

FREIEND- KONSTRUKTIONEN

Literatur-Update: Eine Möglichkeit zur Versorgung von Schalt- und Frendlücken

Dr. Melina Rausch, Univ.-Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas, Prof. Dr. Matthias Kreisler

→ Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Die Versorgung eines zahnlosen Kieferabschnitts mittels einer implantatgetragenen Freidendkonstruktion findet im Praxisalltag häufig Anwendung. In diesem Beitrag finden Sie den aktuellen wissenschaftlichen Hintergrund zu diesem implantatprothetischen Versorgungskonzept.

Einleitung: Freidendkonstruktionen auf Einzelzahnkronen oder Brücken können zur Extension eines festsitzenden Zahnersatzes verwendet werden (Abb. 1–4). Dieser Therapieoption werden günstige Langzeitergebnisse sowie eine hohe Vorhersagbarkeit zugeschrieben. Ein Freierende kann vor allem dann in Erwägung gezogen werden, wenn das lokale Knochenangebot das Setzen eines weiteren Implantats gar nicht oder nur durch komplexe augmentative Maßnahmen möglich macht. Auf diese Weise können Augmentationen mit den einhergehenden möglichen biologischen Komplikationen, verlängerten Behandlungszeiten und höheren Kosten vermieden werden [2–4, 6, 9, 13, 15, 19].

Ein weiterer Grund der Verwendung eines Freiendes ist eine zu geringe mesio-distale Breite einer zu versorgenden Schallücke. In der ästhetischen Zone kann ein Einzelimplantat mit einem Anhänger verwendet werden, um die meist zu geringe mesio-distale Breite für 2 Implantate zu kompensieren (Abb. 2). Häufig wird das Implantat in regio 011/021 oder 013/023 inseriert und ein lateraler Inzisivus mittels Freierende ersetzt. Das Nichteinhalten der mesio-distalen Breite von mindestens 3 mm zwischen den einzelnen Implantaten würde mit der Gefahr eines erhöhten Knochenverlusts und somit mit dem Verlust der Interdentalpapille einher-

gehen. Dies kann zu unerwünschten Ergebnissen in der ästhetischen Zone führen [6, 8, 17].

Die Erweiterung einer Einzelkrone oder einer Brücke um einen Freidendanhänger kann jedoch auch zu Komplikationen führen. Einerseits kann es zu einer höheren Belastung des Alveolarknochens im Bereich des Implantats, das an das Freierende angrenzt, kommen und andererseits zu vermehrten technischen Komplikationen. Der Erfolg einer Konstruktion ist hierbei beispielsweise abhängig von der Länge des Freiendes [12, 16].

Schlüsselwörter: Freidendbrücken; Anhängerkonstruktionen; Knochenverlust; Überlebensrate; Komplikationen

Zitierweise: Rausch M, Al-Nawas B, Kreisler M: Freidendkonstruktionen. Z Zahnärztl Implantol 2021; 37: 78–83

DOI.org/10.3238/ZZI.2021.0078–0083

AKTUELLE STUDIENLAGE

Trotz der häufigen klinischen Anwendung implantatgetragener Freidendbrücken oder einzelner Implantate mit einer Anhängerkrone liegt hier nur eine schwache Datenlage vor. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Literatur der Jahre 2000–2020 betrachtet, die ausschließlich implantatgetragene Freidendbrücken in teilbezahnten Kiefern hinsichtlich ihres Überlebens, Knochenabbaus und Kompl-

kationen untersuchten. Ausgeschlossen wurden Studien, die bei vollständiger Zahnlosigkeit eine Rehabilitation mittels implantatgetragener, festsitzender Totalprothese im Sinne des „All-on-four“-Konzepts verfolgten.

