

## 5 DISKUSSION

### 5.1 Diskussion der Methodik

#### Probanden und klinischer Untersuchungsaufbau

Die untersuchten Patienten innerhalb der Studie wurden in der Zahnklinik Süd der Freien Universität Berlin mit einer oder mehrerer Procera AllCeram- Kronen versorgt. Bei der Wahl der Patienten wurde keine Vorauswahl oder Einteilung durchgeführt.

Dabei wurden jeweils Kronen im Frontzahnbereich und Seitenzahnbereich untersucht und gleichwertig miteinander verglichen. Bei den untersuchten Kronen wurde keine Unterteilung innerhalb der Lokalisation vorgenommen.

Viele Daten dieser Untersuchung wurden aus der Patientenakte entnommen. Dies sind die Angaben über den Zeitpunkt der Eingliederung, der Art des Aufbaus, über eventuelle Wurzelfüllungen, der Art der Befestigung, zwischenzeitlichen Behandlungen und Veränderungen jeglicher Art.

Für die Erhebung des Plaqueindex und des Sulkus-Blutungsindex wurde zusammen mit der Procera AllCeram- Krone jeweils ein Kontrollzahn bewertet. Dies dient zum direkten Vergleich der Werte der Krone in der Mundhöhle. Der Kontrollzahn liefert Referenzwerte für die Einschätzung der individuellen Mundhygiene des Patienten.

Als Kontrollzahn wurde der im Kiefer gegenüberliegende gleichartige Zahn gewählt. War dies aufgrund von Fehlen oder ebenfalls Versorgung mit einer Procera AllCeram- Krone nicht möglich, wurden Nachbarzähne beziehungsweise identische Zähne im Gegenkiefer als Kontrollzahn ausgewählt. Die Art der Versorgung des Kontrollzahns wurde nicht unterschieden.

Der Vergleich der erhobenen Werte für den Zustand der Gingiva mit denen eines Kontrollzahnes ist eine weit verbreitete Methode, die in vielen vergleichbaren, klinischen Untersuchungen angewandt wird [41, 68, 80].

Ein weiterer wichtiger Punkt war die Untersuchung der Krone hinsichtlich eines aufgetretenen Defektes. Die Art der Fraktur, die Lokalisation, die Frakturfläche und der Zeitpunkt, wann die Fraktur erfolgte, wurden in einem Komplikationsprotokoll festgehalten.

Abschließend wurden die Patienten anhand eines Fragebogens interviewt. Diese Fragen waren so ausgelegt, dass sie ausschließlich mit Ja oder Nein zu beantworten waren. Dadurch konnten die Antworten direkt miteinander verglichen werden.

### **Erläuterungen zu der CDA- Bewertung**

Mittels der CDA- Bewertungen wurden die Bereiche Randqualität, Oberfläche/ Farbe und Anatomie/ Okklusion beurteilt.

Bei dem CDA- System handelt es sich um eine Bewertungsmethode, die für klinische Untersuchungen angewendet werden kann.

Ein ausschlaggebendes Argument für die Anwendung der CDA- Kriterien ist die systematische Vorgehensweise, durch die der Betrachter gezwungen wird in zwei Kategorien zu denken [70, 71]. Dies ist „akzeptabel“ und „nicht akzeptabel“. Innerhalb diesen Kategorien erfolgten weitere, den Befund beschreibende Unterteilungen (siehe Anhang, Tabelle 7-1).

MILLEDING ET AL. bezeichnen die CDA- Bewertung als ein nützliches, wenn auch ziemlich ungenaues System, da es eher subjektive Kriterien beinhaltet [54].

### **Erläuterung zum Plaqueindex und Sulkus-Blutungsindex**

Bei der Auswahl der Indices und ihrer Kriterien wurden in der Literatur häufig angewendete Verfahren und eindeutige Merkmale ausgewählt.

Bei beiden Indices wurden am zu untersuchenden Zahn vier beziehungsweise sechs Flächen beurteilt. Von diesen erhobenen Werten wurden die schlechteste, beziehungsweise höchste Bewertung in die statistische Auswertung aufgenommen. Die Verwendung des jeweiligen Mittelwertes wäre ebenfalls möglich gewesen. Für jeden untersuchten Zahn lag somit ein Wert für die jeweilige Kategorie vor und konnte direkt miteinander verglichen werden.

