

Langfristige Ergebnisse von unterschiedlich hergestellten Konuskronenprothesen



Jan K. Pietruski, MD, DDS, PhD*
Malgorzata D. Pietruska, DDS, PhD**
Eugeniusz Sajewicz, PhD***

In der vorliegenden Studie wurden die langfristigen Ergebnisse von Konuskronenprothesen untersucht, die mit unterschiedlichen Verfahren hergestellt wurden. Es wurden vier Materialkombinationen der Primärkrone und der Sekundärkrone verwendet: Goldguss/Goldguss, Goldguss/Galvanoforming, Nichtedelmetalllegierung/Galvanoforming und Titanabutment/Galvanoforming. Ermittelt wurden die technischen Ausfälle und die Retentionswerte. Das beste klinische Ergebnis wurde mit Prothesen auf zwei Goldgusskronen erzielt. Die häufigsten technischen Ausfälle betrafen Restaurationen mit galvanisch hergestellten Sekundärkronen. Das klinische Ergebnis war bei der Verwendung von implantatgetragenen Prothesen mit galvanisch hergestellten Sekundärkronen besser als bei zahngetragenen Prothesen. (Int J Periodontics Restorative Dent 2012;32:447-455.)

* Privatpraxis, Białystok, Polen.

** Privatpraxis, Białystok, Polen; Direktorin, Department of Periodontal and Oral Mucosa Diseases, Medical University of Białystok, Białystok, Polen.

*** Professor, Faculty of Mechanical Engineering, Białystok Technical University, Białystok, Polen.

Korrespondenz an: Jan K. Pietruski, ul. Waszyngtona 1/34, 15-269 Białystok, Polen. Fax: +48 85 7447396. E-Mail: janpietruski@wp.pl

Doppelkronenprothesen werden in ausgewählten Fällen zur Restauration von natürlichen Zähnen oder Implantaten gewählt. Die Doppelkrone besteht aus passgenauen Zylindern mit parallelen (Teleskopkronen) oder konischen Wänden (Konuskronen)^{1, 2}. Es gibt zahlreiche Indikationen für Konuskronen. Sie können als Retentionselement für Deckprothesen, zahn- oder zahn- und schleimhautgetragene Teilprothesen verwendet werden³⁻⁶.

Es gibt mehrere Laborverfahren zur Herstellung solcher Prothesen. Traditionell werden die Primär- und die Sekundärkrone mit einem Gussverfahren hergestellt. Die Sekundärkronen werden an die Prothesenkonstruktion geklebt oder gelötet oder die Sekundärkrone und das Prothesengerüst werden als homogene Einheit gegossen. Außerdem können die Außenkronen aus galvanisch aufgebrachtem Gold hergestellt werden, was wiederum auf verschiedene Weise geschehen kann^{7, 8}. Die Innenkrone kann mithilfe der traditionellen Wachsaußschmelztechnik gegossen oder mit Computer-aided Design/Computer-assisted Manufacturing (CAD/CAM) aus Zirkon angefertigt werden⁹⁻¹⁵. Die Präzision bei der Herstellung von Konuskronen im klassischen Wachsaußschmelzverfahren wirkt sich auf die Retentions-

werte der Prothese aus. Wünschenswert sind weder zu niedrige noch zu hohe Retentionskräfte. Erstere stören die normale Funktion, während bei Letzteren Komplikationen auftreten können, wie Parodontalschäden, eine primäre Kronenablösung oder eine Abutmentfraktur^{10, 16-18}.

Galvanisch hergestellte Konuskronenprothesen umgehen die vorgenannten klinischen Probleme, da die äußere Krone ideal auf die innere passt. Allerdings ist die Herstellung schwieriger, weil die Galvanokronen an dem separat hergestellten Prothesengerüst befestigt werden müssen⁸⁻¹¹.

Da es so viele technische Lösungen für die Herstellung von Konuskronenprothesen gibt, kann man rückschließen, dass bislang noch keine optimale Lösung hierfür gefunden wurde.

In der Literatur zu den klinischen Ergebnissen von Konuskronenprothesen wird über ein häufiges Prothesenversagen berichtet, das bis zu 92,8 % betragen kann¹⁷⁻²⁴. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache entschieden sich die Autoren dazu, die Häufigkeit und Art der mechanischen Schädigung von Konuskronenprothesen sowie die Veränderung der Retentionskräfte im Lauf der Zeit zu untersuchen. An der Studie nahmen ihre Patienten teil, und sie verwendeten die in ihrer Praxis üblichen Materialien. Dabei wurden traditionell im Gussverfahren hergestellte Prothesen mit solchen verglichen, die mithilfe von Galvanokronen auf natürlichen Zähnen und Implantaten befestigt waren.

