



Ende des letzten Jahrhunderts wurde mit dem Zahn-für-Zahn-Konzept versucht, jeden verlorenen Zahn mit einem Implantat zu ersetzen.² Bereits nach wenigen Jahren hat sich aber gezeigt, dass diese Fälle mit einer damit verbundenen hohen Implantanzahl sehr anfällig für biologische Komplikationen sind. Daher stellt sich im Rahmen der prothetischen Planung die Frage nach der optimalen Anzahl und Positionierung der Implantate. Die klassische Brücken- oder Stegversorgung wird mit jeweils einem endständigen Implantat geplant, zwischen dem ein oder mehrere Glieder positioniert werden. Es zeigen sich aber auch anatomische Einschränkungen, sodass es erforderlich ist, mit Extensionen zu arbeiten, um weitere Bereiche der Kaufläche zu ersetzen.



Dr. Frank Kistler
[Infos zum Autor]



Stephan Adler
[Infos zum Autor]



Dr. Steffen Kistler
[Infos zum Autor]



Literatur

Extensionen bei Implantat-suprastrukturen

Risiko oder Therapieerleichterung?

Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer, Dr. Frank Kistler, Stephan Adler, Dr. Steffen Kistler

Extensionen können in verschiedenen Bereichen angewendet werden, um gefährdete Nachbarstrukturen zu schonen, den Aufwand von Kieferkammrekonstruktionen zu reduzieren oder um zu dichte Implantatpositionen zu vermeiden.⁵

Biomechanik

Sofern bei einer Schallücke nur mit hohem chirurgischem Aufwand ein Implantat gesetzt werden kann, stellt sich die Frage der Verbindung des Implantats mit einem natürlichen Zahn als Brückenanker. Die Anwendung der Verbundbrücke wurde in einer aktuellen Leitlinie aufgearbeitet und zeigt einen ähnlichen Indikationsbereich wie die Versorgung von Implantaten mit Extensionen (Tab. 1).⁴ Die Anwendung der Verbundbrücke wird im Wesentlichen für Endpfeilerbrücken empfohlen und orientiert sich an der Prognose und Behandlungsbedürftigkeit des prospektiven Pfeilerzahns.

Die Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Implantatoberflächen zeigen bei den aktuell angebotenen Implantatsystemen eine besser ausgeprägte Osseointegration als zu den Anfängen der modernen Implantologie. Somit sind die althergebrachten Forderungen, auf Extensionen zu verzichten, heute

nicht mehr haltbar.¹ Für ein stabiles Knochenniveau ist neben einer ausgeprägten Osseointegration auch eine stabile Implantataufbauverankerung notwendig. Diese wird in der Regel durch eine innenliegende Rotations-sicherung mit einer kraftaufnehmenden Passfläche erreicht. Bei exzentrischen

	Extension	Verbundbrücke
Indikation allgemein	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeit der Vermeidung von zusätzlichen Implantaten – keine Augmentationen möglich/gewünscht – keine herausnehmbare Prothese gewünscht – Prognose des Pfeilerzahns – geeignete Lückengebiss-situation 	
Indikation in Bezug auf prospektiven Pfeilerzahn	<ul style="list-style-type: none"> – nicht therapiebedürftig – eingeschränkte Wertigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Überkronungsbedürftigkeit – optimal endodontisch behandelt
Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"> – Frontzahnbereich: ein Implantat mit einer Extension – größere Spannen: mindestens zwei Implantate mit einer Extension und evtl. einem Brückenglied 	<ul style="list-style-type: none"> – dreigliedrige Brücke mit je einem Implantat und Zahn als Pfeiler – viergliedrige Brücke mit einem Implantat und ein oder zwei Zähnen als Pfeiler

Tab. 1: Indikationsabgrenzung Implantatextension vs. Verbundbrücke.

axiom[®]

MULTI LEVEL[®]



Von Innovationskraft getrieben, erfolgreich in der Dentalimplantologie

Mit mehr als 30 Jahren Erfahrung in der dentalen Implantologie hat Anthogyr vor 10 Jahren das Axiom[®]-Implantatsystem eingeführt, um den Zugang zur Implantologie durch innovative und zugängliche Lösungen zu verbessern und Behandlern mehr Komfort und höhere Leistungen in ihrer täglichen Praxis zu bieten.



