

Überlebensraten von IPS-Empress®2-Vollkeramikkrone und -brücken: Drei-Jahres-Ergebnisse

Zusammenfassung

Ziel dieser prospektiven klinischen Studie war es, die Überlebensrate von IPS-Empress®2-Vollkeramikkrone und -brücken über einen Beobachtungszeitraum von drei Jahren zu evaluieren.

Bei 43 Patienten wurden insgesamt 58 IPS-Empress®2-Rekonstruktionen adhäsiv befestigt. 27 Einzelkronen an Prämolaren und Molaren sowie 31 dreigliedrige Brücken im Front- und Prämolarenbereich wurden eingegliedert. Alle Pfeilerzähne wurden mit einer zirkulären Stufe von 1,2 mm Breite präpariert.

Die klinische Nachuntersuchung fand nach 6, 12, 24, 36 und 48 Monaten statt. Nach durchschnittlich 38 Monaten betrug die prospektive Überlebensrate (Kaplan-Meier) der Einzelkronen 100%, die der Brücken 72,4%. Es gab insgesamt sechs absolute Misserfolge, welche ausschliesslich bei den dreigliedrigen IPS-Empress®2-Brückenrekonstruktionen auftraten. Drei Brücken zeigten eine Fraktur des Gerüsts, bei denen die Verbinderdimensionen nicht den Herstellerrichtlinien entsprachen, eine Brücke eine nichtreparable Verblendeilfraktur. Bei zwei Brücken traten biologische Misserfolge auf. Passgenauigkeit und Ästhetik waren klinisch zufriedenstellend.

Im Rahmen dieser Untersuchung bewährte sich IPS-Empress®2-Keramik nach dreijähriger Laufzeit als vollkeramisches Material für Einzelkronen. Die Verwendung als vollkeramisches Brückenmaterial muss dagegen kritisch beurteilt werden.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 114: 115–119 (2004)

Schlüsselwörter: IPS-Empress®2, Vollkeramik, Kronen, Brücken, Überlebensrate

Zur Veröffentlichung angenommen: 23. Oktober 2003

Korrespondenzadresse:

Dr. Doris Zimmer

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum der Albert-Ludwigs-Universität, Hugstetterstrasse 55, D-79106 Freiburg

Tel. +49 (0)761/2704906, Fax +49 (0)761/2704925

E-Mail: zimmer@zmk2.ukl.uni-freiburg.de

DORIS ZIMMER^a, THOMAS GERDS^{a, b} und JÖRG R. STRUB^a

^a Universitätsklinikum Freiburg, Zahn-, Mund- und Kieferklinik, Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

^b Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Datenanalyse und Modellbildung

Einleitung

Für die Kronenversorgung und die Versorgung von Zahnlücken mittels einer Brückenkonstruktion im ästhetischen Bereich stehen heutzutage verschiedene Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Die konventionelle Versorgung mit metallkeramischen Rekonstruktionen wird immer mehr von den verschiedenen, auf dem Markt vorhandenen vollkeramischen Systemen abgelöst.

Über konventionelle metallkeramische Rekonstruktionen liegen viele Langzeituntersuchungen vor. So zeigten beispielsweise KERSCHBAUM et al. (1991) für Kronenversorgungen eine Überlebensrate von 45% über einen Beobachtungszeitraum von

15 Jahren. Für metallkeramische Brücken ergaben Langzeitstudien eine 5-Jahres-Überlebensrate von 89–95% und eine 15-Jahres-Überlebensrate von 60–64% (KERSCHBAUM et al. 1991, ERPENSTEIN et al. 1992).

Nachteilig bei konventionellen metallkeramischen Rekonstruktionen ist deren häufig eingeschränkte ästhetische Wirkung. Dünne subgingivale Metallränder verursachen livide Verfärbungen am Gingivalsaum. Bedingt durch das kritische Milieu im gingivalen Sulkus kann es zusätzlich zu Korrosion der Metallränder kommen. Trotz des Einsatzes von aufgebrannten keramischen Stufen ist die Transmission und Reflexion des Lichtes, wie sie bei natürlichen Zähnen anzutreffen ist, durch das metallische Gerüst nur bedingt möglich.