Material und Methode

In diese klinische Studie wurden 59 Patienten aufgenommen, die zwischen 1996 und 2008 behandelt wurden. Insgesamt wurden 73 Dop-

pelkronenprothesen untersucht, die auf unterschiedliche Weise hergestellt worden waren. Das mittlere Alter der 31 Frauen (52,5 %) und 28 Männer (47,5 %) betrug 49,5 Jahre (Bereich: 38 bis 74 Jahre). Die Beobachtungszeit betrug 62 Monate (Bereich: 12 bis 108 Monate). Die behandelten Zahnbögen wurden gemäß der Kennedy-Klassifikation in Gruppen eingeteilt: Klasse I: 36 (73,47 %), Klasse II: 10 (20,4 %), Klasse III: 1 (2,17 %) und Klasse IV: 2 (4,35 %). Insgesamt 49 Ober- und Unterkiefer (67,1 %) wiesen intakte natürliche Zähne auf. Patienten, die durch parodontale, endodontische oder mechanische (z. B. Wurzelfraktur) Ereignisse Pfeilerzähne verloren hatten, wurden ebenso aus der Studie ausgeschlossen wie Patienten mit Bruxismus oder anderen Parafunktionen.

Anhand des Herstellungsverfahrens wurden vier Prothesengruppen unterschieden: Gruppe I = Herstellung der Primär- und Sekundärkrone durch Guss aus Edelmetalllegierung (Au/Au), Sekundärkronen und Prothesengerüst bilden ein Gussstück; Gruppe II = Primärkrone durch Guss aus Edelmetalllegierung, Sekundärkrone galvanisch hergestellt (Au/Galv), Gruppe III = Primärkrone durch Guss aus Chrom-Kobalt-Legierung, Sekundärkrone galvanisch hergestellt (Cr-Co/Galv) und Gruppe IV = Primärkrone ist ein geschliffenes Titanabutment, Sekundärkrone galvanisch hergestellt (Ti/Galv).

Bei allen Prothesen, außer einer in Gruppe II, wurde die Prothesenbasis so konstruiert, dass sie bis in das faciale Vestibulum und den Sulcus lingualis reichte. Eventuell wurde die Basis beim Einsetzen angepasst. Bei den Oberkieferprothesen von Patienten der Kennedy-Klasse I war der Gaumen vollständig von einer Gaumenplatte bedeckt. Bei den Kennedy-Klassen II, III und IV so-

wie bei Patienten mit sechs bis acht Implantaten im Oberkiefer war der Gaumen partiell oder vollständig ausgespart.

Alle primären Abutments und Kronen wurden geschliffen. Bei Sekundär-Galvanokronen wurden die primären Abutments/Kronen um 2 Grad verjüngt, auf Höhe der Gingiva wurde eine Hohlkehle angelegt.

Sofern die Sekundärkronen gegossen waren, wurden die Primärkronen oder UCLA-Abutments auf den Implantaten abhängig von ihrer Anzahl und Höhe und ohne Präparation auf Gingivahöhe um 2 oder 3 Grad verjüngt. Bei den Prothesen der Gruppe I bestanden die Sekundärkronen aus einer gegossenen Goldlegierung (Aurix L60, Safina) in einem Gussstück mit dem Prothesengerüst. Sie wurden mit handelsüblichen Kunststoffzähnen verblendet, die ausgedünnt und mit Kunststoff befestigt wurden. Bei den Prothesen der Gruppen II, III und IV wurden die Galvanokronen an das Gerüst geklebt, das aus einer Nichtedelmetalllegierung (Wironium, Bego) gegossen wurde. Die Gerüste wurden mit Kunststoff verblendet (Chromasit, Ivoclar Vivadent oder Gracia, GC).

Die Prothesen wurden klinisch und makroskopisch auf vorhandene Defekte untersucht, insbesondere auf Risse oder Splitterungen des Verblendmaterials, Frakturen der Prothesenbasis oder des Gerüsts, Ablösung der Galvanokronen und Verwindung. Die Retention wurde eingestuft als sehr gut (Grad 1) = deutliche Resistenz der Prothese beim Herausnehmen, gut (Grad 2) = mittelstarke Resistenz der Prothese beim Herausnehmen bei Funktionsstabilität, ausreichend (Grad 3) = Patient konnte die Prothese ohne Verwendung der Hände herauslösen, z. B. mittels Zungen- oder Lippenmuskeln, sowie unzureichend

Tabelle 1 Anzahl der implantatgetragenen, zahngetragenen sowie implantat- und zahngetragenen Prothesen

	Implantate	Zähne	Implantate und Zähne
Oberkiefer (n = 30)	7	20	3
Unterkiefer (n = 43)	12	29	2

Tabelle 2 Anzahl der implantatgetragenen, zahngetragenen sowie implantat- und zahngetragenen Prothesen und ihrer Materialverbindungen

	Implantate	Zähne	Implantate und Zähne
Au/Au (n = 14)	10	3	1
Au/Galv (n = 42)	1	39	2
Cr-Co/Galv (n = 7)	0	7	0
Ti/Galv (n = 10)	8	0	2

(Grad 4) = Kontaktverlust zwischen Prothese und Retentionselementen bei Mundöffnung.