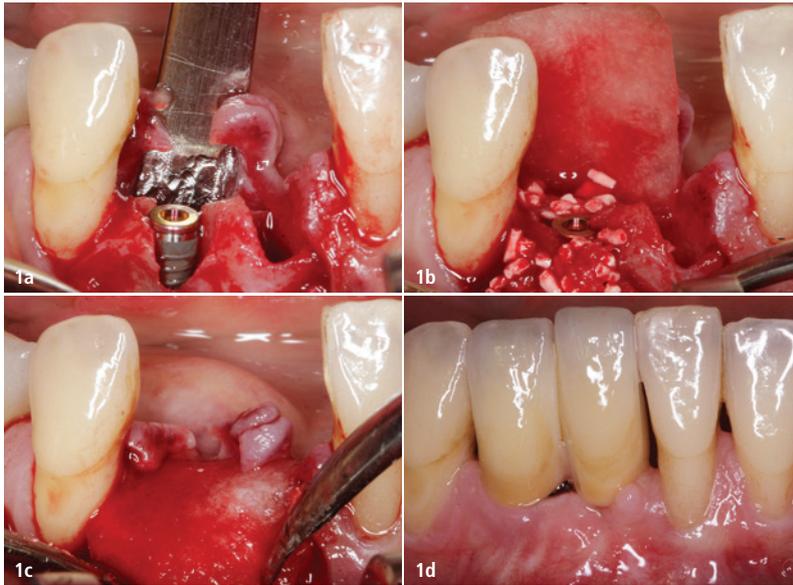


Abb. 1a: Insertion eines extrem durchmesserreduzierten Implantats ($\varnothing 3,0$; Xive S, Dentsply Sirona) simultan zur Zahnextraktion. – **Abb. 1b:** Laterale Augmentation zum Ausgleich der Kieferkammdefekte mit xenogenem Knochensatzmaterial und Kollagenmembran (Symbios, Dentsply Sirona). – **Abb. 1c:** Abdeckung des augmentierten Areals mit Kollagenmembran vor dem Wundverschluss. – **Abb. 1d:** Prothetische Versorgung mit zahnanaloger Anhängerkrone auf Implantat 42.

Belastungen erfolgt die Kraftübertragung dann direkt vom Aufbau in das Implantat und die Halteschraube wird keiner Zugbelastung ausgesetzt. Die Halteschrauben sollten einen konischen Sitz am Kopf aufweisen, sodass es beim drehmomentkontrollierten Anziehen zu einer Klemmwirkung kommt. Ferner sind die Patienten darauf hinzuweisen, dass bei einer Lockerung der Suprakonstruktion eine unverzügliche Wiedervorstellung notwendig wird, um schwerwiegende Komplikationen, wie einen Bruch der Halteschraube oder des Aufbaus, zu vermeiden. Sofern ein Bauteil in der Anschlussgeometrie versagt, kann dies zu einem aufwendigen Entfernen oder zu einer irreparablen Schädigung des Implantats führen.³ Implantate, die mit einer stabilen Implantataufbauverbindung ohne Mikrobewegungen versorgt sind, zeigen im Vergleich zu Versorgungen ohne Extensionen keinen Unterschied bei den Knochenabbauwerten.⁸

Prothetisches Vorgehen

Bei der Verblockung von mehreren Implantaten ist zu unterscheiden, ob es sich um eine kleinspannige Brücke im teilbezahnten Kiefer oder um eine zirkuläre Brücke im zahnlosen Kiefer han-

delt. Bei Brückenversorgungen gelten die gleichen Anforderungen an die Implantataufbauverbindung und die Gestaltung der Aufbauten wie bei zementierten Einzelkronen. Für die Fixierung von zirkulären verschraubten Brücken sind besondere Anforderungen an die Aufbauten zu stellen. Die Brücken- oder