Neben einer hohen Biokompatibilität zeigen keramische Rekonstruktionen eine dem natürlichen Zahn sehr ähnliche Transluzenz und Tiefenwirkung. Der zunehmende Patientenwunsch nach ästhetisch hochwertigem Zahnersatz führte bereits in den 60er-Jahren zur Einführung von vollkeramischen Materialien zur Herstellung von Kronen und kurzspannigen Brücken (BREUSTEDT et al. 1969). Die Sprödigkeit der Keramik limitierte jedoch den Indikationsbereich für vollkeramische Rekonstruktionen (LÜTHY et al. 1993).

Bei den aktuellen Dentalkeramiken konnte diese Problematik weitgehend reduziert werden. Die erhöhte Bruchfestigkeit dieser vollkeramischen Materialien konnte durch In-vitro-Studien belegt werden (SEGHI et al. 1995, WAGNER & CHU 1996, MAK et al. 1997, CHITMONGKOLUK et al. 2002).

Während zu Vollkeramikronen wenige klinische Langzeituntersuchungen vorliegen, gibt es zu den vollkeramischen Brücken kaum In-vivo-Daten (PRÖBSTER 1993, STURZENEGGER et al. 2000). SEGAL (2001) zeigte eine Überlebensrate bei In-Ceram®-Kronen von 99,1% über sechs Jahre. FRADEANI & REDEMAGNI (2002) wiesen über elf Jahre eine Überlebensrate von 95,2% für IPS-Empress®-Kronen aus.

Das seit November 1998 eingeführte IPS-Empress®2 (Firma Ivoclar-Vivadent AG; Schaan, FL) stellt ein Vollkeramik-System dar, mit dem laut Hersteller Einzelkronen im Front- und Seitenzahnbereich sowie kleinere dreigliedrige Brücken bis zum Prämolarenbereich hergestellt werden können. Mit einer Biegefestigkeit von 350 MPa könnte bei dieser Lithiumdisilikat-Glaskeramik eine Indikation für Brücken sowohl im Front- als auch im Seitenzahnbereich gegeben sein. Langzeituntersuchungen hierzu stehen jedoch noch aus.

Ziel dieser prospektiven Multicenter-Studie war es, die klinische Bewährung von IPS-Empress®2 über einen Beobachtungszeitraum von drei Jahren zu untersuchen; man ging davon aus, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit von den Kronen und Brücken gleich gross ist (Nullhypothese).

Material und Methode

Verwendetes Vollkeramiksystem

Das System IPS-Empress®2 besteht aus zwei unterschiedlichen Glaskeramiken. Der Gerüstwerkstoff besteht aus einem hochfesten pressbaren Lithiumdisilikat-Glas. Als Verblendmaterial wird eine kompatible apatithaltige Sinter-Glaskeramik verwendet.

Lithiumdisilikat-Keramik

Der Werkstoff zeichnet sich in seinen physikalischen Eigenschaften dadurch aus, dass er eine dem In-Ceram®-System ähnliche Biegefestigkeit (350 ± 50 Mpa) und Risszähigkeit besitzt (POSPIECH 1999). Nach dem Pressvorgang bei 920 °C besteht die Hauptkristallphase aus länglichen, ca. 0,5–5 µm gros-

sen Lithiumdisilikat-Kristallen, deren Anteil mehr als 60 Vol% erreicht. Bei dem Lithiumdisilikat-Kristall handelt es sich um ein Schichtsilikat, in dem eine sehr enge Vernetzung der $[\text{SiO}_4]$ -Tetraeder vorliegt. Trotz des hohen kristallinen Anteils wird durch die optischen Eigenschaften der Kristalle eine gute Transluzenz erreicht. Zusätzlich tritt neben Lithiumdisilikat als Neben kristallphase Lithiumorthophosphat (Li_3PO_4) mit einer Kristallgrösse von 0,1–0,3 µm auf (HÖLAND 1998).

Die IPS-Empress®2-Glaskeramik ist mit Flusssäure ätzbar. Bei adhäsiver Befestigung wird ein optimaler Verbund nach 20 Sek. Ätzung mit dem IPS-Empress®-Keramikätzgel, einer Silanisierung mit Monobond-S® und einer Applikation eines Befestigungskunststoffes z.B. Syntac®/Heliobond®/Variolink® II (Vivadent-Ivoclar AG, Schaan, FL) erreicht.