Bei dem Kontrollzahn wurde ebenfalls der schlechteste Wert für die Auswertung ausgewählt. So war ein direkter Vergleich zwischen Kronenzahn und Kontrollzahn möglich.

Für den Vergleich der Plaquewerte und Blutungswerte mit der Kontur beziehungsweise Lage des Kronenrandes wurden die ermittelten Grade der Indices Null und Eins gleichgesetzt. Dabei war nur die Aussage „vorhanden“ oder „nicht vorhanden“ von Bedeutung.

Bei der Lage und der Kontur des Kronenrandes wurde ebenfalls so vorgegangen. Für die Lage des Kronenrandes wurden die Befunde „subgingival“ und „paragingival“ gleich Eins und der Befund „supragingival“ gleich Null gesetzt. Diese Unterteilung erfolgt aus dem Grund, dass ein supragingivaler Kronenrand keinen Kontakt zur Gingiva hat und den Gesundheitszustand des Zahnhalteapparates am wenigsten beeinflussen kann. REITEMEIER ET AL. stellte in einer klinischen Untersuchung die Wahrscheinlichkeit von diagnostizierten Blutungen signifikant mit der subgingivalen Lage des Kronenrandes fest [68].

Bei der Kontur des Kronenrandes wurden die Befunde „Überkontur/ Unterkontur“ mit Eins gleichgestellt. Der Befund „keine Stufe“ gilt als Null beziehungsweise „nicht vorhanden“, da dies dem optimalen Zustand des Kronenrandes entspricht.

Diese Gleichstellungen ermöglichen einen direkten Vergleich der unabhängigen Merkmale des Zustandes der Gingiva mit den Befunden des Kronenrandes.

### **Statistische Auswertung**

Für die Berechnung der Frakturnrate und der Überlebensrate wurde die Methode nach Kaplan und Meier angewandt. Dies ist ein Standardverfahren in der Statistik.

Frühe Misserfolge sind sehr selten, da eine Zunahme der Verluste erst nach jahrelangem Verweilen in situ auftritt [45]. Die Interpretation einer typischen Verlustkurve zeigt, dass anfängliche Misserfolge nur bei grob fehlerhaften Indikationsstellungen auftreten [45]. Eine Beurteilung der Qualitätsmerkmale im Bezug auf den Misserfolg kann erst nach einiger Tragedauer erfolgen [45].

Bei den direkten Vergleichen wurden Befunde mit zwei Merkmalsalternativen mit Hilfe einer 4-Felder-Tabelle gegenübergestellt. Der  $\chi^2$ -Test wurde für die Bestimmung der Signifikanz verwendet. Bei voneinander unabhängigen Stichproben wurde der U-Test nach Mann, Whitney und Wilcoxon angewandt.

## 5.2 Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchungsgruppe umfasst 44 Patienten mit insgesamt 99 Kronen. Durchschnittlich befanden sich die untersuchten Kronen 1461 Tage in situ. Dies entspricht einem Zeitraum von 4 Jahren. Die Zeitspanne lag zum Zeitpunkt der Untersuchung zwischen 326 Tagen und 64 Monaten. Einige Kronen befanden sich über 5 Jahre in Funktion.

In der vorliegenden klinischen Untersuchung von ODÉN ET AL. wurden 100 Procera AllCeram- Kronen über einen Zeitraum von 5 Jahren untersucht [58]. Eine weitere Studie untersuchte 87 Procera- Kronen bis zu 10 Jahren in situ [60]. Die Zahl der untersuchten Krone kann mit denen der vorangegangenen Untersuchungen gleich gestellt werden.

Von den 99 Procera AllCeram- Kronen handelte es sich um 83 Kronen im Oberkiefer und 16 Kronen im Unterkiefer, wobei sich 54 Kronen auf Frontzähnen und 45 Kronen auf Seitenzähnen befanden.

Bei den vorliegenden Untersuchungen lag die Verteilung der Kronen bei 55 beziehungsweise 64 Kronen im Seitenzahnbereich [58, 60]. Bei diesen Studien wurden die Kronen aus beiden Bereichen der Mundhöhle ebenfalls gleichwertig betrachtet.