Es wurden insgesamt 6 Studien eingeschlossen, 3 wurden retrospektiv, die anderen prospektiv durchgeführt (Tab. 2). Die Kohortengröße lag zwischen 28 und 206 Patienten mit einem Follow-up von 3–8,2 Jahren. In 3 der 6 Studien wurden Freiendbrücken (cFDP) mit Endfeilerbrücke (ncFDP) verglichen (Tab. 2) [5, 6, 18]. Palmer et al. fokussierten sich ausschließlich auf implantatgetragene Einzelzahnkronen mit jeweils einem Anhänger. Es wurde die dem Anhänger zugewandte Seite mit der dem Anhänger abgewandten Seite des Implantats (c vs. nc) verglichen [9]. Aglietta et al. untersuchten Freiendbrücken und Einzelzahnkronen mit einem Anhänger. In der Studie von Romeo et al. fokussierten sich die Autoren auf den Vergleich der unterschiedlichen Lage des Freien (mesial vs. distal) [14].

In allen Studien, bis auf Romeo et al. und Kim et al., wurden die Implantate in der posterioren Region des Ober- bzw. Unterkiefers im Prämolaren- oder Molarenbereich platziert. Es wurden ausschließlich Implantate der Hersteller Astra, Straumann und Nobel Biocare verwendet. Die Implantatdurchmesser variierten von 3,3–6 mm, die Implantatlängen von 6–25 mm. In der Studie von Aglietta et al. wurden hingegen durchmesserreduzierte Implantate (mit beispielsweise 3,3 mm ausgeschlossen). Die Einheilzeit betrug 6 Wochen bis 6 Monate. Die Länge des Freien betrug im Mittel 6,1–9 mm, wobei nicht in allen Studien die genauen Längen angegeben wurden.

Die Patientenselektion der einzelnen Studien erfolgte sehr heterogen. In den meisten Studien wurden Patienten mit Bruxismus, aktiver Karies oder Parodontitis, teilweise Raucher über 10 PY ausgeschlossen [9, 14]. Bei Kim et al. und Wennström et al. galt Rauchen jedoch nicht als Ausschlusskriterium, eine Aussage bezüglich Patienten mit Bruxismus wurde nicht getroffen. Bei Hälg et al. wurden 2 Patienten mit Bruxismus, sowie Raucher eingeschlossen. Hervorzuheben ist die



Abb. 1: Mögliche Versorgung der Schaltlücke 45–47 mittels Freiendbrücke mit distalem Anhänger

Regio 45: Camlog Screw Line, Durchmesser: 3,8 mm, Länge: 11 mm;
Regio 46: Camlog Screw Line, Durchmesser: 4,3 mm, Länge: 11 mm



Abb. 2: Versorgung einer Frontzahnücke 12–22 mittels zweier Implantate und einer nach distal offenen Freiendbrücke

Regio 12: Camlog Screw Line, Durchmesser: 4,3 mm, Länge: 13 mm
Regio 21: Camlog Screw Line, Durchmesser: 5,0 mm, Länge: 13 mm

Studie von Wennström et al. In dieser wurden ausschließlich Patienten mit einer fortgeschrittenen chronischen Parodonti-

tis eingeschlossen, die vor der Implantation eine systematische Parodontistherapie erhielten [5, 18].

Abkürzung	Englischer Begriff	Korrespondierender deutscher Begriff
FDP	fixed dental prosthesis	Festsitzender Zahnersatz
ncFDP	non-cantilever fixed dental prosthesis	Festsitzender Zahnersatz ohne Freie, z.B. Endfeilerbrücke
cFDP	cantilever fixed dental prosthesis	Festsitzender Zahnersatz mit Freie, z.B. Freiendbrücke oder Anhängerkrone

Tab. 1: Verwendete englischsprachige Nomenklatur für die Bezeichnung der betreffenden prothetischen Konstruktionen



Abb. 3: Versorgung einer Schaltlücke regio 43–42 mittels Anhängerkrone regio 34: Camlog Screw Line, Durchmesser: 4,3 mm, Länge: 11 mm



