, Jongsma MA, Mei L, van der Mei HC, Busscher HJ. Orthodontic treatment with fixed appliances and biofilm formation--a potential public health threat? *Clin Oral Investig*. 2014;18(7):1711-8.
31. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995;41(10):1403-9.
32. Becker M, Diamond R, Sainfort F. A new patient focused index for measuring quality of life in persons with severe and persistent mental illness. *Qual Life Res*. 1993;2(4):239-51.
33. John M, Micheelis W. Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität in der Bevölkerung: Grundlagen und Ergebnisse des Oral Health Impact Profile (OHIP) aus einer repräsentativen Stichprobe in Deutschland. IDZ-Information Informationsdienst des Instituts der Deutschen Zahnärzte, Köln. 2003;1:1-28.
34. Constitution of the World Health Organization. *Am J Public Health Nations Health*. 1946;36(11):1315-23.

35. Bullinger M. [The concept of quality of life in medicine: its history and current relevance]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes.* 2014;108(2-3):97-103.
36. John MT, Slade GD, Szentpétery A, Setz JM. Oral health-related quality of life in patients treated with fixed, removable, and complete dentures 1 month and 6 to 12 months after treatment. *Int J Prosthodont.* 2004;17(5):503-11.
37. Locker D, Clarke M, Payne B. Self-perceived oral health status, psychological well-being, and life satisfaction in an older adult population. *J Dent Res.* 2000;79(4):970-5.
38. 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]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2004;114(8):784-91.
39. Chen M, Wang DW, Wu LP. Fixed orthodontic appliance therapy and its impact on oral health-related quality of life in Chinese patients. *Angle Orthod.* 2010;80(1):49-53.
40. Schmidt C, Voigt J, Schmidt K, Bestmann B, Maune S. Lebensqualität bei Kindern in kieferorthopädischer Behandlung – Eine Cross-sectional-Erhebung. *Monatsschrift Kinderheilkunde.* 2008;156(10):996-1003.
41. Liu Z, McGrath C, Hägg U. Changes in oral health-related quality of life during fixed orthodontic appliance therapy: an 18-month prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(2):214-9.
42. Baiju RM, Peter E, Varghese NO, Sivaram R. Oral Health and Quality of Life: Current Concepts. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(6):Ze21-ze6.
43. Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral-health-related quality of life. *J Dent Res.* 2002;81(7):459-63.
44. De Stefani A, Bruno G, Irlandese G, Barone M, Costa G, Gracco A. Oral health-related quality of life in children using the child perception questionnaire CPQ11-14: a review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20(5):425-30.
45. Klages U, Erbe C, Sandru SD, Brüllman D, Wehrbein H. Psychosocial impact of dental aesthetics in adolescence: validity and reliability of a questionnaire across age-groups. *Qual Life Res.* 2015;24(2):379-90.
46. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(4):284-90.
47. Ferrando-Magraner E, García-Sanz V, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V. Oral health-related quality of life of adolescents after orthodontic treatment. A systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(2):e194-e202.
48. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health.* 1994;11(1):3-11.
49. Klages U, Claus N, Wehrbein H, Zentner A. Development of a questionnaire for assessment of the psychosocial impact of dental aesthetics in young adults. *Eur J Orthod.* 2006;28(2):103-11.
50. Zakyah A. Psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire (PIDAQ) as a subjective diagnostic instrument in orthodontic: A literature review - *Int Public Health J* 2020;12(2):109-119 ISSN: 1947-4989. 2019;12:109-19.
51. Bourzgui F, Serhier Z, Sebbar M, Diouny S, Bennani Othmani M, Ngom PI. Adaptation and validation of the Moroccan Arabic version of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ). *Saudi Dent J.* 2015;27(4):180-6.

52. Bucci R, Rongo R, Zito E, Galeotti A, Valletta R, D'Antò V. Cross-cultural adaptation and validation of the Italian Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ). *Qual Life Res.* 2015;24(3):747-52.
53. Spalj S, Lajnert V, Ivankovic L. The psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire--translation and cross-cultural validation in Croatia. *Qual Life Res.* 2014;23(4):1267-71.
54. Ngom PI, Attebi P, Diouf JS, Diop Ba K, Badiane A, Diagne F. [Translation and cultural adaptation of a french version of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire: PIDAQ]. *Orthod Fr.* 2013;84(4):319-31.
55. Singh VP, Singh R. Translation and validation of a Nepalese version of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetic Questionnaire (PIDAQ). *J Orthod.* 2014;41(1):6-12.
56. Alharbi RA, Eshky RT, Marae SO, Hifnawy T, Alsulaimani M. Translation and validation of the Arabic version of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ). *J Orthod Sci.* 2020;9:19.
57. Lin H, Quan C, Guo C, Zhou C, Wang Y, Bao B. Translation and validation of the Chinese version of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire. *Eur J Orthod.* 2013;35(3):354-60.
58. Bucci R, Rongo R, Zito E, Valletta R, Michelotti A, D'Anto V. Translation and validation of the italian version of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (pidaq) among adolescents. *Eur J Paediatr Dent.* 2017;18(2):158-62.
59. Göranson E, Norevall LI, Bågesund M, Dimberg L. Translation and validation of the Swedish version of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ) for adolescents. *Acta Odontol Scand.* 2020:1-7.
60. Aglarci C, Baysal A, Demirci K, Dikmen F, Aglarci AV. Translation and validation of the Turkish version of the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire. *Korean J Orthod.* 2016;46(4):220-7.
61. Wan Hassan WN, Yusof ZY, Shahidan SS, Mohd Ali SF, Makhbul MZ. Validation and reliability of the translated Malay version of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire for adolescents. *Health Qual Life Outcomes.* 2017;15(1):23.
62. Montiel-Company JM, Bellot-Arcís C, Almerich-Silla JM. Validation of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire (Pidaq) in Spanish adolescents. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18(1):e168-73.
63. Sardenberg F, Oliveira AC, Paiva SM, Auad SM, Vale MP. Validity and reliability of the Brazilian version of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire. *Eur J Orthod.* 2011;33(3):270-5.
64. Naseri N, Baherimoghadam T, Rasooli R, Hamzeh M, Merikh F. Validity and reliability of the Persian version of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire. *Health Qual Life Outcomes.* 2019;17(1):126.
65. Gonzalez H, Ortuno D, Macherone C, Zedan Y, Torres M. Cross-cultural adaptation and validation of the PIDAQ questionnaire in Chilean adolescents with oral malocclusion2023.
66. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21(2):115-22.