### **Ergebnisse der CDA- Bewertung**

Nach einem Zeitraum von 52 Monaten konnten 97 % der 99 Kronen mit „befriedigend“ bewertet werden. 83,2 % davon erhielten eine Beurteilung mit „exzellent“.

Bei ODÉN ET AL. wurden bei der Gesamteinschätzung der Kronen nach einem Zeitraum von 5 Jahren 55 % der Kronen mit „exzellent“ bewertet [58].

Für die Randqualität lag der Anteil bei 75,8 % der Kronen. In der Kategorie Oberfläche/ Farbe wurden 83,8 % mit „exzellent“ bewertet. Bei der Beurteilung der Anatomie/ Okklusion erhielten 89,9 % der Kronen eine „exzellente“ Bewertung.

Im Vergleich war bei ODÉN ET AL. die Verteilung der mit „exzellent“ bewerteten Kronen bei 76 % für die Randqualität, 77 % für die Kategorie Oberfläche/ Farbe und 64 % für Anatomie/ Okklusion [58].

ÖDMAN ET AL. untersuchte nur die Randqualität mittels den CDA- Kriterien, wobei 92 % der insgesamt 87 untersuchten Kronen mit „befriedigend“ bewertet wurden (37 % „exzellent“, 55 % „akzeptabel“) [60].

Die in dieser Studie untersuchten Kronen wurden nicht in regelmäßigen Abständen über den gesamten Untersuchungszeitraum untersucht und beurteilt. Dadurch wurden keine Veränderungen beobachtet, sondern es erfolgte eine Beurteilung der momentanen Situation.

Diese Ergebnisse verdeutlichen die gute klinische Situation der Kronen nach einem Zeitraum in Funktion, doch ein Vergleich mit vorausgegangenen Studien kann nur als Anhaltspunkt dienen.

### **Ergebnisse zum Plaqueindex und Sulkus-Blutungsindex**

Die Werte für den Gesundheitszustand der Gingiva im Bereich des Pfeilerzahnes wurden direkt mit dem dazugehörigen Kontrollzahn verglichen.

Bei dem Plaqueindex zeigten 50,5 % der Kronen einen niedrigeren Wert als ihr Kontrollzahn. 48,4 % der Kronen hatten einen identischen Wert wie der Kontrollzahn. Es wurde ein hoch signifikanter Unterschied zwischen Krone und Kontrollzahn ermittelt ( $P < 0,01$ ).

In einer Untersuchung mit IPS Empress-Kronen von GEMALMAZ ET AL. wurde zwischen Krone und Kontrollzahn ebenfalls ein signifikantes Ergebnis für die Häufigkeit der Plaqueanlagerung festgestellt ( $P = 0,05$ ) [30].

Dies zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit der Plaqueanlagerung an der Vollkeramikkrone geringer ist als am Kontrollzahn. Es sollte aber bedacht werden, dass Patienten, wenn eine klinische Untersuchung bestimmter Zähne bei ihnen angekündigt wird, diese meist unbewusst gründlicher putzen und pflegen als sonst.

Bei der Farbveränderung der Gingiva wurde ein hoch signifikantes Ergebnis ermittelt ( $P < 0,01$ ). Dabei hatten 76 % der Kronen identische Werte wie der Kontrollzahn und 21 % der Kronen niedrigere Werte als der Kontrollzahn.

Bei der Untersuchung eines Ödems im Vergleich zwischen Krone und Kontrollzahn wurden keine Unterschiede festgestellt ( $P = 0,227$ ). Bei 94 % der Kronen konnte wie an dem Kontrollzahn kein Ödem der Gingiva festgestellt werden.

Die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines Ödems war somit nicht unterschiedlich zwischen Krone und Kontrollzahn. Bei keiner der untersuchten Kronen wur-

de ein Ödem der Gingiva festgestellt, ohne dass der Kontrollzahn nicht ebenfalls eine Schwellung der Gingiva aufwies.