Der Misserfolg der Doppelkronenprothesen wurden in folgende Gruppen eingeteilt: (1) Retentionsverlust (deutliche Reduktion, z. B. Grad 3 oder 4), (2) Defekte des Verblendmaterials der Sekundärkrone, (3) Ablösung der Primärkrone und (4) andere (Fraktur des Prothesengerüsts, Ablösung der Sekundärkrone, Fraktur der Prothesenbasis usw.). Bei der Fraktur des Prothesengerüsts musste die gesamte Prothese erneuert werden, bei den anderen Defekten wurden in einem Dentallabor die entsprechenden Reparaturen durchgeführt.

Die Tabellen 1 und 2 enthalten die Zahlenwerte für alle untersuchten Prothesen, aufgeschlüsselt nach

Ober- und Unterkiefer und Abstützung (Zähne oder Implantate, Tabelle 1) sowie Materialverbindungen (Tabelle 2). Tabelle 3 zeigt die Verteilung der Pfeiler/Abutments nach der Kennedy-Klassifikation sowie die Position der Implantate oder der Implantate und Zähne, sofern beide eingebunden waren. Tabelle 4 fasst die Versorgung des Gegenkiefers zusammen.

Ergebnis

Die Misserfolge der Prothesen wurden hauptsächlich untersucht, um einen Vergleich der auf unterschiedliche Weise hergestellten Prothesen zu erhalten. Daher konzentrierte sich die Auswertung auf Defekte der Prothesenkonstruktion und nicht auf

Tabelle 3 Verteilung der Pfeiler gemäß der Kennedy-Klassifikation (bezahlte Patienten) und Implantatpositionen (Implantate oder Implantate und natürliche Zähne) in jeder Gruppe

	Gruppe I (n = 14)	Gruppe II (n = 42)	Gruppe III (n = 7)	Gruppe IV (n = 10)
Kennedy-Klasse I	3	29	4	0
Kennedy-Klasse II	0	7	3	0
Kennedy-Klasse III	0	1	0	0
Kennedy-Klasse IV	0	2	0	0
3 bis 5 Implantate zwischen den Foramina mentales	7	0	0	4
6 bis 8 Implantate (13 bis 17, 23 bis 27*)	3	0	0	4
Implantate (36, 35, 33, 43, 45, 46*)	0	0	0	2
Gemischtes Gebiss	1 [†]	3 [‡]	0	0

* FDI-Zahnschema.

[†] Der Patient wies in den Positionen 17, 16, 25, 26 und 27 Implantate auf und in den Positionen 15, 13 und 23 Zähne.

[‡] Ein Patient wies in den Positionen 25 und 26 Implantate auf sowie in den Positionen 16, 15, 11, 21 und 22 Zähne, ein Patient wies in den Positionen 14, 11, 21 und 24 Implantate auf sowie in den Positionen 15, 13, 23 und 25 Zähne, ein Patient wies in den Positionen 34, 35, 36, 44, 45 und 46 Implantate auf sowie in den Positionen 33 und 43 Zähne.

Tabelle 4 Zustand des Gegenkiefers in jeder Gruppe

	FPD/t	FPD/i	DCD/t	DCD/i	CD	ND
Gruppe I	5	1	1	2	5	0
Gruppe II	10	0	11	4	10	7
Gruppe III	3	0	2	0	0	2
Gruppe IV	0	0	2	6	1	1

FPD/t = festsitzende zahngetragene Brücke, FPD/i = festsitzende implantatgetragene Teilrestauration, DCD/t = zahngetragene Doppelkronenprothese, DCD/i = implantatgetragene Doppelkronenrestauration, CD = Vollprothese, ND = natürliche Zähne.

die parodontalen oder endodontalen Komplikationen der Prothesen. Abbildung 1 zeigt die Häufigkeit struktureller Prothesendefekte in allen Studiengruppen. Die häufigsten mechanischen Defekte waren Risse

oder eine Ablösung des Verblendmaterials (n = 24), gefolgt vom Verlust der Retention (n = 19). Nur selten kam es zur Ablösung der Primärkrone (n = 7). Mehr als die Hälfte (56,2 %) der Prothesen wiesen in