Stegaufbauten benötigen eine stabile und möglichst breite und plane Auflagefläche, damit die Suprakonstruktion passgenau aufliegen kann. Diese Aufbauten weisen in der Regel einen Konus auf, der für die Aufnahme des Gewindes der Halteschraube konzipiert ist. Für die Anfertigung der Suprakonstruktion sollten Normteile zur Verfügung stehen, die den Konus für die Aufnahme von Lateralkräften nutzen, damit die Halteschrauben keine Zugbelastungen erfahren. Da es bei der Fixierung der Aufbauteile, besonders bei Implantaten mit einem konischen Anteil in der Implantataufbauverbindung, zu vertikalen Differenzen beim Auswechseln der Sekundärteile kommen kann, sollten die Aufbauteile einmalig eingebracht und dann nicht mehr gelöst werden. Dies erfordert zusätzliche Komponenten für eine sogenannte Abdrucknahme auf Gingivaniveau. Damit die Suprastruktur auf einem Niveau erstellt wird, sollte die Höhe der Aufbauteile bei unterschiedlich tief inserierten Implantaten so gewählt werden, dass die Kontaktflächen auf nahezu einer Ebene liegen, um Hypomochlion-Effekte auszuschließen. Da solche zirkulären Brücken heute immer häufiger

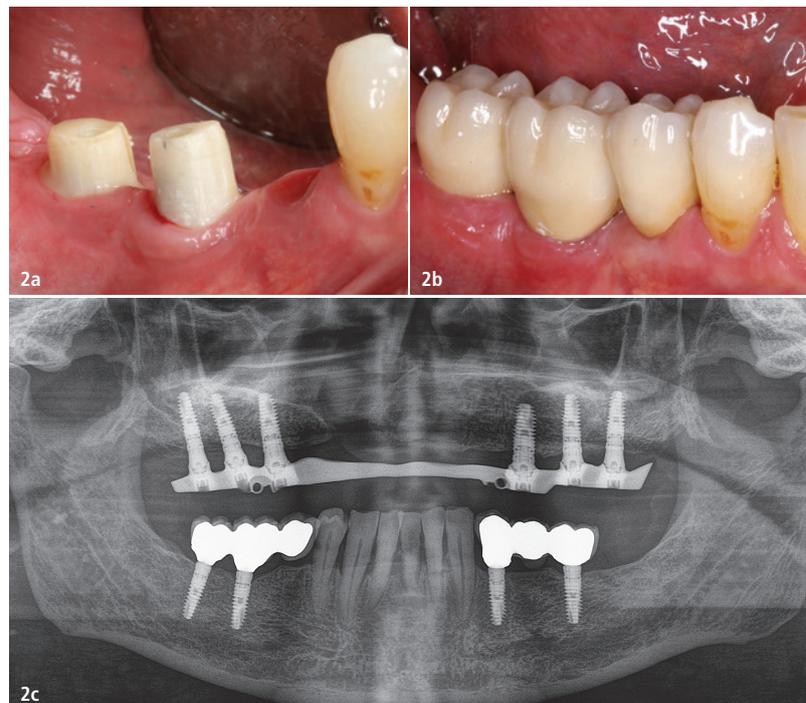


Abb. 2a: Individuelle Abutments auf den Implantaten in Regio 46, 47. – **Abb. 2b:** Eingliedrige Extensionsbrücke zur Vermeidung einer Augmentation in Regio 45. – **Abb. 2c:** Verlaufskontrolle vier Jahre nach Insertion bei beidseitiger Implantatversorgung im Unterkiefer mit stabilem Knocheniveau.

Gestärkt aus der Covid Pandemie, gemeinsam mit Ray

Bei Ray brauchen Sie keine Kompromisse eingehen.
Genießen Sie alle Vorteile mit 0%.



0.- EUR

Wieso?

Keine Servicemehrkosten!



0% Sorgen

Weshalb?

Keine Sorgen mehr bei
der Serviceverfügbarkeit

Keine Sorgen mehr bei
der Bildqualität



0% Leasing

Warum?

Die Leasingzinsen
bezahlt Ray!