Für die Parameter Farbveränderung der Gingiva und ödematöse Schwellung liegen keine Veröffentlichungen mit Vollkeramikronen vor, die hier zum Vergleich herangezogen werden könnten.

Ein hoch signifikantes Ergebnis wurde bei dem Vergleich der Blutung zwischen Krone und Kontrollzahn festgestellt ( $P < 0,01$ ). Bei der Untersuchung der Blutung zeigten 72 % der Kronen identische Werte und 26 % geringere Werte wie ihr direkter Kontrollzahn.

Dies entspricht den Befunden für die Plaqueanlagerung. Die Entzündungszeichen der Gingiva entstehen aufgrund von Plaqueanlagerungen am Zahnhals. Bei Plaquebefunden ohne Blutung spricht dies für Plaqueanlagerungen, die sich weniger als sechs Tage dort befanden und keine Entzündungszeichen auslösten [48]. Vorliegende Untersuchungen stellten fest, dass die Plaqueretention bei Keramik geringer ist als gegenüber anderen Materialien und dem natürlichen Zahn [43].

In der Studie von ÖDMAN ET AL. wurde für 39 % der Flächen der Kronen und 27 % der Fläche der Kontrollzähnen eine Blutung nach Sondierung festgestellt [60].

Dieser Wert lässt sich nicht direkt mit den Werten dieser Untersuchung vergleichen, da hier die Flächen der Krone beziehungsweise des Kontrollzahnes zu einem Wert zusammengefasst und miteinander verglichen wurden. Bei ÖDMAN ET AL. wurde im Gegensatz zu dieser Untersuchung häufiger bei den Kronen eine Blutung festgestellt als am Kontrollzahn [60]. ÖDMAN ET AL. verweist dabei auf die Lage und die Kontur des Kronenrandes, der bei überkronten Zähnen im Gegensatz zu unbehandelten Zähnen den Zustand der Gingiva beeinflussen kann [60].

Weitere klinische Untersuchungen konnten signifikante Ergebnisse liefern, dass die Plaquewerte und Blutungswerte an den Vollkeramikkrone geringer sind als am Kontrollzahn [10].

### **Zusammenhänge zwischen Plaquewerten, Blutungswerten und Kronenrand**

Für die Plaquewerte im Vergleich mit der Lage und der Kontur des Kronenrandes konnte kein signifikanter Unterschiede festgestellt werden ( $P= 0,473$ ,  $P= 0,951$ ).

Die Plaqueanlagerung wurde nicht von der Lage des Kronenrandes und einer eventuellen Überkontur beziehungsweise Unterkontur der Krone im Bereich des Kronenrandes beeinflusst.

Bei dem Sulkus-Blutungsindex wurde kein signifikanter Unterschied im Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Farbveränderung der Gingiva und der Lage des Kronenrandes festgestellt ( $P= 0,561$ ).

Im Gegensatz dazu zeigte Analyse der Werte einen signifikanten Einfluss der Kontur des Kronenrandes auf die Farbveränderung der Gingiva ( $P= 0,025$ ). Bei Kronen ohne Stufe am Kronenrand war eine Farbveränderung der Gingiva seltener festzustellen als bei Pfeilerzähnen mit Kronen, die eine Überkontur oder Unterkontur am Kronenrand aufwiesen.

Hierfür liegen keine Untersuchungen mit Vollkeramikkrone als Vergleich vor. Die vorhandenen Stufen am Kronenrand stellen aber eine Irritation der Gingiva dar, die zu einer Entzündung führen können.

Bei dem Vergleich der Lage des Kronenrandes mit der Bildung eines Ödems der Gingiva hat wurde kein signifikanter Einfluss ermittelt ( $P= 0,50$ ).

Für die Kontur des Kronenrandes zeigten die Befunde einen hoch signifikanten Einfluss auf die Bildung eines Ödems ( $P < 0,01$ ). Lediglich eine Krone ohne Stufe am Kronenrand zeigte eine Schwellung der Gingiva.

Dies entspricht vorliegenden Untersuchungsergebnissen von anderen Vollkeramiksystemen. GEMALMAZ ET AL. stellten fest, dass IPS Empress- Kronen häufiger Schwellungen der Gingiva zeigten, wenn ein überkonturierter Kronenrand vorlag [30].