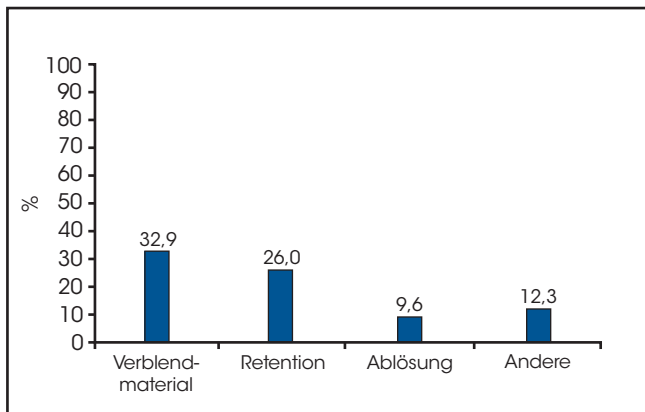


Abb. 1 Prozentualer Anteil der Defekte bei den untersuchten Prothesen.

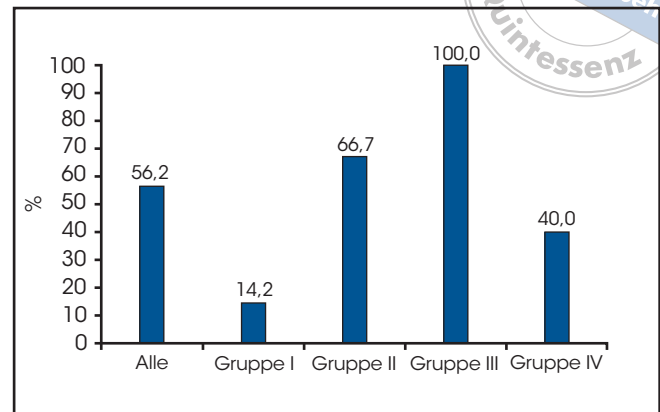
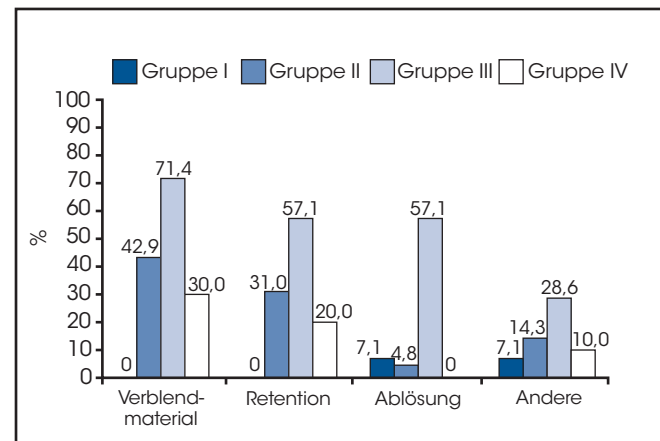


Abb. 2 Prozentualer Anteil defekter Prothesen in den Studiengruppen.

Abb. 3 Prozentualer Anteil bestimmter Defekte in den Studiengruppen.



gewissem Umfang mechanische Schäden auf. Wie Abbildung 2 zeigt, versagten die Prothesen der Gruppe III am häufigsten (100%). In Gruppe II fanden sich bei 66,66% der Prothesen mechanische Defekte. Obwohl auch die Sekundärkronen in Gruppe IV galvanisch hergestellt worden waren, war hier der Anteil mechanischer Defekte deutlich geringer als in den Gruppen II und III (40%). Am seltensten versagten die Prothesen in Gruppe I (14,2%).

Abbildung 3 zeigt die vorherrschenden Defekttypen der jeweili-

gen Gruppe. In Gruppe I wiesen nur zwei Prothesen Defekte auf (14,2%), wie eine Ablösung der Primärkrone vom Pfeilerzahn oder eine impaktierte Prothese, die zweimal vorkam (acht und 18 Monate nach dem Eingliedern der Prothese). Außerdem musste bei einem Patienten dieser Gruppe im ersten, zweiten und dritten Monat nach dem Eingliedern die Retention der Prothese reduziert werden. Eine stärkere Retention der Prothese galt jedoch nicht als Defekt, sondern als normale Eigenschaft der Prothese, die bei der initialen

Einpassung hätte eingestellt werden müssen. Dieser Befund konnte nicht mit einer ausgeprägten Retention nach längerem Tragen der Prothese gleichgesetzt werden.

In Gruppe II traten am häufigsten Probleme mit der Verblendung der Sekundärkronen und eine nachlassende Retention auf. Die Verteilung der Defekte in Gruppe II entsprach in etwa derjenigen der Gesamtpopulation der Studie.