Abb. 4: Versorgung der Schaltlücken regio 21–22 sowie 25–27 mittels Freiendkonstruktionen

regio 21: Camlog Screw Line, Durchmesser: 6,0 mm, Länge: 13 mm
 regio 26: Camlog Screw Line, Durchmesser: 3,8 mm, Länge: 11 mm
 regio 27: Camlog Screw Line, Durchmesser: 4,3 mm, Länge: 11 mm

Abb. 1-4: Praxisambulanz Prof. Dr. M. Kreiser & Kollegen

Betrachtet wurden die Parameter Knochenverlust, im Sinne einer biologischen Komplikation, technische Komplikationen und das Überleben der Implantate bzw. des Zahnersatzes.

Knochenverlust

Der Knochenverlust beziehungsweise der Verlauf des marginalen Knochenlevels wurde in allen Studien mittels röntgenologischer Verlaufskontrollen ermittelt. In den Studien, in denen das Knocheniveau einzelner Implantate der cFDP und ncFDP verglichen wurde, konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich des Knochenverlusts festgestellt werden [5, 6, 18]. Bei

dem Vergleich der einzelnen Implantatseiten (nc vs. c) konnten ebenso keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Bei Romeo et al. wird zwar erläutert, dass das marginale Knochenlevel sowohl an der mesialen als auch an der distalen Seite der Implantate gemessen wurde, also an der Freiendseite und an der nicht-Freiendseite, jedoch wurden diese Ergebnisse nicht veröffentlicht. Postuliert wurde lediglich, dass es keine signifikanten Unterschiede bei einer mesialen oder distalen Lage des Freiendes bezüglich des Knochenverlusts gebe [1, 9, 14].

Die Ausnahme bei Kim et al. stellt die Position der posterioren Mandibula dar. Im

direkten Vergleich des marginalen Knochenverlusts bei cFDP und ncFDP konnte ein signifikant erhöhter Knochenverlust bei cFDP festgestellt werden. Jedoch hatten in der Studie von Kim et al. in der cFDP-Gruppe einerseits deutlich mehr Patienten eine initiale Parodontitis als in der ncFDP-Gruppe und andererseits war die Länge des Freiendes im Vergleich zum Durchschnitt leicht erhöht. Somit lässt sich das Ergebnis relativieren [6].

Es wurde mehrfach gezeigt, dass unabhängig vom Vorhandensein eines Anhängers im Unterkiefer geringere Knochenverluste aufgetreten sind als im Oberkiefer. Dies könnte durch den höheren Anteil der Kompakta im Unterkiefer zu erklären sein [6, 9, 14, 18]. Außerdem postulierten Wennström et al., dass unabhängig vom Bestehen eines Freiendes neben der Lokalisation (OK oder UK) ebenso Rauchen einen signifikanten Einfluss auf das periimplantäre Knocheniveau hat. In der Studie von Kim et al. konnte jedoch kein erhöhter Knochenverlust bei Rauchern festgestellt werden [6, 18].

Der absolute periimplantäre Knochenverlust bei Freiendbrücken oder Einzelzahnimplantaten mit einem einzelnen Anhänger wird im Mittel mit 0,49–1,1 mm angegeben. Bei Nicht-Freiendversorgungen liegt der Wert zwischen 0,38–0,56 mm. Jedoch gab es kein einheitliches Follow-up und es wurden nicht in allen Studien die genauen Messwerte aufgeführt [6, 9, 14, 18].