Für den Vergleich der Lage des Kronenrandes und dem Auftreten einer Blutung der Gingiva wurde ein hoch signifikanter Unterschied ermittelt ( $P = <0,01$ ). Bei den Kronen mit supragingivalen Kronenrand zeigten lediglich vier der insgesamt 22 Kronen keine Blutung. Die Verteilung der Kronen mit subgingivalen/ paragingivalen Kronenrand war hinsichtlich dem Auftreten und Nichtvorhandensein einer Blutung ausgeglichen.

Insgesamt wurden weniger Kronen mit einem supragingivalen Kronenrand untersucht. Für diese Auswertung wurden die Kronen, die an mehr als drei Stellen einen subgingivalen oder paragingivalen Kronenrand aufwiesen auch für diese Kategorien gewertet. Dies traf für die Mehrzahl der Kronen zu, da der Rand der Kronen distal, mesial und oral fast ausschließlich subgingival oder paragingival lokalisiert war.

Das angeführte Ergebnis für den subgingivalen/ paragingivalen Kronenrand zeigt keinen negativen Einfluss der Keramik auf das Auftreten einer Blutung nach Sondierung des Sulkus.

Dieses Ergebnis widerspricht allerdings vorliegenden Untersuchungen, in denen ein subgingivaler Kronenrand die Wahrscheinlichkeit einer Blutung der Gingiva beeinflusst [68]. Bei einer klinischen Studie mit IPS Empress- Kronen konnte ebenfalls festgestellt werden, dass bei Kronen mit subgingivalen Kronenrand eine Blutung auf Sondierung prozentual häufiger auftrat, als bei dem Kontrollzahn [30].

Bei der Analyse der Kontur des Kronenrandes im Vergleich mit der Blutung konnte kein signifikanter Unterschied ermittelt werden ( $P= 0,22$ ).

### **Ergebnisse zur Überlebensrate**

Für die Überlebensrate wurden alle festgestellten Defekte an den untersuchten Kronen gewertet. Dabei handelte es sich um Defekte innerhalb der Verblendkeramik, ohne dass die Krone erneuert werden musste, sowie um totale Frakturen der Verblendkeramik und des Kerns, bei denen die Krone erneuert werden musste.

Die Überlebensrate der Kronen liegt bei 76,6 % für einen Zeitraum von 60 Monaten. Dies entspricht einer Zeitspanne von fünf Jahren.

Nach drei Jahren beziehungsweise 36 Monaten in situ lag die Überlebensrate bei 97,9 %.

Bei ODÉN ET AL. lag die Überlebensrate bei 94 % nach einem Zeitraum von fünf Jahren [58]. Dabei wurden Procera- Kronen untersucht, die mit Vitadur N (Vita Zahnfabrik) verblendet wurden. Im Rahmen dieser Studie wurden die untersuchten Kronen mit AllCeram (Ducera GmbH) verblendet.

In der Studie von ÖDMAN ET AL. wurde eine Überlebensrate von 97,7 % nach fünf Jahren und von 93,5 % nach zehn Jahren ermittelt [60].

Im Vergleich dazu lag die Überlebensrate für zwei Jahre bei IPS Empress- Kronen bei 95 % [30].

Diese Werte sind vergleichbar mit der für die Procera AllCeram- Kronen dieser Untersuchung vorliegender Überlebensrate und verdeutlichen eine klinisch akzeptable Langzeitprognose.

### **Ergebnisse zur Frakturnrate**

Für die insgesamt 99 Procera AllCeram- Kronen lag die Frakturnrate bei 3 %.

Von den 11 beschädigten Kronen wiesen drei Kronen eine vollständige Fraktur der Verblendkeramik und des Kernmaterials auf. Dies entspricht 27,7 % der insgesamt diagnostizierten Defekte.

Bei der Untersuchung von ODÉN ET AL. wiesen von den 97 Kronen drei Kronen Frakturen des Kernmaterials auf [58]. Bei ÖDMAN ET AL. wurde eine Frakturnrate von 7 % ermittelt [60].

Im Vergleich dazu lag die Frakturnrate von Empress- Kronen bei 6 % [78].