Alpha P



NUR
331,67 €

Pro Monat*
zzgl. MwSt.

Alpha 3D



NUR
648,33 €

Pro Monat*
zzgl. MwSt.

Alpha+ 130



NUR
848,33 €

Pro Monat*
zzgl. MwSt.



An alle Teilnehmer der Umfrage senden wir eine Kaffeetasse
zu und verschenken zudem 5 ausgewählten Kunden RAYSCAN
Zubehörteile sowie eine RAYSCAN Inspektion für Ihr System.



*60 Monate Vollamortisationsmodell, für ausgewählte Geräte der Ray Europe GmbH bei Finanzierung über die ABC Finance GmbH.
2 Jahre Herstellergarantie und 3 Jahre zusätzliche Garantie auf Röntgenröhre und Sensor.

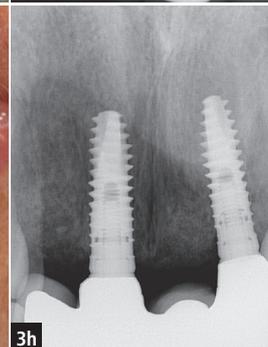
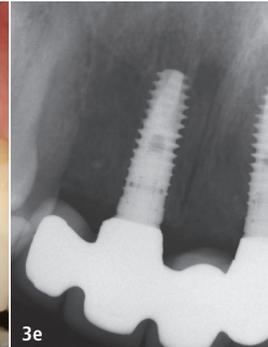
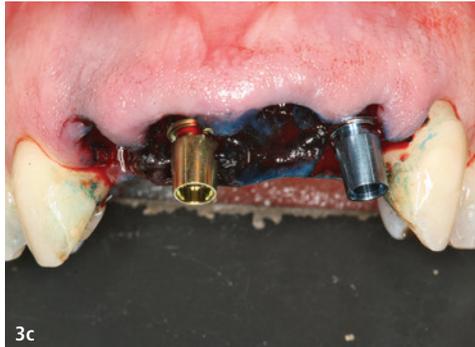


Abb. 3a: Durch ein weiteres Frontzahntrauma geschädigte Zähne 12–22. – **Abb. 3b:** Planung für Sofortimplantation in der Oberkieferfront (SICAT Implant 2.0, SICAT) nach Anfertigung eines DVTs (Galileos, Dentsply Sirona). – **Abb. 3c:** Insertion von zwei Implantaten unterschiedlichen Durchmessers je nach Zahnposition (Ø3,8 und Ø3,4; Xive S, Dentsply Sirona). – **Abb. 3d:** Eingegliederte Hybridabutments aus Titanbasis und gesinterter ZrO-Keramik-Mesostruktur (TiBase mit inCoris Zr-Block, Dentsply Sirona). – **Abb. 3e:** Röntgenkontrolle nach Eingliederung der Suprastruktur. – **Abb. 3f:** Kontrolle vier Jahre nach Eingliederung mit symmetrischer Gestaltung der Kronen und stabilem Weichgewebe. – **Abb. 3g:** Ästhetische Rekonstruktion durch Extensionsbrücke auf zwei Implantaten. – **Abb. 3h:** Stabiles Knochenniveau an den Implantaten vier Jahre nach Belastung.

im CAD/CAM-Verfahren hergestellt werden, ist es auch notwendig, dass die Hersteller die Datensätze für die CAD-Bibliotheken zur Konstruktion der Gerüste anbieten oder Fräszentren zur Verfügung stehen, die die Gerüste aus einem Rohling fräsen.

Zahnbegrenzte Lücken

Bei der Positionierung von Implantaten ist neben dem Knochenangebot in orovestibulärer Richtung auch das Platzangebot in mesiodistaler Richtung zu beachten.¹⁹ Für den Ersatz eines Unterkieferfrontzahns ist das Platzangebot zwischen den Zähnen oft ein-

geschränkt, wofür durchmesserreduzierte Implantate angeboten werden. Die Planungsregeln der Konsensuskonferenz empfehlen daher im Unterkieferfrontzahnbereich den Ersatz mit jeweils einem Implantat für zwei fehlende Zähne.³ Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit, ein Implantat mit einer Doppelkrone bei einer mittigen Positionierung oder mit einer Krone und Extension zu versorgen. Da der Gingivalverlauf am Implantat im Unterkiefer in der Regel auch beim Lachen oder einer weiten Mundöffnung durch die Unterlippe abgedeckt ist, gibt es hier keine besonderen Anforderungen an die ästhetische Gestaltung für

die Ausformung des periimplantären Weichgewebes.