Sinter-Glaskeramik

Für die Verblendung der Lithiumdisilikat-Keramik wurde eine spezielle, auf den Werkstoff abgestimmte, fluorapatithaltige Glaskeramik entwickelt. Diese wird bei 800 °C auf die Lithiumdisilikat-Glaskeramik aufgesintert. Dabei wird ein Anteil an sehr fein verteilten Apatitkristallen in der Glasmatrix der Glaskeramik ausgeschieden. Diese Kristalle führen zu einer besseren Bioverträglichkeit. Gleichzeitig werden die optischen Eigenschaften wie Transluzenz, Helligkeit und Lichtstreuung der Schichtmasse gefördert (HÖLAND 1998).

Patientenverteilung

Bei 43 Patienten, davon 19 Frauen und 24 Männer im Alter von 22 bis 65 Jahren (durchschnittliches Alter 39,9 Jahre), wurden insgesamt 58 IPS-Empress®2-Rekonstruktionen adhäsiv eingegliedert. Die Patienten wurden mit maximal zwei Rekonstruktionen versorgt, welche nicht in direktem antagonistischem Kontakt stehen durften. 27 Einzelkronen, davon 14 im Oberkiefer und 13 im Unterkiefer, wurden an Prämolaren und Molaren eingesetzt. Im Frontzahn- und Prämolarenbereich wurden 31 dreigliedrige Brücken, davon 26 im Oberkiefer und 5 im Unterkiefer eingegliedert, wobei maximal der zweite Prämolare als distaler Pfeilerzahn verwendet wurde.

In den Abb. 1–3 ist die Verteilung der Pfeilerzahnpositionen detailliert dargestellt.

Patientenselektion

Die Patienten, die für diese Studie ausgesucht wurden, mussten eine gute Mundhygiene durchführen, parodontal gesund oder

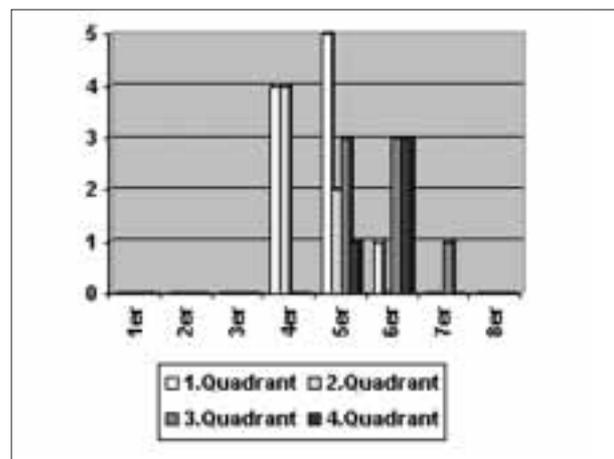


Abb. 1 Verteilung der Einzelkronen (n=27)

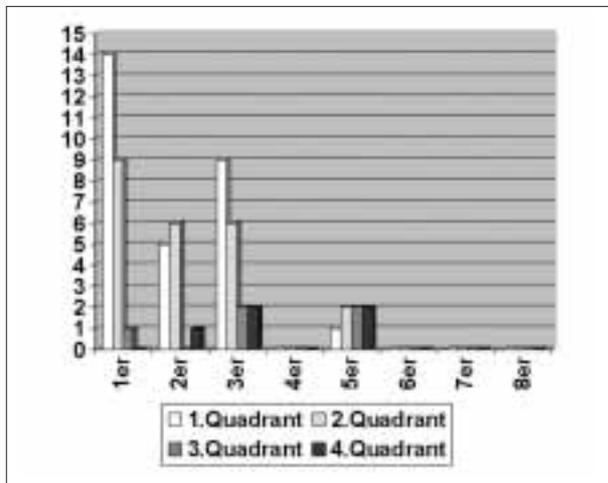


Abb. 2 Verteilung der Brückenanker (n=62)