Obwohl das Vorhandensein eines Freiendes scheinbar keinen signifikanten Einfluss auf den marginalen Knochenverlust hat, zeigen Kim et al., dass die Länge des Freiendes über 8 mm technische und biologische Komplikationen begünstigt. Hierzu wurden die Implantate der cFDP in 2 Gruppen gemäß ihres Knochenverlusts aufgeteilt haben. Eine Gruppe wies einen Knochenverlust $\geq 1,5$ mm auf, die andere $< 1,5$ mm. Bei einer Dichotomie der Implantate des cFDP-Kollektivs, zeigt die Gruppe mit einem Knochenabbau $\geq 1,5$ mm eine Freieindlänge von 8,53 mm. Die Gruppe der cFDP mit einem Knochenabbau $< 1,5$ mm weist im Mittel eine Länge von 7,15 mm auf. Dies ergibt einen signifikanten Unterschied. Bei der erhöhten Länge des Freiendes scheint jedoch nicht die vermeintlich höhere okklu-

	Studiendesign	Kohorte (Größe/Follow-up)	FDP Design	Implantat (Länge/Durchmesser)	Knochenverlust	Implantatüberleben
Wennström et al., 2004	cFDP vs. ncFDP retro-spektiv	45 Pat. (Z.n. PA-Therapie) 50 FDP (24 cFDP/26 ncFDP) 5 J	2 Impl. Länge Freie: Ø 9 mm Lage: posteriore Maxilla/Mandibula	L: 8–19 mm D: 3,5 mm Astra Tech Einheilung: OK 3 Mo, UK 6 Mo	kein sign. Unterschied zw. cFDP und ncFDP	k. A.
Hälg et al., 2008	cFDP vs. ncFDP pro-spektiv	54 Pat. 54 FDP (27 cFDP/ncFDP) Ø 5,3 J	1/2 Impl. Länge Freie: k. A. Lage: posteriore Maxilla/Mandibula	D: 3,3/4,1/4,8 mm L: 6–12 mm Straumann Einheilung: 6 Wo bis 6 Mo	kein sign. Unterschied zw. cFDP und ncFDP	cFDP: 95,7 % ncFDP: 96,9 %
Romeo et al., 2009	cFDP Vgl. mesialer/distaler Anhänger pro-spektiv	45 Pat. 59 cFDP (32 mesialer/27 distaler Anhänger) Ø 8,2 J	1–3 Impl. Länge Freie: Ø 6,1 mm Lage: regio 02–07	D: 3,3/4,1/4,8 mm L: 8/10/12/14 mm Straumann Einheilung: 3 Mo	kein sign. Unterschied mesial oder distal	100 %
Aglietta et al., 2012	sc + Anhänger vs. cFDP (Brücke, nc/c Seite) retro-spektiv	28 Pat. 19 sc + 1 Anhänger 21 cFDP Ø 5 J	1–2 Impl. Länge Freie: k. A. Lage: posteriore Maxilla/Mandibula	D: 4,1/4,8 mm L: k.A. Straumann Einheilung: 3–6 Mo	kein sign. Unterschied Impl. sc + Anhänger, impl. Freie und Impl. weg von Freie	100 %

Tab. 2: Übersicht der untersuchten Studien

(cFDP: cantilever fixed dental prosthesis; ncFDP: non cantilever fixed dental prosthesis, k.A.: keine Angabe, L: Länge; D: Durchmesser; Impl.: Implantate, s.c.: single crown; Wo: Wochen; Mo: Monate; J: Jahr)

sale Kraft die Ursache für den vermehrten Knochenverlust zu sein, sondern eher die verminderte Hygienefähigkeit als Folge eines ausgedehnten Anhängerdesigns [6].

In den Studien von Palmer et al. und Wennström et al. hatte die Dimension des Zahnersatzes keinen Einfluss auf den Knochenverlust, ebenso wie der Durchmesser der Implantate. Palmer et al. zeigen jedoch eine signifikante Korrelation zwischen Implantatlänge und Knochenverlust. Bei alleiniger Betrachtung der posterioren Implantate bzw. der Implantate angrenzend an das Freie konnte bei Wennström et al. ein signifikant höherer Knochenverlust bei einer Höhe der Suprakonstruktion von ≥ 12 mm festgestellt werden [9, 18].