67. Bretz Y, Sousa G, Serra-Negra J, Paiva S, Guimarães Abreu L. Association between malocclusion severity and psychosocial issues among adolescents. *Journal of Oral Research*. 2019;8:42-9.
68. Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Psychosocial impact of malocclusion in Spanish adolescents. *Korean J Orthod*. 2013;43(4):193-200.
69. Iranzo-Cortés JE, Montiel-Company JM, Bellot-Arcis C, Almerich-Torres T, Acevedo-Atala C, Ortolá-Siscar JC, et al. Factors related to the psychological impact of malocclusion in adolescents. *Sci Rep*. 2020;10(1):13471.
70. O'Brien C, Benson PE, Marshman Z. Evaluation of a quality of life measure for children with malocclusion. *J Orthod*. 2007;34(3):185-93; discussion 76.
71. Javidi H, Vettore M, Benson PE. Does orthodontic treatment before the age of 18 years improve oral health-related quality of life? A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017;151(4):644-55.
72. Choi SH, Kim BI, Cha JY, Hwang CJ. Impact of malocclusion and common oral diseases on oral health-related quality of life in young adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015;147(5):587-95.
73. Andiappan M, Gao W, Bernabé E, Kandala NB, Donaldson AN. Malocclusion, orthodontic treatment, and the Oral Health Impact Profile (OHIP-14): Systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod*. 2015;85(3):493-500.
74. Demirovic K, Habibovic J, Dzemidzic V, Tiro A, Nakas E. Comparison of Oral Health-Related Quality of Life in Treated and Non-Treated Orthodontic Patients. *Med Arch*. 2019;73(2):113-7.
75. Kragt L, Dharmo B, Wolvius EB, Ongkosuwito EM. The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children-a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2016;20(8):1881-94.
76. Motloba P, Sethusa M, Ayo-Yusuf O. The psychological impact of malocclusion on patients seeking orthodontic treatment at a South African oral health training centre. *The Journal of the Dental Association of South Africa = Die Tydskrif van die Tandheelkundige Vereniging van Suid-Afrika*. 2016;71:200-5.
77. Onyeaso C, Utomi I, Ibekwe T. Emotional Effects of Malocclusion in Nigerian Orthodontic Patients. *The journal of contemporary dental practice*. 2005;6:64-73.
78. Sörensen C, Lemberger M, Larsson P, Pegelow M. Comparing oral health-related quality of life, oral function and orofacial aesthetics among a group of adolescents with and without malocclusions. *Acta Odontol Scand*. 2022;80(2):99-104.
79. Hafiz A, Md Zahid D, Yushar A, Ibrahim Z, Abdullah S, Octavianti F, et al. The Psychosocial Impact of Dental Aesthetics on Orthodontics Patients. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2021;12:563.
80. Jha K, Saha S, Gv J, Narang R, Biswas G, Sood P, et al. Prevalence of Malocclusion and its Psycho-Social Impact among 12 To 15-Year-old School Children in Lucknow City. *J Clin Diagn Res*. 2014;8(10):Zc36-9.
81. de Paula Júnior DF, Santos NC, da Silva ET, Nunes MF, Leles CR. Psychosocial impact of dental esthetics on quality of life in adolescents. *Angle Orthod*. 2009;79(6):1188-93.
82. Hamdan AM. The relationship between patient, parent and clinician perceived need and normative orthodontic treatment need. *Eur J Orthod*. 2004;26(3):265-71.

83. de Oliveira CM, Sheiham A, Tsakos G, O'Brien KD. Oral health-related quality of life and the IOTN index as predictors of children's perceived needs and acceptance for orthodontic treatment. *Br Dent J.* 2008;204(7):1-5; discussion 384-5.
84. Lin F, Ren M, Yao L, He Y, Guo J, Ye Q. Psychosocial impact of dental esthetics regulates motivation to seek orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(3):476-82.
85. Yi S, Zhang C, Ni C, Qian Y, Zhang J. Psychosocial impact of dental aesthetics and desire for orthodontic treatment among Chinese undergraduate students. *Patient Prefer Adherence.* 2016;10:1037-42.
86. Velangi CS, Yavagal P, Nagesh L. Dental Aesthetics and its psychosocial impact among adolescents: A cross-sectional survey. *Int J Appl Dent Sci.* 2020;6:184-8.
87. Agbaje H, Kolawole K, Otuyemi O. Impact of malocclusion on oral health-related quality of life among patients seeking orthodontic treatment. 2018;41.
88. Ellakany P, Fouda SM, Alghamdi M, Bakhurji E. Factors affecting dental self-confidence and satisfaction with dental appearance among adolescents in Saudi Arabia: a cross sectional study. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):149.
89. Su ED, Chen YH, Zhang CY, Yu H. Effect of smile esthetics on the quality of life in a Han Chinese population. *J Esthet Restor Dent.* 2022.
90. Ben Gasseem AA, Aldweesh AH, Alsagob EI, Alanazi AM, Hafiz AM, Aljohani RS, et al. Psychosocial Impact of Malocclusion and Self-Perceived Orthodontic Treatment Need among Young Adult Dental Patients. *Eur J Dent.* 2022.
91. Militi A, Sicari F, Portelli M, Merlo EM, Terranova A, Frisone F, et al. Psychological and Social Effects of Oral Health and Dental Aesthetic in Adolescence and Early Adulthood: An Observational Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(17).
92. Ilijazi Shahiqi D, Dogan S, Krasniqi D, Ilijazi D, Anic Milosevic S. Psycho-social impact of malocclusion in adolescents in Kosovo. *Community Dent Health.* 2021;38(2):71-5.
93. Ganesh G, Tripathi T, Rai P. Effect of fixed mechanotherapy on psychosocial impact of malocclusion using PIDAQ in the Indian population - A follow up study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2021;11(1):92-8.
94. Ravaghi V, Baker S, Benson PE, Marshman Z, Morris A. Socioeconomic Variation in the association between Malocclusion and Oral Health Related Quality of Life. *Community Dental Health.* 2018;36.
95. Knorst JK, Sfreddo CS, de F. Meira G, Zanatta FB, Vettore MV, Ardenghi TM. Socioeconomic status and oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* 2021;49(2):95-102.
96. Trinajstic Zrinski M, Pavlic A, Katic V, Spalj S. Effect of personality traits on the association between clinically assessed malocclusion and the psychosocial impact of dental aesthetics. *Orthod Craniofac Res.* 2023;26(1):62-71.
97. Júnior A, Carneiro D, Menezes C, Vedovello S, Vedovello Filho M. A Multivariate Analysis of the Psychosocial Impact of Malocclusion and Self-Esteem in Adolescents. 2023;22:200178.
98. Sicari F, Merlo EM, Gentile G, Nucera R, Portelli M, Settineri S, et al. Body Image and Psychological Impact of Dental Appearance in Adolescents with Malocclusion: A Preliminary Exploratory Study. *Children (Basel).* 2023;10(10).
99. Stenvik A, Espeland L, Berset GP, Eriksen HM. Attitudes to malocclusion among 18- and 35-year-old Norwegians. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1996;24(6):390-3.