In Gruppe III kam es bei 71,43% der Prothesen zum einem Defekt der Verblendkeramik, bei 57,14% zu

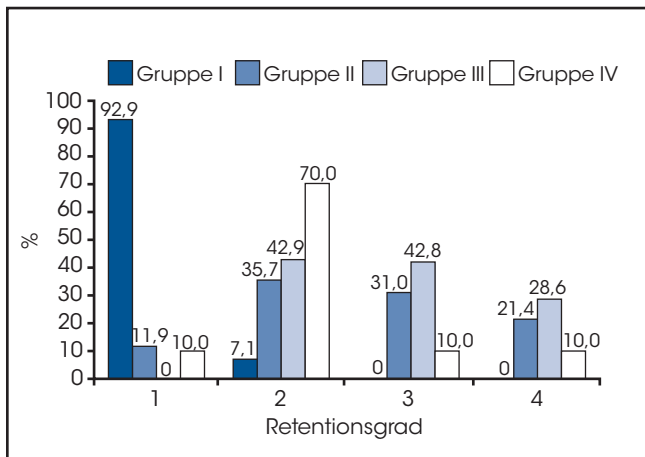


Abb. 4 Retentionsgrade in den Studiengruppen.

einem deutlichen Retentionsverlust und in 85,7 % zur Ablösung der Primärkrone oder anderen Defekten. Die Misserfolgsquote in dieser Gruppe war mit über 100 % am höchsten, da oft mehrere Defekte an einer Prothese vorhanden waren.

Bei den in Abbildung 3 für Gruppe IV angegebenen Werten wurde die Möglichkeit einer Ablösung der Primärkrone nicht berücksichtigt, weil diese Prothesen als Retentionselemente Titanabutments aufwiesen, die auf die Implantate geschraubt wurden. Die anderen Defektarten traten in Gruppe IV seltener auf als in den Gruppen II und III, obwohl auch hier die Sekundärkronen galvanisch hergestellt und adhäsiv am Prothesengerüst befestigt worden waren. Bei 30 % der Prothesen fanden sich Defekte der Verblendkeramik und bei 20 % eine Reduktion der Retention, 10 % der Prothesen wiesen andere Defekte auf.

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Retentionswerte in jeder der Gruppen. In Gruppe I wiesen 92,86 % der Prothesen eine Grad-

1-Retention auf und die übrigen 7,14 % eine Grad-2-Retention. In Gruppe II fand sich bei 11,9 % der Prothesen eine Grad-1-Retention, bei 35,7 % eine Grad-2-Retention, bei 30,95 % eine Grad-3-Retention und bei 21,42 % eine Grad-4-Retention. In Gruppe III wies keine Prothese eine Grad-1-Retention auf, 42,86 % eine Grad-2-Retention, 42,8 % eine Grad-3-Retention und 28,6 % Grad-4-Retention. In Gruppe IV zeigten 70 % der Prothesen eine Grad-2-Retention und die übrigen 30 % die Grade 1, 2 und 3 (jeweils 10 %).

Diskussion

In der Literatur zu Doppelkronenprothesen wird über zahlreiche Probleme bei ihrem langfristigen Einsatz berichtet. Im Rahmen einer Langzeitstudie wiesen 11 bis 92 % der Prothesen verschiedene Defekte auf, z. B. Risse der Verblendkeramik oder des Prothesengerüsts^{17, 19, 20}. Die dort angegebenen Ergebnisse zu mechanischen Defekten stimmen mit

denen der vorliegenden klinischen Studie überein, da wir diese nur bei Prothesen beobachteten, deren Sekundärkronen galvanisch hergestellt worden waren. Abhängig vom Material der Primärkronen (Goldlegierung oder Chrom-Kobalt-Legierung) kam es bei 42,86 % bzw. 71,43 % der Prothesen zum Absplittern des Verblendmaterials und bei 30,95 % bzw. 57,14 % zum Retentionsverlust. Die Ablösung der Primärkrone war bei Kronen aus Nichtedelmetalllegierungen häufiger (57,14 %) als bei solchen aus einer Edelmetalllegierung (4,76 %). Aus klinischer Sicht sind die vorgenannten Ergebnisse nicht zufriedenstellend, insbesondere unter Berücksichtigung der zahlenmäßig großen Gruppe (mehr als 20 % der Fälle) von Prothesen, deren Primär- und Sekundärkronen aus einer Edelmetalllegierung gegossen worden waren und bei denen keine mechanischen Defekte auftraten. Dies lässt sich auf die bei galvanisch hergestellten Sekundärkronen aufwendigere Prothesengestaltung zurückführen. Bei derartigen Prothesen