Auch der prozentuale Anteil der Frakturen, die eine Neuanfertigung der Kronen bedingt haben, entspricht vorliegenden Ergebnissen. Die Zahl der Verluste ist gering und mit anderen Arten der Vollkeramikronen durchaus vergleichbar.

### **Zusammenhänge zwischen Defekt und Parafunktionen**

Von den insgesamt 34 Kronen, die bei Patienten mit Parafunktionen untersucht wurden, wurde bei sieben Kronen ein Defekt nachgewiesen. Dagegen wurden 65 Kronen bei Patienten ohne parafunktionale Aktivitäten untersucht, von denen nur vier Kronen Defekte aufwiesen. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Fraktur ist bei Patienten mit Parafunktionen größer. Es wurde ein signifikantes Ergebnis ermittelt (P= 0,03).

ÖDMAN ET AL. beschrieben in ihrer Untersuchung, dass zwei der vier Kernfrakturen bei Kronen auftraten, bei denen bei den Patienten Parafunktionen diagnostiziert wurden [60].

Allerdings wurden die Parafunktionen im Rahmen dieser Nachuntersuchung nicht klinisch untersucht und sich nur auf die Angaben des Patienten beziehungsweise Vermerke in der Patientenakte berufen. Ein Zusammenhang konnte statistisch nur für alle diagnostizierten Defekte, das heißt ohne Unterscheidung zwischen Keramikdefekt und vollständig zerstörter Krone, ermittelt werden. Die Anzahl der Kronen, bei denen ein Defekt mit erforderlichen Neuherstellungen festgestellt wurde, war zu gering, um sie statistisch analysieren zu können.

### **Zusammenhänge zwischen Defekt und Lokalisation der Kronen**

Bei dem Vergleich zwischen Lokalisation der Kronen im Mund und den diagnostizierten Defekten konnte ebenfalls ein hoch signifikanter Unterschied festgestellt werden (P< 0,01). Von insgesamt 11 Defekten befanden neun an Kronen im Seitenzahnbereich. Die drei Kronen, die aufgrund der Fraktur erneuert werden mussten, befanden sich ausschließlich im Seitenzahnbereich.

Korrespondierende Werte gingen aus vorangegangenen Untersuchungen hervor. Bei ODÉN ET AL befanden sich alle Kronen mit Defekten auf Molaren und Prämolaren [58]. Bei ÖDMAN ET AL. war von den sieben beschädigten Kronen lediglich eine Krone auf einem Frontzahn lokalisiert [60].

### **Zusammenhang zwischen Defekt und Aufbau der Pfeilerzähne**

Von den insgesamt 11 Kronen mit sichtbaren Defekten befanden sich acht Kronen auf Pfeilerzähnen, die einen plastischen Aufbau vor der Versorgung mit der Krone erhalten hatten. Jeweils eine Krone befand sich auf einem Pfeilerzahn ohne Aufbau, mit einem gegossenen Stiftaufbau oder einem Cosmo-Post-Stift.

Bei dem Vergleich des plastischen Aufbaus gegenüber der Gesamtzahl aller anderen Arten von Vorbehandlungen den jeweiligen Pfeilerzähnen konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden ( $P= 0,015$ ).

Von den acht beschädigten Kronen mit plastischem Aufbau mussten drei Kronen entfernt und somit erneuert werden. Das heißt, die Kronen mit einer notwendigen Entfernung befanden sich ausschließlich auf Pfeilerzähnen, die mit einem plastischen Aufbau versorgt wurden.

Klinische Untersuchungen, die zum Vergleich herangezogen werden könnten, liegen nicht vor.

### **Zusammenhang zwischen Defekt und Art der Befestigung**

Der Zusammenhang zwischen den Defekten und der Art der Befestigung konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht beantwortet werden.

Der Vergleich der verschiedenen Befestigungsmaterialien zeigte, dass ausschließlich Kronen, die mit Glasionomermaterial befestigt wurden, Beschädigungen aufwiesen. Dies sollte aufgrund der geringen Zahl von Defekten, dem häu-

figen Anwenden von Glasionomerzement und dem dadurch geringen Anteil von Kronen, die mit anderen Befestigungsmedien wie Phosphatzement oder einem Composit befestigt wurden, relativiert betrachtet werden.