100. Stronski SM. Körperbild bei Mädchen und Jungen in der Pubertät. *Jugendmedizin: Springer*; 2018. p. 25-9.
101. Trulsson U, Strandmark M, Mohlin B, Berggren U. A qualitative study of teenagers' decisions to undergo orthodontic treatment with fixed appliance. *J Orthod.* 2002;29(3):197-204; discussion 195.
102. Seeling S, Pr_tz F, editors. Inanspruchnahme kieferorthop%odischer Behandlung durch Kinder und Jugendliche in Deutschland@ Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends2018.
103. Gazit-Rappaport T, Haisraeli-Shalish M, Gazit E. Psychosocial reward of orthodontic treatment in adult patients. *Eur J Orthod.* 2010;32(4):441-6.
104. Abreu LG, Dos Santos TR, Melgaço CA, Abreu MHN, Lages EMB, Paiva SM. Impact of orthodontic treatment on adolescents' quality of life: a longitudinal evaluation of treated and untreated individuals. *Qual Life Res.* 2018;27(8):2019-26.
105. de Oliveira CM, Sheiham A. Orthodontic treatment and its impact on oral health-related quality of life in Brazilian adolescents. *J Orthod.* 2004;31(1):20-7; discussion 15.
106. Feu D, Miguel JA, Celeste RK, Oliveira BH. Effect of orthodontic treatment on oral health-related quality of life. *Angle Orthod.* 2013;83(5):892-8.
107. Palomares NB, Celeste RK, Oliveira BH, Miguel JA. How does orthodontic treatment affect young adults' oral health-related quality of life? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(6):751-8.
108. Jaeken K, Cadenas de Llano-Pérula M, Lemiere J, Verdonck A, Fieuws S, Willems G. Reported changes in oral health-related quality of life in children and adolescents before, during, and after orthodontic treatment: a longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2019;41(2):125-32.
109. Banerjee S, Banerjee R, Shenoy U, Agarkar S, Bhattacharya S. Effect of orthodontic pain on quality of life of patients undergoing orthodontic treatment. *Indian J Dent Res.* 2018;29(1):4-9.
110. Sergl HG, Klages U, Zentner A. Functional and social discomfort during orthodontic treatment--effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. *Eur J Orthod.* 2000;22(3):307-15.
111. Farzanegan F, Heravi F, Ramezani M. Evaluation of health related quality of life changes after initial orthodontic treatment. *Oral Health Prev Dent.* 2015;13(2):143-7.
112. Kara-Boulad JM, Burhan AS, Hajeer MY, Khattab TZ, Nawaya FR. Evaluation of the Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) in Patients Undergoing Lingual Versus Labial Fixed Orthodontic Appliances: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus.* 2022;14(3):e23379.
113. Vidigal MT, Mesquita C, Oliveira M, Vieira W, Blumenberg C, Nascimento G, et al. Impacts of using orthodontic appliances on the quality of life of children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics.* 2022;44.
114. Agou S, Locker D, Muirhead V, Tompson B, Streiner DL. Does psychological well-being influence oral-health-related quality of life reports in children receiving orthodontic treatment? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(3):369-77.
115. Rosan B, Lamont RJ. Dental plaque formation. *Microbes and infection.* 2000;2(13):1599-607.
116. Marsh P, Martin M, Marsh P, Martin M. Dental plaque. *Oral microbiology.* 1992:98-132.

117. Al Hariri MH, Karkoutly M, Al Kurdi S, Alkassar M, Bshara N. The efficacy of the dental Water Jet, orthodontic, and conventional toothbrushes in plaque removal around orthodontic braces in adolescents: A randomized controlled trial. *Clin Exp Dent Res*. 2023;9(4):606-13.
118. Seifert G. Karies. *Oralpathologie II*: Springer; 1998. p. 20-9.
119. Page RC. Gingivitis. *Journal of Clinical Periodontology*. 1986;13(5):345-55.
120. Soldo M, Matijević J, Ivanišević AM, Čuković-Bagić I, Marks L, Borić DN, et al. Impact of oral hygiene instructions on plaque index in adolescents. *Central European journal of public health*. 2020;28(2):103-7.
121. Schenk L, Knopf H. Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2007;50(5):653-8.
122. Krause L, Kuntz B, Schenk L, Knopf H. Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland - Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. 2018;3:3-21.
123. Feldens CA, dos Santos Dullius AI, Kramer PF, Scapini A, Busato ALS, Vargas-Ferreira F. Impact of malocclusion and dentofacial anomalies on the prevalence and severity of dental caries among adolescents. *The Angle Orthodontist*. 2015;85(6):1027-34.
124. Fernández-Riveiro P, Obregón-Rodríguez N, Piñeiro-Lamas M, Rodríguez-Fernández A, Smyth-Chamosa E, Suárez-Cunqueiro MM. The Dental Aesthetic Index and Its Association with Dental Caries, Dental Plaque and Socio-Demographic Variables in Schoolchildren Aged 12 and 15 Years. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(18).
125. Glans R, Larsson E, Øgaard B. Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;124(6):679-82.
126. Solomon D, Katz RV, Bush AC, Farley VK, McGerr TJ, Min H, et al. Psychosocial impact of anterior dental esthetics on periodontal health, dental caries, and oral hygiene practices in young adults. *Gen Dent*. 2016;64(2):44-50.
127. Ericsson JS, Östberg AL, Wennström JL, Abrahamsson KH. Oral health-related perceptions, attitudes, and behavior in relation to oral hygiene conditions in an adolescent population. *Eur J Oral Sci*. 2012;120(4):335-41.
128. Richter DD, Nanda RS, Sinha PK, Smith DW, Currier GF. Effect of behavior modification on patient compliance in orthodontics. *Angle Orthod*. 1998;68(2):123-32.
129. Migliorati M, Isaia L, Cassaro A, Rivetti A, Silvestrini-Biavati F, Gastaldo L, et al. Efficacy of professional hygiene and prophylaxis on preventing plaque increase in orthodontic patients with multibracket appliances: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2015;37(3):297-307.
130. Cerroni S, Pasquantonio G, Condò R, Cerroni L. Orthodontic Fixed Appliance and Periodontal Status: An Updated Systematic Review. *Open Dent J*. 2018;12:614-22.
131. Azaripour A, Willershausen I, Hassan M, Ebenezer S, Willershausen B. Oral Hygiene and Dietary Habits in Adolescents with Fixed Orthodontic Appliances: A Cross-sectional Study. *J Contemp Dent Pract*. 2016;17(3):179-83.
132. Kumar V, Singh P, Arora VK, Kaur S, Sarin S, Singh H. Assessment of Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Gingival Health: An Observational Study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021;13(Suppl 1):S425-s8.