Nach 4 Jahren der Implantatbelastung konnte in der Studie von Romeo et al. bei 2 Fällen eine Periimplantitis diagnostiziert werden. Eine weitere Progression der Periimplantitis konnte mit einer kausalen mechanischen und lokalen antibiotischen Therapie sowie anschließenden regenerativen Maßnahmen verhindert werden [14]. Bei Kim et al. wurde eine Periimplantitis vermehrt bei Implantaten einer cFDP festgestellt. In der Studie von Hälg et al. traten dagegen ein Periimplantitis-Fall im cFDP-Kollektiv und 3 im ncFDP-Kollektiv auf [5, 6].

Überleben

In der Studie von Kim et al. konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen cFDP und ncFDP bezüglich des Implantatüberlebens, des Überlebens des Zahnersatzes (cFDP vs. ncFDP) sowie bezüglich des Überlebens bei Vergleich der Patientengruppen festgestellt werden. Die Überlebensrate der Implantate der Gruppe der cFDP beträgt in dieser Studie bei einem mittleren Follow-up von 4,3 Jahren 96,7 %, die der Implantate mit Zahnersatz ohne Freie 99,5 %. Ein Implantat der cFDP Gruppe wies eine Fraktur auf. Die Überlebensrate bei Vergleich der FDP liegt bei 92,2 % bei cFDP und 97,2 % bei ncFDP. Bei dem Vergleich der Patientengruppen mit cFDP vs. ncFDP sind es 97,2 % vs. 99,0 % [6].

In der Studie von Hälg et al. liegen vergleichbare Überlebensraten der Implantate vor. Die Überlebensrate der Implantate der cFDP Gruppe liegt nach 5,3 Jahren bei 95,7 %, die der Kontrollgruppe bei 96,9 %. In der Freiegruppe traten bei 2 Patienten, die mit Implantaten mit einem Durchmesser von 3,3 mm versorgt wurden, eine Implantatfraktur auf. Hierbei ist zu erwähnen, dass in anderen Studien ein reduzierter Implantatdurchmesser von 3,3 mm als nicht geeignet erachtet wurde. In der Kontrollgruppe (ncFDP) fand nach 3,4 Jahren

eine Implantatfraktur statt. Hieraus ist zu schlussfolgern, dass ein Freie nicht zu einer signifikant erhöhten Implantatverlustrate führt. Bei Betrachtung des Überlebens des Zahnersatzes liegt in der Studie von Hälg et al. jedoch ein signifikanter Unterschied vor, in der cFDP Gruppe wurde ein Überleben von 88,9 %, in der Kontrollgruppe (ncFDP) von 96,3 % berechnet [1, 2, 5].

In 3 der untersuchten Studien sind keine Implantatfrakturen aufgetreten. Bei Romeo et al. sowie bei Aglietta et al. konnte bei einem mittleren Follow-up von 6,1 bzw. 5 Jahren eine Implantatüberlebensrate von 100 % erreicht werden. In der Studie von Palmer et al. hingegen ist durch eine postoperative Infektion ein früher Implantatverlust aufgetreten [1, 9, 14]. In der Studie von Wennström et al. wurde keine Aussage über das Überleben der Implantate beziehungsweise Freiebrücken getroffen. Es wurde lediglich der Knochenverlust betrachtet [18].

Komplikationen

Die Komplikationsrate der ncFDP und cFDP lässt sich generell als gering einstufen. In dem meisten Studien wird die Fraktur einer Verblendung im Sinne eines Keramikchippings als häufigste Komplikation genannt [1, 6]. In der Studie von Pal-

mer et al., in der lediglich Einzelimplantate mit einem Anhänger untersucht wurden, trat die Lockerung der Schraube des Abutments fast genauso häufig auf. Dies kann gegebenenfalls auf die erhöhten Rotationskräfte und Biegemomente durch das Freie zurückzuführen sein [9].