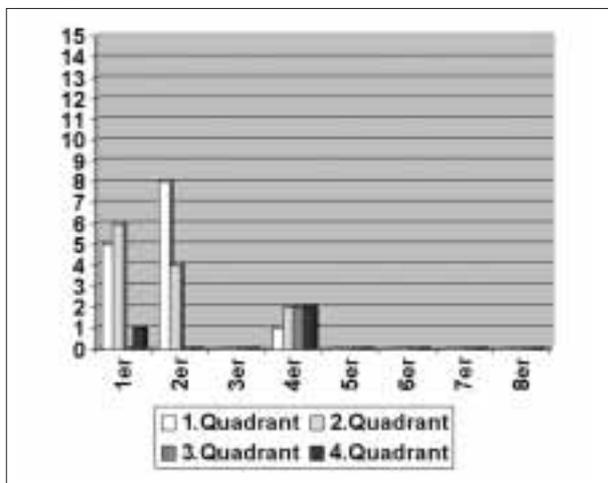


Abb. 3 Verteilung der Brückenzwischenglieder (n=31)

saniert (maximaler Lockerungsgrad 1) sein und keinen Bruxismus aufweisen. Schwangere oder Stillende wurden nicht in die Studie aufgenommen.

Präparation und Abformung

Alle Pfeilerzähne wurden mit einer zirkulären Stufe von 1,2 mm Breite präpariert. Die Innenkanten waren bedingt durch die Diamantenform abgerundet. An den äusseren Höckerabhängigen bukkal und oral wurde auf einen Substanzabtrag von 1,5 mm geachtet, während im funktionellen Kauflächenbereich und an der Inzisalkante bei Frontzähnen eine Reduktion von 2 mm eingehalten wurde. Alle Übergänge wurden abgerundet gestaltet, um spätere Zugspannungen in der Keramik zu verhindern. An devitalen Zähnen wurden notwendige Stiftaufbauten unter Verwendung von Cosmopost[®]-Stiften mit angepressten Empress[®]-Cosmo-Rohlingen hergestellt.

Die provisorische Versorgung erfolgte durch unterfütterte Schalenprovisorien (Tab 2000, Kerr[®] Kulzer, D), welche mit einem eugenolfreien temporären Zement (Freegenol[®] Temporary Pack, GC International, Hofheim, D) befestigt wurden.

Die Abformung wurde mit individuell gefertigten Abformlöffeln aus lichthärtendem Kunststoff und einem hochpräzisen gum-

mielastischen Polyäthermaterial (Permadyne[®] Soft/Putty 3M-ESPE, Seefeld, D) in Form der Doppelmischtechnik durchgeführt.

Zahntechnische Herstellung

Die Rekonstruktionen wurden aus IPS-Empress²[®]-Kern- und Schichtmaterial durch ein zahntechnisches Labor nach Herstellerangaben der Firma Ivoclar-Vivadent AG (FL) gefertigt. Dabei wurde auf eine Mindeststärke von 0,8 mm für das Keramikmaterial geachtet. Bei der Konnektorstärke war eine Mindestdimensionierung von 3×4 mm im Frontzahnbereich und 4×4 mm im Seitenzahnbereich vorgesehen.

Einprobe und Zementierung

Vor der Zementierung wurde auf einen rotations- und spaltfreien Sitz der Rekonstruktion geachtet. Die statische und dynamische Okklusion wurde vor der Eingliederung überprüft und gegebenenfalls korrigiert. Eine Frontzahn-Eckzahn-Führung wurde angestrebt und bei statischer Okklusion auf gleichmässige starke Zentrikkontakte geachtet. Kleinere okklusale Korrekturen der glasierten Rekonstruktionen wurden direkt am Stuhl mittels Diamanten unter strenger Einhaltung von Wasserkühlung, zur Vermeidung von Mikrocracks, durchgeführt. Die nachgearbeiteten Stellen wurden anschliessend mit für Keramik geeigneten Silikonpolierern (Targis Polierer und Diamantpolierpaste) hochglanzpoliert. Grössere Formkorrekturen wurden im zahntechnischen Labor durchgeführt.

Die Zementierung der Einzelkronen und Brücken erfolgte adhäsiv mit dem Variolink II Professional Set[®] (Vivadent-Ivoclar AG, Schaan, FL) unter absoluter Trockenlegung mit Kofferdam. Zuvor wurden die Zähne mit dem Syntac[®]-System (Vivadent-Ivoclar AG) konditioniert.