133. Mazin H, Salman S, Salah R. The Effect of Fixed Orthodontic Appliances on Gingival Health. 2016.
134. Rakhshan H, Rakhshan V. Effects of the initial stage of active fixed orthodontic treatment and sex on dental plaque accumulation: A preliminary prospective cohort study. *The Saudi Journal for Dental Research*. 2014;83.
135. Boke F, Gazioglu C, Akkaya S, Akkaya M. Relationship between orthodontic treatment and gingival health: A retrospective study. *European journal of dentistry*. 2014;8(03):373-80.
136. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2011;81(4):609-15.
137. Martignon S, Ekstrand KR, Lemos MI, Lozano MP, Higuera C. Plaque, caries level and oral hygiene habits in young patients receiving orthodontic treatment. *Community Dent Health*. 2010;27(3):133-8.
138. Mei L, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Prog Orthod*. 2017;18(1):4.
139. Smolyar N, Chukhray N, Lesitskiy M, Rybert Y, Musiy-Sementsiv K. Assessment of oral hygiene maintenance in 12-18-year-old children and teenagers with fixed orthodontic appliances. *Stomatologija*. 2022;24(1):21-5.
140. Islam ZU, Shaikh A, Fida M. Plaque index in multi-bracket fixed appliances. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014;24(11):791-5.
141. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, et al. Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(6):Cd002281.
142. Erbe C, Klukowska M, Tsaknaki I, Timm H, Grender J, Wehrbein H. Efficacy of 3 toothbrush treatments on plaque removal in orthodontic patients assessed with digital plaque imaging: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(6):760-6.
143. Borutta A, Pala E, Fischer T. Effectiveness of a powered toothbrush compared with a manual toothbrush for orthodontic patients with fixed appliances. *J Clin Dent*. 2002;13(4):131-7.
144. Nammi K, Starke EM, Ou SS, Ward M, Jenkins W, Milleman JL, et al. The Effects of Use of a Powered and a Manual Home Oral Hygiene Regimen on Plaque and Gum Health in an Orthodontic Population. *J Clin Dent*. 2019;30(Spec No A):A1-8.
145. Erbe C, Zanders-Grote L, Wagner Y, Schmidtman I, Lang NP, Wehrbein H. Randomized multicenter study on the plaque removal efficacy of 2 interdental brushes around the base of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2023;164(4):466-75.
146. Bock NC, von Bremen J, Kraft M, Ruf S. Plaque control effectiveness and handling of interdental brushes during multibracket treatment—a randomized clinical trial. *European Journal of Orthodontics*. 2009;32(4):408-13.
147. Rao A, Seema S, Shankar K, Hosdurga R, Kumar V, Vinita A. Efficacy of Interdental Brush as an Adjunct to Manual Toothbrush on Gingival Status in Patients undergoing Fixed Orthodontic Therapy: A Clinical Study. *World Journal of Dentistry*. 2018;9:355-60.
148. Petrauskiene S, Wanczewska N, Slabsinskiene E, Zemgulyte G. Self-reported changes in oral hygiene habits among adolescents receiving orthodontic treatment. *Dentistry Journal*. 2019;7(4):96.

149. Kumar A, Singh J, Sinha P, Vaman Kini V, Champaneri HR, Mishra SK, et al. The Efficacy of the Three Types of Plaque Control Methods During Fixed Orthodontic Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Cureus*. 2023;15(4):e38231.
150. Schiffner U. Verwendung von Fluoriden zur Kariesprävention. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2021;64(7):830-7.
151. Alexander SA, Ripa LW. Effects of self-applied topical fluoride preparations in orthodontic patients. *Angle Orthod*. 2000;70(6):424-30.
152. Lovrov S, Hertrich K, Hirschfelder U. Enamel Demineralization during Fixed Orthodontic Treatment – Incidence and Correlation to Various Oral-hygiene Parameters. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2007;68(5):353-63.
153. Al-Anezi SA, Harradine NW. Quantifying plaque during orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2012;82(4):748-53.
154. Silness J, Løe H. Periodontal Disease in Pregnancy II. Correlation Between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1964;22(1):121-35.
155. Clerehugh V, Williams P, Shaw WC, Worthington HV, Warren P. A practice-based randomised controlled trial of the efficacy of an electric and a manual toothbrush on gingival health in patients with fixed orthodontic appliances. *J Dent*. 1998;26(8):633-9.
156. Quigley GA, Hein JW. Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *J Am Dent Assoc*. 1962;65:26-9.
157. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol*. 1970;41(1):41-3.
158. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol*. 1972;43(1):38.
159. Rustogi KN, Curtis JP, Volpe AR, Kemp JH, McCool JJ, Korn LR. Refinement of the Modified Navy Plaque Index to increase plaque scoring efficiency in gumline and interproximal tooth areas. *J Clin Dent*. 1992;3(Suppl C):C9-12.
160. Klukowska M, Bader A, Erbe C, Bellamy P, White DJ, Anastasia MK, et al. Plaque levels of patients with fixed orthodontic appliances measured by digital plaque image analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(5):e463-e70.
161. Kossack C, Jost-Brinkmann P. Plaque and Gingivitis Reduction in Patients Undergoing Orthodontic Treatment with Fixed Appliances Comparison of Toothbrushes and Interdental Cleaning Aids. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2005;66:20-38.
162. Cugini M, Thompson M, Warren PR. Correlations between two plaque indices in assessment of toothbrush effectiveness. *J Contemp Dent Pract*. 2006;7(5):1-9.
163. Verbeke G, Molenberghs G. *Linear mixed models in practice: a SAS-oriented approach*: Springer Science & Business Media; 2012.
164. Littell RC, Milliken GA. *SAS for mixed models* 2006.
165. Dunnett CW. A Multiple Comparison Procedure for Comparing Several Treatments with a Control. *Journal of the American Statistical Association*. 1955;50(272):1096-121.
166. Friedman M. The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance. *Journal of the American Statistical Association*. 1937;32(200):675-701.

167. Sheldon MR, Fillyaw MJ, Thompson WD. The use and interpretation of the Friedman test in the analysis of ordinal-scale data in repeated measures designs. *Physiother Res Int*. 1996;1(4):221-8.
168. Wilcoxon F. Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics Bulletin*. 1945;1(6):80-3.
169. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 2018;126(5):1763-8.
170. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Lawrence Erlbaum Assoc., Hillsdale, NJ. Statistical power analysis for the behavioral sciences 2nd ed Lawrence Erlbaum Assoc, Hillsdale, NJ. 1988:-.
171. Rasch B, Hofmann W, Frieze M, Naumann E. Merkmalszusammenhänge. In: Rasch B, Hofmann W, Frieze M, Naumann E, editors. *Quantitative Methoden: Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2010. p. 119-71.
172. Sauer MK, Drechsler T, Peron PF, Schmidtmann I, Ohlendorf D, Wehrbein H, et al. Aligner therapy in adolescents: first-year results on the impact of therapy on oral health-related quality of life and oral hygiene. *Clin Oral Investig*. 2023;27(1):369-75.
173. Deng X, Wang Y-j, Deng F, Liu P-l, Wu Y. Psychological well-being, dental esthetics, and psychosocial impacts in adolescent orthodontic patients: A prospective longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2018;153(1):87-96.e2.
174. Flores-Mir C, Brandelli J, Pacheco-Pereira C. Patient satisfaction and quality of life status after 2 treatment modalities: Invisalign and conventional fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;154(5):639-44.
175. Azaripour A, Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D, Gerhold-Ay A, Van Noorden CJ, et al. Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2015;15:69.
176. Svedström-Oristo AL, Pietilä T, Pietilä I, Vahlberg T, Alanen P, Varrelä J. Acceptability of dental appearance in a group of Finnish 16- to 25-year-olds. *Angle Orthod*. 2009;79(3):479-83.
177. Izegboya A, Tolulase Y, Elfleda A, Bamidele P. Does Malocclusion Severity affect the Psychosocial Impact of Dental Aesthetics among Nigerian Adolescents? . *International Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences Archive*. 2022;3(1):040-7.
178. Kolawole KA, Ayeni OO, Osiatuma VI. Psychosocial impact of dental aesthetics among university undergraduates. *International Orthodontics*. 2012;10(1):96-109.
179. Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Pinho T, Almerich-Silla JM. Relationship between perception of malocclusion and the psychological impact of dental aesthetics in university students. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(1):e18-22.
180. Khan M, Fida M. Assessment of psychosocial impact of dental aesthetics. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2008;18(9):559-64.
181. Venete A, Trillo-Lumbreras E, Prado-Gascó VJ, Bellot-Arcís C, Almerich-Silla JM, Montiel-Company JM. Relationship between the psychosocial impact of dental aesthetics and perfectionism and self-esteem. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(12):e1453-e8.
182. Afroz S, Rathi S, Rajput G, Rahman SA. Dental esthetics and its impact on psychosocial well-being and dental self confidence: a campus based survey of north Indian university students. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013;13(4):455-60.