In der Oberkieferfront kann sich bei Extensionskronen die Gestaltung des periimplantären Weichgewebes schwierig gestalten, da zum einen für die stabile Konstruktion des Verbinders eine große Kontaktfläche notwendig wird und zum anderen, das Emergenzprofil zahn-analog gestaltet sein sollte, um die Ausformung einer Papille zu ermöglichen. Hierbei kann es zu einer Einschränkung der ästhetischen Bewertung des periimplantären Gewebes kommen.¹⁸ Daher erfordern solche Versorgungen eine genaue Absprache mit dem Patienten und sollten vornehmlich bei Patienten

Patent 

Neuer Maßstab in der Dentalimplantologie

Patent™ – das überzeugende Dental Implantat System aus Zirkon mit hydrophiler Oberfläche und metallfreier Prothetik.

Patent™ -Basic & Advanced Course

13. und 14. November 2020 in Bad Tölz

Freuen Sie sich auf die renommierten Referenten Dr. Elvira Wenz und Dr. Wolfgang Winges.

Patent™ -Podiumsgespräche

27. und 28. November 2020 in Stuttgart

Es erwartet Sie eine interessante Fortbildungsveranstaltung (12 CE-Punkte) mit bekannten Referenten und einem tadellosen Hygienekonzept.

Melden Sie sich hier an:

www.zircon-medical.com



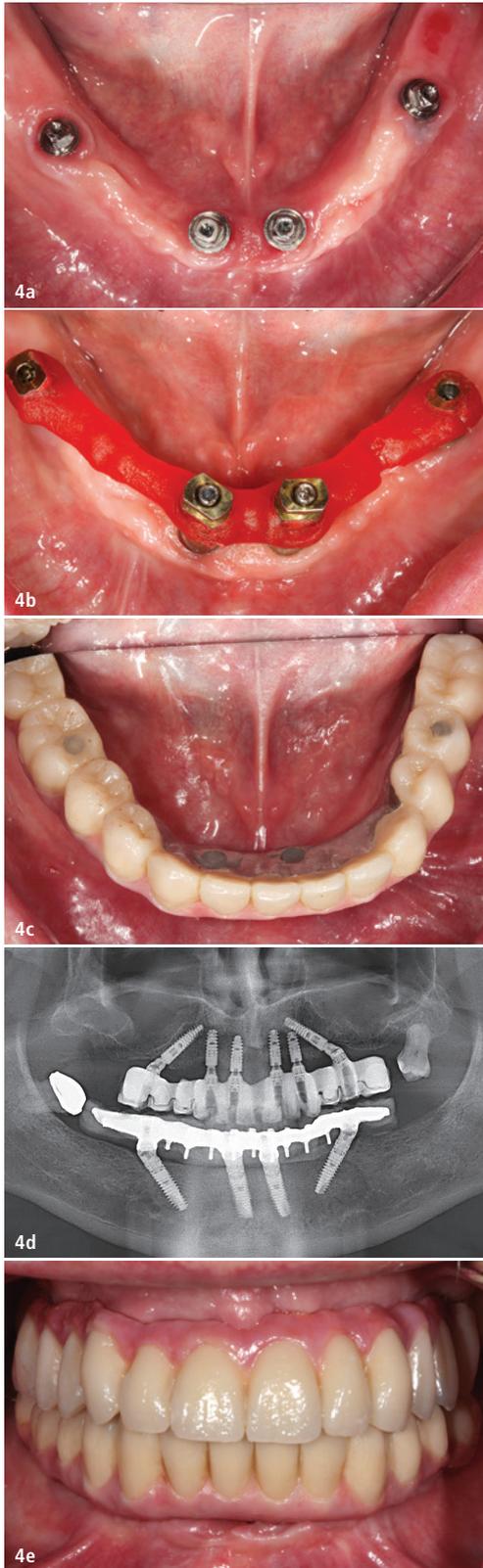


Abb. 4a: Eingegliederte verschraubbare Abutments bei angulierter Implantatinserktion (MP-Aufbauten für SmartFix, Dentsply Sirona). – **Abb. 4b:** Abdrucknahme auf Abutmentniveau mit Verblockung aus autopolymerisierendem Kunststoff. – **Abb. 4c:** Eingegliederte zirkuläre Brücke mit Verschluss der Schraubkanäle (Atlantis Suprastructures, Dentsply Sirona). – **Abb. 4d:** Röntgenkontrolle nach Eingliederung der Extensionsbrücken. – **Abb. 4e:** Festsitzende Brücken auf reduzierter Anzahl von Implantaten im Ober- und Unterkiefer.

mit einer langen Oberlippe Anwendung finden. In manchen Fällen ist durch die Ausformung eines Ovale Pontic eine Entwicklung der Kontur der Anhängerkrone in einer zahnanalogen Form aus dem Weichgewebe möglich.¹⁴ Nach ästhetischen und biomechanischen Aspekten sollte das Implantat in Position des Eckzahns oder des zentralen Schneidezahns eingebracht werden, um dann einen seitlichen Schneidezahn zu ersetzen. Somit wird gewährleistet, dass die Auflagefläche der Krone am Abutment oder Implantat breiter ist, als die Extension. Prinzipiell ist bei der Extensionskrone eine verschraubte Abutmentkrone ideal, da die Suprakonstruktion im Labor als ein Werkstück hergestellt werden kann und dann im Implantat mit der Halteschraube fixiert wird. Sofern die Implantatachse keine direkte Verschraubung zulässt, da der Schraubkanal nach vestibulär zeigt, kann mithilfe eines angulierten Schraubkanals der Zugang zur Halteschraube nach palatinal verlagert werden.¹⁰ Falls mit einem Abutment gearbeitet wird, sollte dies nahezu parallele Führungsflächen, eventuell auch mit einer zusätzlichen Nut, aufweisen, damit eine bestmögliche Verankerung und Kraftübertragung möglich ist. Zur Reduktion der mechanischen Belastung sollte die Planung so erfolgen, dass die Extension keine Belastung durch die Front-Eckzahn-Führung erfährt. Damit können exzentrische Kräfte und somit auch Schraubenlockerungen vermieden werden.

Da die Belastungen im Seitenzahnbereich deutlich höher als im Frontzahnbereich sind, sollten im Bereich des Kauzentrums maximal eine Prämolarenbreite mit einem Anhänger und mit einem Implantat versorgt werden. Bei größeren Extensionen sind dann entsprechend zwei Implantate zu planen. Bei allen Extensionen sind besonders Laterotrusionskräfte auf dem Extensionsglied zu vermeiden, damit es nicht zu Lockerungen des Aufbaus oder der Halteschraube kommt.¹² Generell sollte auch auf eine sichere und leicht einzunehmende Front-Eckzahn-Führung geachtet werden.