gibt es bis zu sechs Schichten in der Nähe des Pfeilerzahns (d. h. die Primärkrone, die Sekundärkrone, den Kleber, das Prothesengerüst, das Bondingmaterial und die Verblendung). Bei derart vielen Schichten und Verbindungen besteht ein hohes Risiko für Fehler. Auch der Präparationsumfang des Pfeilerzahns ist hochsignifikant. Um die Prothese möglichst ästhetisch zu gestalten, muss die Präparation weiträumiger sein und kann zu endodontischen Komplikationen führen²⁵⁻²⁷. Andererseits neigen Zahntechniker dazu, auf Kosten der Dicke des Prothesengerüsts möglichst viel Platz für die Verblendkeramik zu schaffen, um ein ästhetisch möglichst ansprechendes Ergebnis zu erzielen. Dies begünstigt Spannungen, die zum Ablösen der Verblendung, zum Zerfall des Klebers unter den Galvanokronen und infolge ihrer Deformierung zum Adhäsionsverlust der Primärkronen und zur Ablösung der Sekundärkronen vom Prothesengerüst führen können. Im Lauf der Zeit reißt das Prothesengerüst aufgrund der Materialermüdung, sodass die gesamte Prothese erneuert werden muss. Auch die Festigkeit des Prothesengerüsts und der Sekundärkronen scheint sich indirekt auf die Stabilität der Retentionskraft auszuwirken. Beim Kauen ist eine stärkere Festigkeit der Sekundärkrone und ihre höhere Widerstandskraft gegenüber seitlichen Belastungen und asymmetrisch einwirkenden Kräften besonders wichtig. Diese Hypothese scheint sich durch die Beobachtungen an den Prothesen der drei Studiengruppen zu bestätigen, deren Sekundärkronen galvanisch hergestellt wurden. Ihre geringere Widerstandskraft gegenüber seitlich einwirkenden Kräften (Ausgleichskräften) kann zu dauerhaften Verformungen und damit zur Reduktion des Kontaktbereichs zwischen den Kronen und zu einer Reduktion der

Retention führen. Allerdings kann sich die höhere Festigkeit der Gusskronen auch negativ auswirken. Durch die Abnutzung sowie das häufige Einsetzen und Herausnehmen passen sich die Prothesen allmählich an. Damit nimmt die Kontaktfläche zu und die Adhäsionskräfte erhöhen sich, sodass die Prothese im Extremfall impaktiert ist. Obwohl dies in dieser Studienpopulation nur sporadisch auftrat, dürften derartige Situationen bei einer längeren Funktion von Gusskronen vermutlich häufiger vorkommen.

Bei allen Prothesen der Gruppe I wurden die Sekundärkronen und das Prothesengerüst jeweils in einem Stück gegossen. Da derartige Konstruktionen nur aus dem Gerüst und dem Verblendmaterial bestehen, gibt es nur eine Verbindungsstelle. Obwohl die Beobachtungszeit für diese Gruppe kürzer war, wiesen die Prothesen der Gruppe I während dieser Zeit die wenigsten Defekte auf.

Wichtig ist die anteilige Verteilung der Defekte in Gruppe IV. Obwohl die Sekundärkronen der Gruppe IV ebenso wie diejenigen der Gruppen II und III galvanisch hergestellt worden waren, traten weitaus seltener Defekte auf. Allerdings gehörten zur Gruppe IV nur implantatgetragene Prothesen. Dieses Ergebnis war unerwartet, weil Patienten mit Implantaten meistens höhere Kaukräfte erzeugen als jene mit natürlichen Zähnen. Außerdem trugen die meisten Patienten dieser Gruppe auch im Gegenkiefer implantatgetragene Restaurationen, die ebenfalls eine stärkere Belastung erzeugten. Der Vergleich zwischen implantatgetragenen Prothesen auf Titanaabutments und zahngetragenen Prothesen ergibt vor allem zwei Unterschiede, von denen einer die Abutments/Primärkronen betrifft. Nach einer Implantatbehandlung ist der Kieferabstand durch die Alveolar-

kammatrophie nach dem Zahnverlust meistens größer als bei Patienten mit natürlichen Zähnen. Daher müssen die Abutments und somit auch die Primärkronen länger sein. Längere und schmalere Abutments sorgen für eine stärkere Retention und Stabilität. Außerdem verteilen sich die beim Kauen einwirkenden seitlichen Kräfte, die sich negativ auf die Galvanokronen und den Klebstoff, mit dem sie am Prothesengerüst befestigt sind, auswirken können, besser und sind insgesamt geringer. Schmalere Implantatabutments ermöglichen dickere und dadurch festere Prothesen, ohne das ästhetische Ergebnis zu beeinträchtigen. Der transversale Querschnitt durch die Implantatabutments ist kreisförmig oder oval, sodass der Konus auf den Abutments größere Ähnlichkeit mit dem idealen geometrischen Konus hat als die geschliffenen Kronen von Zähnen. Der andere Unterschied zwischen implantat- und zahngetragenen Prothesen ist die Position des Abutments/Pfeilerzahns. Bei Implantaten wird sie im Hinblick auf die geplante prothetische Restauration festgelegt, sodass sich ungünstige einseitige Hebelkräfte und andere biochemische Risiken meistens umgehen lassen, was bei der Präparation von natürlichen Zähne eventuell weniger gut möglich ist.