183. Isnaini KS, Sari GD, Wibowo D. DIFFERENCES IN THE PSYCHOSOCIAL STATUSES OF TREATED AND NON-TREATED ADOLESCENTS WITH ORTHODONTIC TREATMENT. *Dentino: Jurnal Kedokteran Gigi*.7(1):39-43.
184. Shirozaki MU, da Silva RAB, Romano FL, da Silva LAB, De Rossi A, Lucisano MP, et al. Clinical, microbiological, and immunological evaluation of patients in corrective orthodontic treatment. *Prog Orthod*. 2020;21(1):6.
185. Lombardo L, Ortan Y, Gorgun Ö, Panza C, Scuzzo G, Siciliani G. Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances. *Prog Orthod*. 2013;14:28.
186. Karkhanechi M, Chow D, Sipkin J, Sherman D, Boylan RJ, Norman RG, et al. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. *Angle Orthod*. 2013;83(1):146-51.
187. Rouzi M, Zhang X, Jiang Q, Long H, Lai W, Li X. Impact of Clear Aligners on Oral Health and Oral Microbiome During Orthodontic Treatment. *Int Dent J*. 2023;73(5):603-11.
188. Abbate GM, Caria MP, Montanari P, Mannu C, Orrù G, Caprioglio A, et al. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. *J Orofac Orthop*. 2015;76(3):240-50.
189. Shokeen B, Viloría E, Duong E, Rizvi M, Murillo G, Mullen J, et al. The impact of fixed orthodontic appliances and clear aligners on the oral microbiome and the association with clinical parameters: A longitudinal comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2022;161(5):e475-e85.
190. Llera-Romero AS, Adobes-Martín M, Iranzo-Cortés JE, Montiel-Company JM, Garcovich D. Periodontal health status, oral microbiome, white-spot lesions and oral health related to quality of life-clear aligners versus fixed appliances: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Korean J Orthod*. 2023;53(6):374-92.
191. Singla S, Kamboj M, Gupta P, Lehl G, Talwar M. Clinical evaluation of periodontal status in subjects with multibracket appliances and the role of age and gender during initial months of fixed orthodontic treatment. *J Indian Soc Periodontol*. 2022;26(4):353-8.
192. Naranjo AA, Trivino ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(3):275.e17-22.
193. Guo L, Feng Y, Guo HG, Liu BW, Zhang Y. Consequences of orthodontic treatment in malocclusion patients: clinical and microbial effects in adults and children. *BMC Oral Health*. 2016;16(1):112.
194. Khan R, Antony V. "Investigation of the Periodontal and Microbiological Status of Patients Undergoing Fixed Orthodontic Therapy". *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2013;7.
195. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthod Craniofac Res*. 2007;10(4):187-95.
196. Ferrari Peron Costa P. Evaluation of clinical indices, microbiological and matrix metalloproteinase-8 levels in subgingival biofilm of patients with fixed appliance, before and during orthodontic treatment: Johannes Gutenberg-Universität Mainz.
197. Ireland AJ, Soro V, Sprague SV, Harradine NW, Day C, Al-Anezi S, et al. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod Craniofac Res*. 2014;17(2):115-23.

198. Eckley B, Thomas J, Crout RJ, Ngan P, editors. Periodontal and microbiological status of patients undergoing orthodontic therapy 2012.
199. Soheilifar S, Soheilifar S, Javanshir B, Malekshoar M, Mohamadi Z. Recovery of Clinical Periodontal Parameters After Orthodontic Appliance Removal: A Prospective Study. *Iranian Journal of Orthodontics*. 2019;14(1):1-7.
200. Kim K, Jung WS, Cho S, Ahn SJ. Changes in salivary periodontal pathogens after orthodontic treatment: An in vivo prospective study. *Angle Orthod*. 2016;86(6):998-1003.
201. Abozaid HM, Amer LA. Longitudinal Evaluation of Oral Health Among Orthodontic Patients Prior Treatment, During Treatment and Post-Treatment. *Al-Azhar Assiut Dental Journal*. 2021;4(2):167-78.
202. Marini I, Bortolotti F, Parenti SI, Gatto MR, Bonetti GA. Combined effects of repeated oral hygiene motivation and type of toothbrush on orthodontic patients: a blind randomized clinical trial. *Angle Orthod*. 2014;84(5):896-901.
203. Wang S-y, Yang Y-h, Chang H-P. The effect of an oral hygiene instruction intervention on plaque control by orthodontic patients. *J Dent Sci*. 2007;2(1):45-51.
204. Davies TM, Shaw WC, Worthington HV, Addy M, Dummer P, Kingdon A. The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;99(2):155-61.
205. Atassi F, Awartani F. Oral hygiene status among orthodontic patients. *J Contemp Dent Pract*. 2010;11(4):E025-32.
206. Inquimbert C, Clement C, Couatarmanach A, Tramini P, Bourgeois D, Carrouel F. Oral Hygiene Practices and Knowledge among Adolescents Aged between 15 and 17 Years Old during Fixed Orthodontic Treatment: Multicentre Study Conducted in France. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(4).
207. Dođramacı EJ, Naini FB, Brennan DS. The long-term influence of orthodontic treatment on dental knowledge and behaviour: An Australian cohort study. *J Dent*. 2020;100:103345.
208. Čalušić Šarac M, Anić Milošević S, Matošić Ž, Lapter Varga M. Oral Hygiene Behavior of Croatian Adolescents during Fixed Orthodontic Treatment: A Cross-sectional Study. *Acta Stomatol Croat*. 2021;55(4):359-66.
209. Kudirkaite I, Lopatiene K, Zubiene J, Saldunaite K. Age and gender influence on oral hygiene among adolescents with fixed orthodontic appliances. *Stomatologija*. 2016;18(2):61-5.
210. Erbe C, Temming T, Ohlendorf D, Schmidtman I, Mundethu A, Ferrari-Peron P, et al. Comparison of different plaque indices with regard to sensitivity and specificity for the quantification of plaque during orthodontic therapy. *Sci Rep*. 2022;12(1):20947.
211. Barbosa TS, Gavião MB. Oral health-related quality of life in children: part III. Is there agreement between parents in rating their children's oral health-related quality of life? A systematic review. *Int J Dent Hyg*. 2008;6(2):108-13.

8 Anhang

Studie zur Untersuchung des Mundhygienestatus und der Lebensqualität des Patienten vor, während und nach der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung.