Bei Hälg et al. zeigt ausschließlich die Gruppe der cFDP technische Komplikationen (18,5 %). Bei 4 cFDP trat ein Keramikchipping auf, bei einer eine Dezentementierung. In der Studie von Romeo et al. stellen sich bei 20 % der Patienten Komplikationen an der prothetischen Versorgung dar. In 3 von 59 FDP wurde eine Dezentementierung und in 22 ein Keramikchipping dokumentiert. Jedoch hatte die keine Auswirkung auf den Knochenverlust, da hier kein signifikanter Unterschied beider Gruppen festgestellt werden konnte [5].

Bei Kim et al. zeigt sich ein kleiner, allerdings signifikanter Unterschied bezüglich des Auftretens technischer Komplikationen der Implantate jedoch nicht mit vermehrten Komplikationen auf Ebene der prothetischen Versorgung. Bei der alleinigen Untersuchung der cFDP-Gruppe stellt sich bei Kim et al. heraus, dass das Vorhandensein eines längeren Freies mit signifikant mehr technischen und biologischen Komplikationen einhergeht. Die absolute Länge des Freies von über 8 mm ist hierbei ausschlaggebend. Bezüglich der durchzuführenden Interventionen bei technischen Komplikationen gab es keine signifikanten Unterschiede bezüglich beider Gruppen. Nach durchschnittlich 4,3 Jahren waren 92,2 % der cFDP und 97,2 % der ncFDP ohne jeglichen „chair-side“-Interventionen in situ [6].

Das Auftreten technischer Komplikationen wie einer Abutmentlockerung, unabhängig davon ob mit oder ohne Freie, ist mit dem Auftreten von biologischen Komplikationen assoziiert. Aus technischen Komplikationen kann somit ein erhöhter marginaler Knochenabbau resultieren [6, 9].

KRITISCHE WÜRDIGUNG DER LITERATUR

Die untersuchten Studien sind auf vielen Ebenen teilweise nur schlecht miteinander zu vergleichen. Die Vergleichbarkeit wird primär durch die verschiedenen Studienmodelle herabgesetzt. Einerseits wurden

die Freidbrücken einer Kontrollgruppe (Endfeilerbrücken) gegenübergestellt (Tab. 2). Andererseits wurden teilweise nur die unterschiedlichen Seiten der Implantate (c vs. nc) oder auch nur der Einfluss der mesialen respektive distalen Lage des Freies betrachtet [6, 9, 14, 18].

Die Anzahl der Implantate, die den Zahnersatz fixieren, ist in den einzelnen Studien sehr heterogen. Bei Wennström et al. wurden ausschließlich FDP mit mindestens 2 Implantaten eingeschlossen, bei Romeo et al. und Palmer et al. werden lediglich einzelne Implantate mit einem Anhänger betrachtet [9, 14, 18].



Ein Freie bei implantatgestütztem Zahnersatz stellt eine gute Therapiealternative mit nur leicht erhöhtem Risiko für technische Komplikationen dar.



Bezüglich des Implantatdesigns unterscheiden sich sowohl Länge und Durchmesser als auch die jeweiligen Hersteller. Beispielsweise erhöht der Einschluss von durchmesserreduzierten Implantaten das Risiko einer Implantatfraktur und hat somit Einfluss auf das Implantatüberleben [5].

Die schon erwähnten verschiedenen Einschluss- und Ausschlusskriterien (durchmesserreduzierte Implantate, Parodontitis, Rauchen, Bruxismus etc.) verstärken ebenso die Heterogenität der einzelnen Studien. Die Verwendung von cFDP bei Patienten mit Bruxismus wird beispielsweise in der Studie von Palmer et al. streng abgeraten, wohingegen andere Studien Patienten mit Bruxismus eingeschlossen haben [9].

Ebenfalls kritisch zu beachten sind die untersuchten Parameter der eingeschlossenen Studien. Teilweise lag der Fokus nur auf den aufgetretenen Komplikationen und dem Knochenabbau. Überlebensdaten hingegen wurden vernachlässigt [18].