Klinische Auswertung

Die klinischen Nachuntersuchungen erfolgten zum Zeitpunkt der definitiven prothetischen Versorgung nach sechs Monaten, nach einem, zwei, drei und teilweise vier Jahren. Zu den jeweiligen Nachuntersuchungsterminen wurden durch einen einzigen Untersucher klinische Parameter (Frakturzeichen des Schichtmaterials, des Gerüsts oder Randfrakturen; Oberflächenbeschaffenheit; Sensibilitätstests der Pfeilerzähne) erhoben, welche Auskunft über die Überlebensrate gaben. Als technischer Misserfolg wurde eine irreparable Fraktur der Rekonstruktion gewertet, als biologischer Misserfolg die Fraktur eines Pfeilerzahnes oder endodontische Probleme.

Statistische Auswertung

Nach der Methode von KAPLAN & MEIER (1958) wurde eine Überlebenszeitanalyse für die Rekonstruktionen nach drei Jahren Belastung erhoben. Als Endpunkt wurde der Misserfolg einer Rekonstruktion betrachtet.

Resultate

Die Kaplan-Meier-Analyse der IPS-Empress²[®]-Brücken ergab eine Überlebenswahrscheinlichkeit nach durchschnittlich 38 Monaten (2 bis 48 Monate) von 0,724. Die Überlebenswahrscheinlichkeit der IPS-Empress²[®]-Kronen betrug über den gesamten Zeitraum gleich 1, da keine Krone frakturiert war (Abb. 4). Der Logrank-Test ergab somit einen signifikanten Unterschied von $t=0,016$. Die Nullhypothese wurde somit widerlegt.

Bei den insgesamt 31 eingesetzten, dreigliedrigen IPS-Empress²[®]-Brückenrekonstruktionen gab es insgesamt sechs ab-

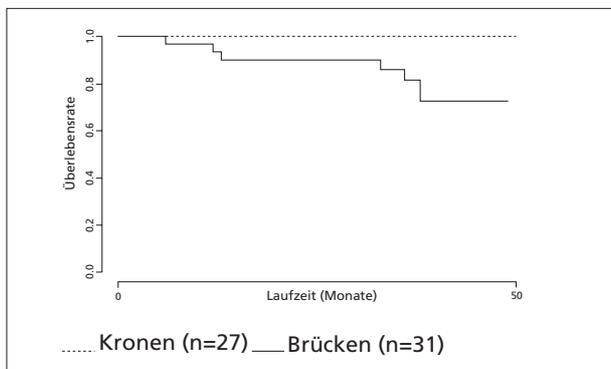


Abb. 4 Kaplan-Meier-Kurve zur Überlebensrate vollkeramischer IPS Empress®2-Kronen und -Brücken bei einer Laufzeit von bis zu 48 Monaten

solute Misserfolge, wobei zwischen einem technischen und einem biologischen Misserfolg unterschieden werden musste. Die absoluten Misserfolge waren ausnahmslos bei Frontzahnbrücken aufgetreten. Zu den technischen Misserfolgen (66,6%) zählten drei Frakturen des Brückengerüsts und eine irreparable Teilfraktur einer Brückenverblendung.

Biologische Misserfolge (33,3%) zeigten sich zum einen in der Fraktur eines Brückenpfeilers. Zum anderen wurde eine Brückenversorgung in Folge einer Trepanation eines Pfeilerzahnes nach endodontischen Beschwerden irreparabel beschädigt.

Bei den 27 Einzelkronen gab es keine absoluten Misserfolge. Reparable Frakturen des Verblendmaterials, welche als relative Misserfolge gezählt wurden, traten an zwei Einzelkronen und an einem Brückenzwischenstück auf.

Die Passgenauigkeit (Retention der Kronen, Randqualität und Randspalten) sowie Ästhetik, die mit den Rekonstruktionen aus dem IPS-Empress®2-Kronen- und Brückenmaterial erzielt werden konnte, war klinisch zufriedenstellend. Randverfärbungen oder Karies wurden nicht festgestellt.

Diskussion

Klinische Studien zur Einzelzahnversorgung mit Vollkeramikronen belegen neben der guten Ästhetik und Biokompatibilität auch sehr gute Langzeiterfolge. So konnten FRADEANI & REDEMAGNI (2002) eine Überlebensrate von 95,2% für 125 Empress®-Kronen über einen Beobachtungszeitraum von elf Jahren nachweisen. SEGAL (2001) zeigte bei 546 In-Ceram®-Kronen eine Überlebensrate von 99,1% über sechs Jahre. Die Daten aus der vorliegenden Untersuchung für IPS-Empress®2-Kronen sind mit einer 100%igen Überlebensrate nach drei Jahren bislang vergleichbar. Langzeitdaten von bis zu 25 Jahren, wie sie für metallkeramische Kronen und Brücken existieren, liegen jedoch zu Vollkeramikronen noch nicht vor (KERSCHBAUM et al. 1991, ERPENSTEIN et al. 1992, SCURRIA et al. 1998).