Einwilligungserklärung

für minderjährige Patienten (im Alter von 12-17 Jahren)

Studie zur Untersuchung des Mundhygienestatus und der Lebensqualität des Patienten vor, während und nach der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung.

Voraussetzung für Deine Teilnahme ist, dass Du einverstanden bist. Wenn ja, bitten wir Dich, auf diesem Blatt zu unterschreiben. Du bestätigst uns damit, dass Du an der Studie teilnehmen möchtest und weißt, dass dies freiwillig ist, alle Deine Fragen zu Deiner Zufriedenheit beantwortet wurden und Du genügend Zeit hattest, Deine Teilnahme zu bedenken. Du kannst aber auch später zu jeder Zeit sagen, dass Du nicht mehr an der Studie teilnehmen möchtest. Du wirst deshalb auch keine Nachteile für Deine medizinische Behandlung haben.

Ich erkläre mich freiwillig bereit, an der oben genannten Studie teilzunehmen.

Mit der Erhebung und Verwendung meiner Daten wie in der mir ausgehändigten Informationsschrift beschrieben bin ich einverstanden.

Name des Jugendlichen in Druckbuchstaben

geb. am

Teilnehmer-Nr.

.....
Ort, Datum

.....
Unterschrift des **Jugendlichen**

Ich habe das Aufklärungsgespräch geführt und die Einwilligung des Jugendlichen eingeholt. Ich habe mich davon überzeugt, dass der Jugendliche alles verstanden hat, keine weiteren Fragen mehr hat und seiner Teilnahme zustimmt.

Name des Studienarztes in Druckbuchstaben

Unterschrift des aufklärenden **Studienarztes**

ANAMNESE - ERHEBUNGSBOGEN

Sehr verehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

bitte füllen Sie diesen Fragebogen sorgfältig aus. Sollte der Platz für Zusatzangaben nicht ausreichen, benutzen Sie bitte unter Angabe des Punktes die Rückseite des Blattes. Der Fragebogen wird Ihrer Karteikarte beigelegt. Sollten Sie Schwierigkeiten mit der Beantwortung einzelner Fragen haben, helfen wir Ihnen gerne!

Name: _____ Vorname: _____ Geb.-Datum: _____

1. Haben Sie zu hohen oder zu niedrigen Blutdruck? () nein () ja, _____
2. Haben oder hatten Sie eine Erkrankung des Herzens? () nein () ja, _____
 - angeborene oder erworbene Herzfehler? () nein () ja, _____
 - Endokarditis (Herzinnenhautentzündung)? () nein () ja, _____
 - Herzoperationen, Herzklappenprothese? () nein () ja, _____
 - Haben Sie einen Herzschrittmacher? () nein () ja, _____
3. Haben oder hatten Sie eine der nachstehend aufgeführten Erkrankungen?
 - Diabetes (erhöhter Blutzucker)? () nein () ja, _____
 - Erkrankung des Blutes?
(z.B. langes Nachbluten, Blutgerinnungsstörung) () nein () ja, _____
 - Allergien (z.B. Heuschnupfen) () nein () ja, _____
 - Schilddrüsenerkrankung? () nein () ja, _____
 - Asthma / Lungenerkrankungen? () nein () ja, _____
 - Nervenerkrankung (Depression o.ä.)? () nein () ja, _____
 - Anfallsleiden / Epilepsie? () nein () ja, _____
 - Magen-, Darm-, Leber-, Nierenerkrankung? () nein () ja, _____
4. Haben Sie eine Infektionserkrankung
z.B. HIV, Hepatitis, Tuberkulose, andere ? () nein () ja, _____
5. Bestehen derzeit sonstige Erkrankungen? () nein () ja
Wenn ja, welche? _____
6. Welche Medikamente nehmen Sie derzeit ein? _____

7. Nehmen Sie Medikamente ein, die Blutgerinnung hemmen? () nein () ja, _____
8. Vertragen Sie bestimmte Medikamente nicht? () nein () ja
Wenn ja, welche? _____
9. Wann wurden Sie zum letzten Mal geröntgt? _____
10. Waren Sie innerhalb der letzten Jahre im Krankenhaus
oder in ärztlicher Behandlung? () nein () ja
Wenn ja, weshalb? _____
11. Für Patientinnen: Sind Sie schwanger? () nein () ja, _____

UKM 19-084 Stand 2/2012

Mainz, _____
Datum

Unterschrift

Anamnese

Betr. : Patient.....Alter:.....Jahre

Damit wir die Ursachen der Kieferanomalie bei Ihrem Kind besser erkennen können, bitten wir Sie, die folgenden Fragen möglichst genau zu beantworten.

Kreuzen Sie die zutreffenden Kästchen an, bzw. unterstreichen Sie die entsprechenden Textteile und schreiben Sie die Antwort auf die punktierte Linie.

.....

War die Schwangerschaft gestört? ja nein

Verlief die Geburt normal? ja nein

Wievielte Geburt?.....

Wieviele Monate wurde das Kind gestillt? Monate

Wann lernte das Kind laufen?.....

In welchem Alter konnte das Kind die ersten Worte sprechen?.....

In welchem Alter erschien der erste Zahn (Milchzahn)?.....

Wie standen die Milchzähne?.....

Wann stellten sich die ersten bleibenden Schneidezähne ein?.....

.....

Hatte das Kind einen Unfall? ja nein in welchem Alter?.....

Sind dabei Zähne beschädigt worden? ja nein

Sind Milchzähne längere Zeit vor dem Durchbruch ihrer Nachfolger gezogen worden? ja nein

Sind bereits bleibende Zähne gezogen worden? ja nein

.....

Welche Krankheiten bzw. Operationen hat das Kind durchgemacht?

Leidet das Kind derzeit an einer ernsteren oder länger dauernden Erkrankung? ja nein

Hat das Kind zur Zeit eine möglicherweise ansteckende Krankheit? ja nein

Leidet das Kind unter einer Allergie? ja nein

.....

Hält das Kind den Mund meist offen? ja nein

Schläft es mit geöffnetem Mund? ja nein schnarcht es? ja nein

Ist das Kind häufig erkältet? ja nein

War das Kind schon beim Halsen-Nasen-Ohrenarzt? ja nein

Wann?..... Was wurde gemacht?

Leidet oder litt das Kind an Sprachstörungen? ja nein
Steht das Kind in einer Sprachheilbehandlung bzw. ist eine solche geplant? ja nein
.....
.....

Hat das Kind gelutscht? ja nein , woran?
Von wann bis wann bestand die Lutschgewohnheit?
Lutscht das Kind jetzt noch? ja nein
Wieviele Stunden pro Tag hat es durchschnittlich gelutscht?.....Stunden
Zu welchen Tageszeiten, bei welchen Gelegenheiten?.....
Wie hat das Kind gelutscht?.....
Sonstige Beobachtungen?

Haben Sie versucht, das Lutschen abzugewöhnen? ja nein
Welche Erfahrungen haben Sie dabei gemacht?.....
Hat das Kind andere auffällige Gewohnheiten (Lippenbeißen, Nägelkauen, etc.)?