Die Auswertung des vorliegenden klinischen Materials legt nahe, dass Gusskronen trotz der älteren Technologie bei der Herstellung zuverlässiger sind. Obwohl sie meistens implantatgetragen waren und dadurch höheren Kaukräften ausgesetzt waren als auf natürlichen Zähnen, kam es bei keiner der Gusskronen zu mechanischen Defekten. Außerdem nahmen die Retentionskräfte nach Aussagen der Ärzte und Patienten mit der Zeit nicht ab. Die einzigen in Gruppe I beobachteten Probleme waren nach einer gewis-

sen Zeit impaktierte Prothesen sowie in einem Fall die Ablösung der Primärkrone. Aus klinischer Sicht handelt es sich dabei um ein geringfügiges Problem, gemessen an den in Gruppe II und III auftretenden Defekten, da weder die Prothese repariert werden musste noch weitere Laborarbeiten notwendig wurden. Allerdings stört es manche Patienten, dass sie noch einmal vorstellig werden müssen. Das Herausnehmen der Prothese mit einem Kronenabnehmer stellt eine erhebliche Belastung für die Abutments dar und kann bei Primärkronen auf natürlichen Zähnen sogar zum Ablösen der Krone oder eines Stifts führen sowie bei implantatgetragenen Prothesen zur Beschädigung des Abutments. Dies würde einen Fall mit Ablösung der Primärkrone in Gruppe I erklären. Klinisch waren die Prothesen mit galvanisch hergestellten Sekundärkronen niemals impaktiert, sondern verloren eher die Retention. Das Phänomen des Retentionsverlusts lässt sich durch die permanenten Verformungen der relativ empfindlichen Sekundärkronen erklären.

Anscheinend hängt die Häufigkeit der Defekte von der Prothesenkonstruktion ab. Auch die Verteilung der Abutments spielt vermutlich eine entscheidende Rolle. Ein gutes Beispiel dafür ist die Häufigkeit der Defekte in den Gruppen I und II (Abb. 2), die sich trotz der gleichen Position der Abutments/Pfeilerzähne signifikant zwischen den Gruppen unterscheidet (14,2 % bzw. 66,66 %). In Gruppe I waren die meisten Pfeiler (71,4 %) gemäß der Kennedy-Klasse I verteilt oder lagen zwischen den Foramina mentales (Implantate). Eine ähnliche Verteilung der Abutments/Pfeilerzähne fand sich bei 69 % der Prothesen in Gruppe II. Obwohl die Prothesen bei bilateral unbezahnnten Kiefern beim Kauen hohen Biegekräften ausgesetzt sind,

gab es in Gruppe I nur sehr wenige Defekte.

Die Faktoren, die einen Misserfolg der Prothesen auslösten, unterschieden sich zwischen den Gruppen. In Gruppe I gab es praktisch keine Defekte der Verblendkeramik oder eine ausgeprägte Abnahme der Retention, während diese Defektformen in den anderen Gruppen vorherrschten (galvanisch hergestellte Sekundärkronen). Andererseits gab es nur in Gruppe I impaktierte Prothesen. Eine mögliche Ursache dafür ist die höhere Festigkeit der Sekundärkronen in Gruppe I (dickere und dadurch festere Gusskronen) als in den anderen Gruppen (relativ dünne und dadurch weniger feste galvanisch hergestellte Sekundärkronen) sowie die Festigkeit des Prothesengerüsts, mit dem die Kronen eine homogene Einheit bildeten (Gruppe I) oder an dem sie adhäsiv befestigt waren (Gruppen II, III und IV). Somit scheinen gegossene Sekundärkronen für eine zuverlässigere Prothesenfunktion zu sorgen. Bei der Kontrolle nach 40 Monaten erwiesen sich galvanisch hergestellte Sekundärkronen als vorteilhaft, wenn ein geschliffenes Titanabutment als Primärkrone diente.

Schlussfolgerungen

Die Auswertung des klinischen Materials ergab, dass Prothesendefekte am seltensten waren, wenn die Primär- und Sekundärkronen im Gussverfahren aus einer Edelmetalllegierung angefertigt wurden und die Sekundärkrone ein Gussstück mit dem Prothesengerüst bildete. Derartige Prothesen sorgten längerfristig für die beste und stabilste Retention. Implantatgetragene Prothesen mit galvanisch hergestellten Sekundärkronen wiesen weitaus seltener Defekte auf als zahngetragene

ne Prothesen, die auf gleiche Weise hergestellt wurden. Defekte, die eine Neuanfertigung der Prothese erforderlich machten, wie Frakturen des Prothesengerüsts, waren selten und betrafen nur zahngetragene Prothesen mit Galvanokronen.