Für vollkeramische Brücken im Front- und Seitenzahnbereich liegen nur sehr wenige klinische Daten vor. Die vorhandenen Studien haben eine relativ geringe Fallzahl und meist einen kurzen Beobachtungszeitraum. So konnte PRÖBSTER (1993) bei 15 In-Ceram®-Brücken eine Überlebensrate von 93,3% über 35 Monate aufzeigen. VON STEYERN et al. (2001) untersuchten 20 In-Ceram®-Seitenzahnbrücken. Die Überlebensrate lag in dieser Studie nach fünf Jahren bei 90%. STURZENEGGER et al. (2000) untersuchten 22 ZrO₂-TZP-Brücken über 385 Tage und wiesen eine Erfolgsrate von 100% auf.

Die Überlebensrate der IPS-Empress®2-Brücken aus der vorliegenden Studie ist mit 72,4% vergleichsweise gering. Der häufigste Misserfolg (66,6%) lag hier in Frakturen des Gerüsts oder in nichtreparablen Absplitterungen der Verblendkeramik. Elektronenmikroskopische Analysen der frakturierten Fragmente zeigten bei allen Gerüstfrakturen eine Unterdimensionierung der Gerüstkeramik im Bereich der Verbinder, die den Herstellerrichtlinien von 16–20 mm² nicht entsprachen. Auch in anderen Studien konnte gezeigt werden, dass die Dimensionierung der Gerüste und die Präparationsform Einfluss auf die Bruchfestigkeitswerte vollkeramischer Brücken haben können (SJÖGREN & BERGMAN 1987, POSPIECH et al. 1996a). Der Einfluss der Konnektorstärke auf die Bruchfestigkeit wurde in In-vitro-Studien und durch klinische Erfahrungen belegt (KELLY et al. 1995, KAMPOSIOIRA et al. 1996). Es wurde beschrieben, dass auf eine spitzwinklige interdentale Separation verzichtet werden sollte, um einer Rissbildung in diesem zugspannungsanfälligen Areal vorzubeugen (POSPIECH et al. 1996b). Der Radius der Oberflächenkrümmung im Konnektorbereich beeinflusst die Bruchfestigkeit von Vollkeramikbrücken. OH & ANUSAVICE (2002) zeigten in einer In-vitro-Studie, dass die Frakturgefahr mit kleiner werdendem Radius im basalen Konnektorbereich signifikant steigt. Das grössere Platzangebot im Seitenzahnbereich ermöglicht eher die Einhaltung der geforderten geometrischen Dimensionierung. Dies kann die bessere Überlebensrate im Seitenzahnbereich erklären.

Als Ursache für die biologischen Misserfolge (33,3%), Vitalitätsverlust eines Pfeilerzahnes, Fraktur eines Pfeilers, kann die ausgeprägte Stufenpräparation, welche einen hohen Substanzverlust zur Folge hatte, diskutiert werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass auch bei der konventionellen Pfeilerzahnpräparation wie sie bei den VMK-Rekonstruktionen Anwendung findet, 15% aller überkronen Zähne nach zehn Jahren avital werden (KERSCHBAUM & VOSS 1979, KERSCHBAUM & LEEMPOEL 1989).

Schlussfolgerungen

Die Zwischenergebnisse dieser prospektiven Untersuchung signalisieren, dass für die Brückentechnik unter Verwendung von IPS-Empress®2 die Richtlinien des Herstellers hinsichtlich Lokalisation sowie Verbinderdimensionierung streng beachtet werden müssen, um Misserfolgen vorzubeugen.