Knirscht das Kind häufig mit den Zähnen? ja nein
Ist das Kind kaufaul? ja nein
Hat das Kind eine bevorzugte Schlaflage ja nein
.....

Das Kind hat.....Geschwister im Alter vonJahren.....
Welche Verwandte haben eine ähnliche Fehlstellung der Zähne?
Vater: ja nein , Mutter: ja nein , Geschwister: ja nein , Großeltern: ja nein
Körpergröße des Kindes, des Vaters....., der Mutter.....
Treibt das Kind Sport? ja nein , Sportart?

War das Kind schon einmal in kieferorthopädischer Behandlung? ja nein , von.....bis.....
.....
.....

Leidet das Kind an seelischen Hemmungen? ja nein
Das Kind lebt bei den Eltern, Großeltern, Pflegeeltern, in einem Heim.....
Leben die Eltern des Kindes getrennt ja nein , seit wann?
Ist die Mutter des Kindes berufstätig? nein vormittags nachmittags ganztags
Welche Schule besucht das Kind?.....
Wer beaufsichtigt die Hausaufgaben?
Wie sind die Schulleistungen?.....
Erledigt das Kind die Hausaufgaben unaufgefordert? ja nein
Hält das Kind Ordnung? gut durchschnittlich schlecht
Putzt das Kind unaufgefordert regelmäßig die Zähne? ja nein
Ist das Kind selbst an der Zahnregulierung interessiert? ja nein

Studie zur Untersuchung des Mundhygienestatus und der Lebensqualität des Patienten vor, während und nach der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung.

Datum:

Bitte vom Patienten beim Screening, Visit 2, 5, 6, 8 und 9 ausfüllen lassen:

VPN-NR: _____

Fragebogen zu meiner Zahnstellung

Hallo,

Vielen Dank, dass Du uns bei unserer Untersuchung helfen möchtest.

Wir wollen besser verstehen lernen, welche Probleme junge Menschen mit dem Aussehen ihrer Zähne und mit ihrer Zahnpflege haben. Durch Deine Antworten hilfst Du uns, dass wir Eure Erfahrungen besser kennen lernen. Hier noch einmal zur Erinnerung die Anweisungen:

- Denk daran, Deinen Namen nicht auf den Fragebogen zu schreiben.
- Dies ist kein Test und es gibt keine richtigen und falschen Antworten.
- Antworte so ehrlich wie möglich. Deine Antworten sind streng vertraulich, niemand den Du kennst, wird sie sehen.
- Lies jeden Satz sorgfältig durch.
- Mache ein Kreuz in das Kästchen für die Antwort, die am besten auf dich zutrifft.

Mein Alter: _____ Jahre, _____ Monate

Ich bin ein Mädchen Ich bin ein Junge

Studie zur Untersuchung des Mundhygienestatus und der Lebensqualität des Patienten vor, während und nach der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung.

	Wie gefallen Dir Deine Zähne?				
	gar nicht	ein wenig	etwas	stark	sehr stark
1. Ich mag meine Zähne nicht, wenn ich in den Spiegel schaue.	1	2	3	4	5
2. Manchmal passe ich beim Lächeln auf, dass ich meine Zähne nicht so deutlich zeige.	1	2	3	4	5
3. Ich bin manchmal neidisch auf Freundinnen (oder Freunde), die schönere Zähne haben.	1	2	3	4	5
4. Ich bin stolz auf meine Zähne.	1	2	3	4	5
5. Wenn ich jemanden nicht so gut kenne, stelle ich mir vor, was er wohl über meine Zähne denkt.	1	2	3	4	5
6. Wenn ich meine Zähne mit anderen vergleiche, kann ich mich schon ärgern.	1	2	3	4	5
7. Ich zeige meine Zähne gern, wenn ich lächele.	1	2	3	4	5
8. Auf Fotos von mir sehe ich ungern meine Zähne.	1	2	3	4	5
9. Ich fürchte manchmal, andere könnten mich wegen meiner Zähne hänseln.	1	2	3	4	5
10. Das Aussehen meiner Zähne macht mich manchmal etwas unglücklich.	1	2	3	4	5
11. Ich glaube, die meisten meiner Freunde/Freundinnen haben schönere Zähne	1	2	3	4	5

Studie zur Untersuchung des Mundhygienestatus und der Lebensqualität des Patienten vor, während und nach der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung.



	trifft zu				
	gar nicht	ein wenig	etwas	stark	sehr stark
12. Ich freue mich, wenn ich meine Zähne im Spiegel sehe.	1	2	3	4	5
13. Ich habe manchmal das Gefühl, die Leute gucken komisch, wenn sie meine Zähne sehen.	1	2	3	4	5
14. Wegen meiner Zähne bin ich mitunter anderen gegenüber ein bisschen gehemmt.	1	2	3	4	5
15. Manchmal möchte ich am liebsten meine Hand vor den Mund halten, um meine Zähne zu verbergen.	1	2	3	4	5
16. Ich schäme mich manchmal ein bisschen für meine Zahnstellung.	1	2	3	4	5
17. Andere Leute finden meine Zähne schön.	1	2	3	4	5
18. Mir gefallen meine Zähne nicht, wenn ich mich auf einer Videoaufnahme sehe.	1	2	3	4	5
19. Dumme Sprüche über meine Zähne regen mich auf, auch wenn sie nur zum Spaß gemacht werden.	1	2	3	4	5
20. Ich wünsche mir ab und zu, meine Zähne würden besser aussehen.	1	2	3	4	5
21. Ich bin zufrieden mit dem Aussehen meiner Zähne.	1	2	3	4	5
22. Ich habe manchmal Angst, dass Jungen (oder Mädchen) meine Zähne hässlich finden könnten.	1	2	3	4	5
23. Meine Zahnstellung finde ich schön.	1	2	3	4	5

Wie war Deine Zahnpflege in der letzten Zeit?

- Ich benutze eine Handzahnbürste Welche? _____
- Elektrische Zahnbürste Welche? _____
- Zahnpaste Welche? _____

Bei den folgenden Fragen, bitten wir Dich offen und ehrlich zu antworten. Es kommt nicht darauf an, einen guten Eindruck zu machen.

trifft zu

	fast nie	manch mal	öfter	Meist ens	immer
1. Ich habe meine Zähne vor dem Schlafengehen geputzt.	1	2	3	4	5
2. Ich habe meine Zähne nach dem Frühstück geputzt.	1	2	3	4	5
3. Ich habe meine Zähne mittags nach dem Essen geputzt.	1	2	3	4	5
4. Ich habe darauf geachtet, die Ober- und Unterseiten der Brackets sorgfältig zu reinigen.	1	2	3	4	5
5. Ich habe die Zähne gewissenhaft Abschnitt für Abschnitt im Ober- und Unterkiefer geputzt	1	2	3	4	5
6. Ich habe die schwierigen Stellen besonders aufmerksam gesäubert.	1	2	3	4	5
7. Ich habe die Zeitdauer der Zahnpflege mit der Uhr kontrolliert.	1	2	3	4	5
8. Ich habe die Ränder der Brackets mit einer kleinen Bürste gereinigt	1	2	3	4	5
9. Ich habe einmal am Tag die Zähne mindestens 5 Minuten geputzt.	1	2	3	4	5
10. Ich habe aufmerksam darauf geachtet, Essensreste an den Zähnen zu entfernen.	1	2	3	4	5
11. Ich habe alle 3 Monate die Zahnbürste gewechselt.	1	2	3	4	5
12. Ich habe ein Mal pro Woche Elmex-Gelee benutzt.	1	2	3	4	5



Wie putze ich die Bereiche zwischen den Brackets?