Vergleicht man die untersuchten Studien mit Reviews zum Thema zahngetra-

gener oder kombiniert zahn- und implantatgetragener Freidbrücken, kann festgestellt werden, dass implantatgetragene Freidbrücken mit weniger Komplikationen einhergehen als zahngetragene Freidbrücken und diese mit Komplikationsraten von implantatgetragenen und zahngetragenen Endfeilerbrücken vergleichbar sind. Die Überlebensraten rein zahngetragener Freidbrücken sind mit 81,9 % nach 10 Jahren durch das häufigere Auftreten einer Pulpanekrose, einer Sekundärkaries oder technischer Komplikationen wie einer Dezentementierung oder Materialfrakturen geringer als die der zahngetragenen Endfeilerbrücken. Vor allem Freidbrücken auf avitalen, wurzelkanalbehandelten Zähnen zeigen eine geringere Überlebensrate. Bei kombiniert zahn- und implantatgetragenen Freidbrücken beschreiben Lang et al. eine Überlebensrate von 82,1 % bezüglich der Implantate und 77,8 % der FDP nach 10 Jahren. Im Review von Pjetursson et al. wurde hingegen bei rein implantatgetragenen FDP eine Überlebensrate von 92,8 % bezüglich der Implantate und 86,7 % der FDP nach 10 Jahren festgestellt [2, 7, 10, 11].

FAZIT

Die Anwendung implantatgetragener Freidbrücken stellt eine gute Möglichkeit zur oralen Rehabilitation bei teilbezahnten Patienten dar. Durch die verringerte Notwendigkeit augmentativer Verfahren sowie die Reduzierung der Implantatzahl können somit einhergehende operative Risiken und vor allem Kosten seitens des Patienten vermindert werden. Oft lässt sich mithilfe einer ponticförmigen Gestaltung des Anhängers eine bessere Ästhetik erreichen als mit einem endständig gesetztem Implantat. Dieser Vorteil kommt insbesondere bei mesialen Anhängern, die im sichtbaren Bereich liegen, zum Tragen.

Jedoch können bei implantatgetragenen Freidkonstruktionen vermehrte kleinere technische Komplikationen, wie Keramikchipping, auftreten. Gegebenenfalls muss individuell evaluiert werden, ob beispielsweise bei Patienten mit starkem Bruxismus oder anderen Risikofaktoren eine andere Art der Rehabilitation sinnvoll ist.

Aktuell fehlen klare Leitlinien zur generellen Anwendung implantatgetragener Freidendbrücken und zur Auswahl des richtigen Implantatdesigns. Um die Komplikationen möglichst gering zu halten, sollte unbedingt auf eine korrekte Auswahl des Implantattyps (Länge, Durchmesser) sowie auf die Dimensionierung und das geeignete Material des Zahnersatzes geachtet werden. Um das Risiko von Implantatfrakturen zu verringern, kann aber beispielsweise auf die Verwendung von durchmesserreduzierten Implantaten verzichtet werden.

Bei Keramikimplantaten können laut Herstellerangaben derzeit noch keine Freidendbrücken realisiert werden.

Trotz der limitierten Anzahl und Vergleichbarkeit der Studien lässt sich festhalten, dass ein Freieinde bei implantatgestütztem Zahnersatz nicht zu einer höheren Implantatverlustrate oder zu einem erhöhten Knochenverlust führt. Somit handelt es sich in vielen Fällen um eine gute

Therapiealternative mit einem nur leicht erhöhten Risiko für technischen Komplikationen und sollte in der Alternativaufklärung einen festen Stellenwert haben.

Interessenkonflikte: Die Autorin Dr. Melina Rausch und die Co-Autoren Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas und Prof. Dr. Matthias Kreisler geben an, dass im Zusammenhang mit diesem Beitrag keine Interessenkonflikte bestehen.