ODÉN ET AL. untersuchte 64 Kronen, die mittels Phosphatzement eingesetzt wurden, 29 Kronen mit Glasionomerzement und vier mit Composit. Davon wurden an drei Kronen mit Phosphatzement und an zwei Kronen mit Glasionomerzement Frakturen festgestellt [58]. Im Rahmen dieser Untersuchung lag die Verteilung der Kronen zu Gunsten der Eingliederung mit Phosphatzement und kann nicht direkt mit den Werten dieser Studie verglichen werden.

In einem In-vitro- Versuch wurden deutlich bessere Werte für die Bruchfestigkeit für Kronen mit Glasionomerzement festgestellt [22].

### **Zusammenhang zwischen Defekt und Sensibilität der Pfeilerzähne**

Es wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Vitalität der Pfeilerzähne und dem Auftreten eines Defektes ermittelt ( $P=0,342$ ). 68 Pfeilerzähne waren vital. Davon wiesen neun der Kronen Defekte auf. Von den 30 Pfeilerzähnen, die wurzelgefüllt waren, wiesen zwei Kronen Defekte auf.

Die vier Kronen, die aufgrund einer totalen Fraktur des Kernmaterials erneuert werden mussten, befanden sich ausschließlich auf vitalen Zähnen. Da die Anzahl der Kronen, die aufgrund eines Defektes innerhalb der Verblendkeramik und des Kernmaterials so gering war, konnte für diesen Vergleich keine Signifikanzberechnung durchgeführt werden.

### **Ergebnisse des Komplikationsprotokolls**

Bei jeweils drei der Kronen an oberen, mittleren Schneidezähnen und oberen Molaren wurde ein Defekt festgestellt. Jeweils eine dieser Kronen musste aufgrund der Beschädigung erneuert werden, da der Defekt die Verblendkeramik und den Kern der Krone betraf. Drei obere, zweite Prämolaren zeigten Defekte innerhalb der Verblendkeramik. Von den sieben beschädigten Kronen auf unteren Molaren wurden an drei der Kronen totale Frakturen der Verblendkeramik und des Kernmaterials festgestellt.

Bei ODÉN ET AL. wurde im ersten Jahr an einem Prämolaren ein Defekt der Verblendkeramik innerhalb des Randbereiches diagnostiziert und musste in Folge von weiteren Defekten erneuert werden [58]. Nach drei Jahren mussten insgesamt drei Molaren mit Kernfrakturen erneuert werden [58].

Ähnliche Ergebnisse lieferte die Untersuchung von ÖDMAN ET AL., bei der im ersten Jahr ein oberer Prämolare, nach zweieinhalb Jahren ein oberer Schneidezahn und nach sieben Jahren ein oberer Molar und ein unterer Prämolare aufgrund von Kernfrakturen erneuert werden mussten [60].

### **Auswertung des Fragebogens**

Alle befragten Patienten waren allgemein mit ihrer prothetischen Versorgung zufrieden und 95 % würden sich wieder für diese Art der Versorgung entscheiden. 97 % der Patienten gaben an, dass sich der für sie entstandene Kostenaufwand gelohnt hat.

Die Aussagen des Fragebogens beruhen auf subjektive Angaben des Patienten. Im Bezug der Zufriedenheit und der Ästhetik sind weitere Untersuchungen notwendig.

Die ermittelten Ergebnisse lassen sich mit ÖDMANN ET AL. vergleichen, bei denen bei der Befragung 92 % der Patienten mit dem ästhetischen Ergebnis zufrieden waren [60].

Dies spiegelt eine hohe Zufriedenheit der Patienten mit der Art der Versorgung und dem ästhetischen Erscheinungsbild wieder.

### **Vergleich der Kronen mit zwei Untersuchungen**

Für 35 Kronen wurden kurze Zeit nach der Eingliederung Ausgangsbefunde für die CDA- Bewertung erhoben. Diese konnten mit den Ergebnissen der jetzigen Untersuchung verglichen werden.