Nach den bisherigen Ergebnissen sollten dreigliedrige IPS-Empress®2-Brücken im Frontzahn- und Prämolarenbereich nur unter strenger Indikationsstellung Verwendung finden. Hingegen haben sich die vollkeramischen Kronen aus IPS-Empress®2 bislang auf allen Indikationsbereichen bewährt. Bevor eine Empfehlung für die allgemeine Anwendung in der Praxis ausgesprochen werden kann, sollten die klinischen Fünfjahres-Daten mit grösseren Fallzahlen vorliegen.

Verdankungen

Die Autoren bedanken sich bei Dr. C. Zawta, Meran (I), für die Mithilfe bei der Durchführung der Studie, bei Dr. C.F.J. Stappert, Freiburg (D), für die Unterstützung bei der Publikation und bei der Firma Ivoclar-Vivadent AG, Schaan (FL), für die finanzielle Unterstützung.

Summary

ZIMMER D, GERDS T, STRUB J R: **Survival rate of all-ceramic crowns and fixed partial dentures (IPS Empress®2): Three-**

year data of a prospective clinical study (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed 114: 115–119 (2004)

The objective of this prospective clinical study was to calculate the survival rate of IPS-Empress®2 crowns and fixed partial dentures (FPD) over a three-year period.

In 43 patients 27 IPS-Empress®2 crowns and 31 fixed partial dentures were adhesively luted. Crowns were placed on premolars and molars and FPDs were inserted in the anterior and premolar area. Abutments were prepared with a circular 1.2 mm wide shoulder. The clinical follow-up examination took place after 6, 12, 24, 36 and 48 months.

After a mean of 38 months, the survival rate (Kaplan-Meier) of all-ceramic crowns was 100% and of the three unit FDP 72.4%. There were a total of six complete failures which occurred only with the three-unit IPS-Empress®2 FPDs. Three FPDs exhibited fractures of the framework for which the manufacturer's instructions of connector-dimension was not satisfied, and one FPD exhibited an irreparable incomplete veneer fracture. Further two FPDs showed biological failures. The accuracy of fit and esthetics were clinically satisfactory.

The three-year results showed the IPS-Empress®2-ceramic as an adequate all-ceramic material for single crowns. The use for FPD needs further critical consideration.

Résumé

Le but de cette étude clinique était d'évaluer le taux de survie de couronnes et de prothèses fixes entièrement en céramique en IPS-Empress®2 sur une période d'observation de trois ans.

Chez 43 patients, en tout 58 reconstructions en IPS-Empress®2 ont été scellées selon la technique adhésive. Vingt-sept couronnes unitaires ont été placées sur des prémolaires et des molaires et 31 prothèses fixes à trois éléments ont été incorporées dans le domaine antérieur et des prémolaires. Les piliers ont été préparés avec un épaulement circulaire de 1,2 mm de largeur.

Le contrôle clinique a eu lieu après 6, 12, 24, 36 et 48 mois. Après une moyenne de 38 mois en moyenne, le taux de survie selon Kaplan-Meier des couronnes unitaires était de 100%, celui des prothèses fixes de 72,4%. En tout, il y eut six échecs complets, exclusivement parmi les prothèses fixes à trois éléments. Trois prothèses se sont fracturées aux connecteurs, dont les dimensions ne correspondaient pas aux directives du fabricant. Une prothèse fixe a subi une fracture irréparable de la porcelaine de recouvrement. Des échecs de nature biologique ont été observés sur 2 prothèses. L'ajustement et l'esthétique ont été jugés satisfaisants.

Dans le cadre de cette étude et sur une période de trois ans, la céramique IPS-Empress®2 s'est révélée être un matériau adéquat pour son utilisation dans le domaine des couronnes unitaires. Par contre, son emploi pour des bridges entièrement en céramique reste sujet à caution.

Literaturverzeichnis

BREUSTEDT A, ELSS S, KRAMER M: Ganzkeramikbrücken – ein echter Fortschritt? Zahntechnik 10, 533 (1969)
 CHITMONGKOLSUK S, HEYDECKE G, STAPPERT C, STRUB J R: Fracture strength of all-ceramic lithium disilicate and porcelain-fused-to-metal bridges for molar replacement after dynamic loading. Eur J Prosthodont Rest Dent 10: 15–22 (2002)
 ERPENSTEIN H, KERSCHBAUM TH, FISCHBACH H: Verweildauer und klinische Befunde bei Kronen und Brücken. Eine Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z 47: 315–319 (1992)