Die Bereiche zwischen den Brackets sowie in den Zahnzwischenräumen sind mit der Handzahnbürste oder der elektrischen Zahnbürste kaum zu erreichen.

Für diese Bereiche eignen sich am besten eine Zahnzwischenraumbürste mit tailliertem Aufsatz (Abb. 11, Top Caredent Circum-Bürstchen - im Handel frei erhältlich, wie z.B. in der fußläufigen Apotheke) und eine Zahnseide mit einem flauschigen Anteil (z.B. Oral-B Superfloss).



Schiebe die Zahnzwischenraumbürste zwischen zwei Brackets von der Kaufläche aus in Richtung Zahnfleisch (Abb. 12).



Gehe so nacheinander bei jedem Zwischenraum im Ober- und Unterkiefer vor.



Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Poliklinik für Kieferorthopädie

Direktorin: Univ.-Prof. Dr. Christina Erbe
Augustusplatz 2
55131 Mainz
Tel.: 06131-17-3030
Sie finden uns im Gebäude 901, 1. OG

www.unimedizin-mainz.de/zmk/poliklinik-fuer-kieferorthopaedie.html



Auf unserer Homepage www.unimedizin-mainz.de finden Sie Anfahrtskizzen sowie mögliche Busverbindungen.

Bildnachweis: Adobe Stock, Poliklinik für Kieferorthopädie



Poliklinik für Kieferorthopädie

Wie putze ich am besten mit einer feststehenden Multibracket-Apparatur?

Unser Wissen für Ihre Gesundheit



Wie putze ich am besten mit einer feststehenden Multibracket-Apparatur?

Liebe Patientin, lieber Patient,

das Zähneputzen mit einer feststehenden Zahnspange ist erschwert. Umso wichtiger ist es, die richtige Zahnpflichtechnik zu beherrschen. Sonst kann es zu unerwünschten, weißen Flecken und beginnender Karies, sog. White-spot-Läsionen, kommen.

Abb.1 zeigt ein Bild vor der Behandlung mit gesunden Zähnen.



Nach der Behandlung (siehe Abb. 2) sind unschöne weiße Flecken auf den Zähnen zu sehen, die durch eine unzureichende Mundhygiene entstanden sind.



Wie putze ich mit einer Handzahnbürste am besten?

Innenflächen Ober- und Unterkiefer:

Die Zahnbürste im 45°-Winkel auf den Übergang von Zahnfleisch zu den Innenseiten der Zähne im Ober- und Unterkiefer ansetzen.

- Mit kleinen rüttelnden und rotierenden Bewegungen die Zähne vom Zahnfleischrand in Richtung Kauflächen/Schneidekanten putzen.
- Achte darauf, dass alle Zähne ausreichend geputzt werden und Du keinen Zahn auslässt.
- Durch das Ansetzen am Übergang von Zahnfleisch zu Zähnen wird das Zahnfleisch beim Putzen massiert und die Durchblutung gefördert (Abb. 3).



Außenflächen Ober- und Unterkiefer

- Im Oberkiefer die Zahnbürste zuerst oberhalb der Brackets, am Übergang vom Zahnfleisch zu den Zähnen ansetzen.
- Mit kleinen rüttelnden/rotierenden Bewegungen die Zahnbürste vom Zahnfleischrand in Richtung Zahn führen (Abb. 4).

- Danach den Bereich unterhalb der Brackets in Richtung Kaufläche/Schneidekante ebenfalls mit rüttelnden/rotierenden Bewegungen putzen (Abb. 5).



Kauflächen Ober- und Unterkiefer

- Zahnbürste senkrecht auf die Kauflächen der Zähne setzen.
- Mit schrubbenden Hin- und Her-Bewegungen die Kauflächen reinigen.
- Dabei alle Zähne gleichmäßig putzen (Abb. 6).



Generell gilt:

Darauf achten, dass alle Zähne ausreichend geputzt werden und kein Zahn ausgelassen wird.
Durch das Ansetzen am Übergang von Zahnfleisch zu Zähnen wird das Zahnfleisch bei dem Putzen massiert und die Durchblutung gefördert.
Mit leichtem Druck putzen (idealerweise biegen sich die Borsten der Zahnbürste leicht durch).

Wie putze ich mit einer elektrischen Zahnbürste am besten?

Innenflächen Ober- und Unterkiefer

- Die Zahnbürste im 45°-Winkel auf den Übergang des Zahnfleischs zu den Innenseiten der Zähne ansetzen (Abb. 7).
- Auch mit der elektrischen Zahnbürste darauf achten, dass alle Zähne ausreichend geputzt werden und kein Zahn ausgelassen wird.



Außenflächen Ober- und Unterkiefer

- Die elektrische Zahnbürste zuerst oberhalb der Brackets am Übergang von Zahnfleisch zu den Zähnen ansetzen (Abb. 8).
- Danach den Bereich unterhalb der Brackets in Richtung Kaufläche/Schneidekante putzen (Abb. 9).



Kauflächen Ober- und Unterkiefer

- Die Zahnbürste nacheinander auf die Kauflächen des Ober- und Unterkiefers aufsetzen.
- Mit dem Putzen jeweils auf dem letzten Backenzahn beginnen und die Zahnbürste langsam nach vorne bewegen (Abb. 10).

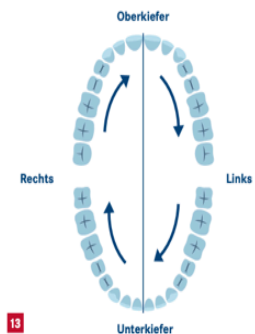


Generell gilt:

Elektrische Zahnbürste nicht zu fest auf die Zähne drücken. Idealerweise biegen sich die Borsten leicht durch. Es gibt elektrische Zahnbürsten mit Anpressdruck-Kontrolle, die zu viel Druck optisch oder mit einem Ton signalisieren.
Auch beim Putzen mit einer elektrischen Zahnbürste wird das Zahnfleisch massiert. Eine elektrische Zahnbürste kann von selbst rotieren und pulsieren und somit Plaque besser entfernen. So wird die Reinigung der Zähne erleichtert und die Mundhygiene kann verbessert werden.

Wie kann ich darauf achten, dass alle Bereiche am besten geputzt werden?

Das Einhalten einer Systematik hilft dabei (Abb. 14). Beginne am besten mit den Innenflächen der Zähne oben rechts, putze dann links oben weiter. Danach wird links unten und dann rechts unten weiter geputzt. In gleicher Weise wird mit den Außenflächen und Kauflächen verfahren.



9 Danksagung

10 Lebenslauf