Bei der Randqualität sank der Anteil der mit „befriedigend“ bewerteten Kronen von 100 % auf 97 %. Für den Bereich Oberfläche/ Farbe lag der Anteil der mit „befriedigend“ bewerteten Kronen bei der Ausgangsuntersuchung bei 100 % und verringerte sich auf 94 %. In der Kategorie Anatomie/ Okklusion fand keine Veränderung statt. Alle Kronen wurden mit „befriedigend“ bewertet.

Diese Werte sind vergleichbar mit den Ergebnissen von ODÉN ET AL. zu den Veränderungen innerhalb der CDA- Bewertung am Anfang der Untersuchung und nach fünf Jahren [58].

ÖDMANN ET AL. konnte keine Schwankungen der Randqualität über der Untersuchungszeitraum von bis zu 10 Jahren feststellen [60].

Auch im direkten Vergleich der einzelnen Kronen miteinander wurde deutlich, dass bei der CDA- Bewertung keine nennenswerten Veränderungen festgestellt werden konnten. Der Anteil der unverändert beurteilten Kronen lag bei über 80 %.

Bei der Untersuchung der Veränderung innerhalb des Plaqueindex und Sulkus-Blutungsindex zwischen den beiden Untersuchungen wurde eine geringe Verschlechterung der Werte der Plaqueanlagerung festgestellt. Statt 71 % der Kronen mit keiner sichtbaren Plaqueanlagerung im Rahmen der ersten Untersuchung, wiesen nun nur noch 34 % einen Grad 0 innerhalb des Plaqueindex auf. 45 % der Kronen zeigten einen schlechteren Wert als bei der Ausgangsuntersuchung. Dafür lag der Anteil der Kronen mit identischen Werten bei 40 %.

Bei der Farbveränderung waren keine nennenswerten Veränderungen beim Vergleich der beiden Untersuchungen festzustellen und auch für die Kategorie Ödem des Sulkus-Blutungsindex war der Anteil der Kronen innerhalb der Einteilung unverändert.

Für das Auftreten einer Blutung konnten bei der zweiten Untersuchung Verbesserungen festgestellt werden.

Im direkten Vergleich wiesen 40 % der Kronen bei der zweiten Untersuchung einen besseren Wert auf als nach der Eingliederung der Kronen. 48 % erhielten die gleiche Bewertung wie im Ausgangsbefund.

Diese vergleichenden Ergebnisse entsprechen den einzelnen Ergebnissen der Untersuchung und belegen die klinische Beständigkeit der Procera AllCeram-Kronen.

### 5.3 Schlussfolgerungen

Die Überlebensrate und der Anteil der Kronen mit diagnostizierten totalen Frakturen der beiden Keramikanteile zeigen, dass Procera AllCeram- Kronen mit Kronen von anderen Vollkeramiksystemen vergleichbar sind. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Defektes entspricht der von langjährig angewandten Vollkeramikronen anderer Herstellungsverfahren.

Der größte Anteil der Kronen mit Defekten befand sich im Seitenzahnbereich und bei Patienten mit Parafunktionen.

Die Qualität für Oberfläche/ Farbe, Anatomie/ Okklusion und Randqualität wurde mit Hilfe der CDA- Bewertung für einen Untersuchungszeitraum von 52 Monaten für 55 % der Kronen mit „exzellent“ beurteilt.

Im Vergleich zum Kontrollzahn wiesen die untersuchten Kronen bei der Erhebung des Plaqueindex und des Sulkus-Blutungsindex bessere Werte auf.

92 % der Patienten waren mit ihrer prothetischen Versorgung zufrieden.

## 5.4 Klinische Konsequenzen

Der Versorgung von Zähnen mit Kronenindikation durch eine Procera AllCeram-Krone wird durch kein Untersuchungsergebnis widersprochen.

Bei einer Lokalisation des Zahnes im Seitenzahnbereich oder bei Patienten mit diagnostizierten Parafunktionen sollten die Vorgaben der Präparation und Anfertigung der Kronen streng eingehalten werden.

Klinische Untersuchungen für den Zusammenhang zwischen Parafunktionen, Lokalisation, Art des Aufbaus des Pfeilerzahnes und Art der Zementierung liegen noch nicht im ausreichenden Umfang vor und würden weiteren Aufschluss ergeben.