Literatur

1. Langer A. Telescope retainers and their clinical application. *J Prosthet Dent* 1980; 44:516-522.
2. Langer Y, Langer A. Tooth-supported telescopic prostheses in compromised dentitions: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2000;84:129-132.
3. Mensor MC Jr. Attachment fixation for overdentures. Part I. *J Prosthet Dent* 1977; 37:366-373.
4. Mensor MC Jr. Attachment fixation of the overdenture: Part II. *J Prosthet Dent* 1978;39:16-20.
5. Mengel R, Lehmann KM, Metke W, Wolf J, Flores-de-Jacoby L. A telescopic crown concept for the restoration of partially edentulous patients with aggressive generalized periodontitis: Two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:129-137.
6. Cobb GW Jr, Metcalf AM, Parsell D, Reeves GW. An alternate treatment method for a fixed-detachable hybrid prosthesis: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2003;89:239-243.
7. Biewer ZP. Development of G.E.S. electroforming technique: Biocompatible, corrosion-free production of telescopic crowns. *J Dent Technol* 1999;16:24-29.
8. Pietruski JK, Pietruska MD. Electroforming technique for making telescopic crowns [in Polish]. *Protetyka Stomatologiczna* 2001;60:230-235.
9. Weigl P, Hautmann J, Lauer HCH. Vorteile und Wirkungsweise eines biokompatiblen neuern Halteelements: vollkeramische Primärkrone kombiniert mit metallischer Sekundärkrone. *Quintessenz Zahntech* 1996;22:507-525.



10. Weigl P, Lauer HC. Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures: Ceramic vs. electroplated gold copings: Part II. Clinical effects. *J Biomed Mater Res* 2000;53:337–347.
11. Weigl P, Hahn L, Lauer HC. Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures: Ceramic vs. electroplated gold copings: Part I. Vitro tribology effects. *J Biomed Mater Res* 2000;53:320–336.
12. Bär C, Reich S. Telescopically retained removable partial dentures on CAD/CAM generated all-ceramic primary telescopes. *Int J Comput Dent* 2008;11:115–130.
13. Kurbad A, Reichel K. All-ceramic primary telescopic crowns with Cerec inLab. *Int J Comput Dent* 2003;6:103–111.
14. Rösch R, Mericske-Stern R. Zirconia and removable partial dentures [in German]. *Schweiz Monatssch Zahnmed* 2008;118:959–974.
15. Uludag B, Sahin V, Osturk O. Fabrication of zirconium primary copings to provide retention for a mandibular telescopic overdenture: A clinical report. *Int J Prosthodont* 2008;21:509–510.
16. Eisenburger M, Gray G, Tschernitschek H. Long-term results of telescopic crown retained dentures—A retrospective study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000;8:87–91.
17. Beschnidt SM, Chitmongkolsuk S, Prull R. Telescopic crown-retained removable partial dentures: Review and case report. *Compend Contin Educ Dent* 2001;22:927–932.
18. Coca I, Lotzmann U, Pöggeler R. Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique). *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000;8:33–37.
19. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part II: Clinical findings. *J Prosthet Dent* 2000;83:434–442.
20. Igarashi Y, Goto T. Ten-year follow-up study of conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont* 1997;10:149–155.
21. Krennmair G, Krainhöfner M, Waldenbeger O, Piehslinger E. Dental implants as strategic supplementary abutments for implant-tooth-supported telescopic crown-retained maxillary dentures: A retrospective follow-up study for up to 9 years. *Int J Prosthodont* 2007;20:617–622.
22. Eitner S, Schlegel A, Emeka N, Holst S, Will J, Hamel J. Comparing bar and double-crown attachments in implant-retained prosthetic reconstruction: A follow-up investigation. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:530–537.
23. Widbom T, Löfquist L, Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M. Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: An up to 9-year retrospective clinical follow-up study. *Int J Prosthodont* 2004;17:29–34.
24. Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM. Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: Outcome of the double crown with clearance fit. *Int J Prosthodont* 2001;14:207–213.
25. Brännström M. Reducing the risk of sensitivity and pulpal complications after the placement of crowns and fixed partial dentures. *Quintessence Int* 1996;27:673–678.
26. Langeland K, Langeland LK. Pulp reactions to cavity and crown preparation. *Aust Dent J* 1970;15:261–276.
27. Goldman M, Laosonthorn P, White RR. Microleakage—Full crowns and the dental pulp. *J Endod* 1992;18:473–475.