FRADEANI M, REDEMAGNI M: An 11-year clinical evaluation of leucit-reinforced glass-ceramic crowns: A retrospective study. Quintessence Int 33: 503–510 (2002)
 HÖLAND W: Werkstoffwissenschaftliche Aspekte der IPS Empress®2 Glaskeramik. Ivoclar-Vivadent-Report Nr. 12, 3–10 (1998)
 KAMPOSIOIRA P, PAPAVALIOU G, BAYNE S C, FELTON D A: Stress concentration in all-ceramic posterior fixed partial dentures. Quintessence Int 27: 701–706 (1996)
 KAPLAN E L, MEIER P: Non parametric estimation from incomplete observation. J Am Stat Assoc 53: 457–465 (1958)
 KELLY J R, TESK J A, SORENSEN J A: Failure of all-ceramic fixed partial dentures in vitro and in vivo: analysis and modelling. J Dent Res 74: 1253–1258 (1995)
 KERSCHBAUM TH, VOSS R: Zum Risiko der Überkronung. Dtsch Zahnärztl Z 34: 740–743 (1979)
 KERSCHBAUM TH, LEEMPOEL P J B: Kronen und Brücken – Konsequenzen aus Langzeitergebnissen. In: Voss R., Meiners H. (Hrsg.): Fortschritte der Prothetik und Werkstoffkunde. Band 4. Hanser, München S. 109–136 (1989)
 KERSCHBAUM TH, PASZYNA G H, KLAPP S, MEYER G: Verweilzeit und Risikofaktorenanalyse von Kronen und Brücken. Dtsch Zahnärztl Z 46: 20–24 (1991)
 LÜTHY H, DONG J K, WOHLWEND A, SCHÄRER P: Effects of veneering and glazing on the strength of heat-pressed ceramics. Schweiz Monatsschr Zahnmed 103: 1257–1260 (1993)
 MAK M, QUALTROUGH A J, BURKE F J: The effect of different ceramic materials on the fracture resistance of dentin-bonded crowns. Quintessence Int 28: 197–203 (1997)
 OH W-S, ANUSAVICE K J: Effect of connector design on the fracture resistance of all-ceramic fixed partial dentures. J Prosthet Dent 87: 536–542 (2002)
 POSPIECH P, RAMMELSBERG P, UNSÖLD F: A new design for all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. Quintessence Int 27: 753–758 (1996a)
 POSPIECH P, RAMMELSBERG P, GOLDHOFER G, GERNET W: All-ceramic resin-bonded bridges: A 3-dimensional finite element analysis. Eur J Oral Sci 104: 390–395 (1996b)
 POSPIECH P: Neue Möglichkeiten vollkeramischer Versorgung mit Empress®2. Phillip Journal 3–4: 62–67 (1999)
 PRÖBSTER L: Survival rate of In-ceram restorations. Int J Prosthodont 6: 258–263 (1993)
 SCURRIA M S, BADER J D, SHUGARS D A: Meta-analysis of fixed partial denture survival: Prostheses and abutments. J Prosthet Dent 79: 459–464 (1998)
 SEGAL B S: Relative retrospective assessment of 546 all-ceramic anterior and posterior crowns in a general practice. J Prosthet Dent 85: 544–550 (2001)
 SEGHI R R, DENRY I L, ROSENSTIEL S F: Relative fracture toughness and hardness of new dental ceramics. J Prosthet Dent 74: 145–150 (1995)
 SJÖGREN G, BERGMAN M: Relationship between compressive strength and cervical shaping of the all-ceramic Cerestore crown. Swed Dent J 11: 147–152 (1987)
 STURZENEGGER B, FEHÉR A, LÜTHY H, SCHUMACHER M, LOEFFEL O, FILSER F, KOCHER P, GAUCKLER L, SCHÄRER P: Klinische Studie von Zirkonoxidbrücken im Seitenzahngelände hergestellt mit dem DCM-System. Acta Med Dent Helv 5: 131–139 (2000)
 VON STEYERN P V, JÖNSSON O, NILNER K: Five-year evaluation of posterior all-ceramic three-unit (In-Ceram) FDPs. Int J Prosthodont 14: 379–384 (2001)
 WAGNER W C, CHU T M: Biaxial flexural strength and indentation fracture toughness of three new dental core ceramics. J Prosthet Dent 76: 140–144 (1996)