Foto: FotoAgenten, Heidelberg

→ **DR. MELINA RAUSCH**

Praxisklinik für Oralchirurgie und Implantologie, Prof. Dr. M. Kreisler & Kollegen, München
melina.rausch@gmail.com



Foto: privat

→ **PROF. DR. DR. BILAL AL-NAWAS**

Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsmedizin Mainz
al-nawas@uni-mainz.de



Foto: Fotostudio Robra, München

→ **PROF. DR. MATTHIAS KREISLER**

Praxisklinik für Oralchirurgie und Implantologie, Prof. Dr. M. Kreisler & Kollegen, München
info@dr.-kreisler.de

Literatur

- 1 _ Aglietta M, Iorio Siciliano V, Blasi A, Sculean A, Brägger U, Lang NP et al.: Clinical and radiographic changes at implants supporting single-unit crowns (SCs) and fixed dental prostheses (FDPs) with one cantilever extension. A retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 550–555
- 2 _ Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M, Brägger U, Pjetursson BE, Lang NP et al.: A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 441–451
- 3 _ Brosky ME, Koriath TW, Hodges J: The anterior cantilever in the implant-supported screw-retained mandibular prosthesis. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 244–249
- 4 _ Freitas da Silva EV, Dos Santos DM, Sonogo MV, de Luna Gomes JM, Pellizzer EP, Goiato MC: Does the presence of a cantilever influence the survival and success of partial implant-supported dental prostheses? Systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33: 815–823
- 5 _ Hälg GA, Schmid J, Hämmerle CH: Bone level changes at implants supporting crowns or fixed partial dentures with or without cantilevers. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 983–990
- 6 _ Kim P, Ivanovski S, Latham N, Mattheos N: The impact of cantilevers on biological and technical success outcomes of implant-supported fixed partial dentures. A retrospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 175–184
- 7 _ Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Brägger U, Egger M, Zwahlen M: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. II. Combined tooth-implant-supported FPDs. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 643–653
- 8 _ Maló P, de Araujo Nobre M, Lopes A: The prognosis of partial implant-supported fixed dental prostheses with cantilevers. A 5-year retrospective cohort study. *Eur J Oral Implantol* 2013; 6: 51–59
- 9 _ Palmer RM, Howe LC, Palmer PJ, Wilson R: A prospective clinical trial of single Astra Tech 4.0 or 5.0 diameter implants used to support two-unit cantilever bridges: results after 3 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 35–40
- 10 _ Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 667–676
- 11 _ Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2004; 15: 625–642
- 12 _ Rodriguez AM, Aquilino SA, Lund PS, Ryther JS, Southard TE: Evaluation of strain at the terminal abutment site of a fixed mandibular implant prosthesis during cantilever loading. *J Prosthodont* 1993; 2: 93–102
- 13 _ Romeo E, Storelli S: Systematic review of the survival rate and the biological, technical, and aesthetic complications of fixed dental prostheses with cantilevers on implants reported in longitudinal studies with a mean of 5 years follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 Suppl 6: 39–49
- 14 _ Romeo E, Tomasi C, Finini I, Casentini P, Lops D: Implant-supported fixed cantilever prosthesis in partially edentulous jaws: a cohort prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 1278–1285
- 15 _ Rosén A, Gynther G: Implant treatment without bone grafting in edentulous severely resorbed maxillas: a long-term follow-up study. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2007; 65: 1010–1016
- 16 _ Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ: Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 23–26
- 17 _ Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC et al.: Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol* 2003; 74: 1785–1788
- 18 _ Wennström J, Zurdo J, Karlsson S, Ekstubby A, Gröndahl K, Lindhe J: Bone level change at implant-supported fixed partial dentures with and without cantilever extension after 5 years in function. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 1077–1083
- 19 _ Zurdo J, Romão C, Wennström JL: Survival and complication rates of implant-supported fixed partial dentures with cantilevers: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20 Suppl 4: 59–66