Bei größeren Lücken, vor allem in der Oberkieferfront, stellt sich beim Verlust

aller Frontzähne die Frage, ob entsprechend der Planungsempfehlung der Konsensuskonferenz vier Implantate Anwendung finden oder lediglich zwei Implantate inseriert werden.³ Für die Anwendung einer Brücke müssten die endständigen Pfeiler der lateralen Schneidezähne mit jeweils einem Implantat versorgt werden. Je nach Platzangebot und Größe der lateralen Schneidezähne werden durchmesserreduzierte Implantate an dieser Position für ein ideales Emergenzprofil bevorzugt. Auch wenn durchmesserreduzierte Implantate für diese Indikation zugelassen sind, wären Standardimplantate für eine viergliedrige Brücke vorzuziehen. Bei der Insertion der Implantate jeweils in Regio 2 muss auf eine nahezu identische Positionierung geachtet werden, damit die prothetische Versorgung einen harmonischen Verlauf, besonders im gingivalen Bereich, bei hoher Lachlinie zeigt. Aus diesen Gründen wird auch eine alternierende Positionierung an einem zentralen und einem lateralen Schneidezahn empfohlen, da somit die jeweils zu ersetzenden Kronen an die Kontur der Implantatkronen angepasst werden können. Somit ist es einfacher eine Symmetrie der Brücke zu erreichen.¹⁷ Ein weiterer Vorteil zeigt sich in der relativen Breite der zahnlosen Kieferabschnitte, da diese bei einer Extensionsbrücke mit zwei Brückengliedern kleiner als bei einer Brücke mit endständigen Implantaten sind, wird ein geringes Risiko einer Inaktivitätsatrophie angenommen. Somit ist ein langzeitstabileres Ergebnis für die Weichgewebssituation bei anterioren Frontzahnbrücken zu erwarten.

Sukzessiver Zahnverlust

Implantatversorgungen zeigen heute eine sehr gute Prognose auf. Sofern ein Zahnverlust in unmittelbarer Nähe zu einer Implantatversorgung auftritt, ist eine Abwägung für eine weitere Implantatinserktion oder die Modifikation der vorhandenen Suprakonstruktion durch eine Extensionsbrücke zu treffen. Für eine weitere Implantation spricht, wenn es sich um eine ältere Versorgung handelt und nicht unbedingt



CME-Fortbildung

Extensionen bei Implantatsuprastrukturen

Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer, Dr. Frank Kistler, Stephan Adler, Dr. Steffen Kistler

CME-Fragebogen unter:
www.zwp-online.info/cme/wissenstests

ID: 93824



Informationen zur CME-Fortbildung



Alle Wissenstests auf einen Blick

Originalbauteile für eine Neuversorgung verfügbar sind. Sofern die Konstruktion bereits ein Brückenglied trägt, könnte eine weitere Ergänzung mit einer Extension zu einer mechanischen Überbelastung führen. Sofern die vorhandene Versorgung bereits Defekte der Verblendung durch Chipping zeigt, kann dies jedoch ein Entscheidungsparameter sein, die Suprakonstruktion aufgrund der benötigten Extension insgesamt zu erneuern.

Freiendsituationen

Die Insertion von Implantaten im posterioren Anteil des Kiefers kann durch eine relativ hohe Lage des Nervus alveolaris inferior im Unterkiefer oder eine weite Ausdehnung des Kieferhöhlenbodens eingeschränkt sein. Um bei diesen Bedingungen Implantate einsetzen zu können, ist entweder eine vertikale Augmentation oder eine Sinusbodenelevation und Augmentation

notwendig. Diese Verfahren zeigen ein spezifisches Risiko und können die Patienten je nach Entnahmestelle des Knochenaugmentats über längere Zeit einschränken. Dementsprechend hat sich die anguliert ausgerichtete Insertion von Implantaten etabliert, um gerade im zahnlosen Kiefer mit einer reduzierten Anzahl von Implantaten eine zirkuläre Brücke eingliedern zu können.^{11,13} Ziel dieser Behandlung ist es, die polygonal gesetzten Implantate mit einer Extensionsbrücke zu versorgen, um die Kaufunktion bis zu den ersten Molaren wieder herzustellen. Hierfür liegen inzwischen Langzeitergebnisse mit einer hohen Erfolgs- und akzeptablen Komplikationsrate vor.¹⁶ Je nach Bogenform des Unterkiefers können dann die Implantate mit einem weiten Abstützungspolygon für die Aufnahme einer zirkulären Brücke eingebracht werden. Bei einem breiten Kieferbogen kann die distale Implantatpositionierung eingeschränkt sein, da lediglich ein kleines Abstützungspolygon erreicht wird. In diesen Fällen dürfen die Extensionen nicht bis zum Zahn 6 geführt werden, da diese sonst zu einem zu starken Hebel mit der Gefahr der Überbelastung führen.

Komplikationen

Zirkuläre Brücken, die ohne Aufbauten direkt im Implantat mit innenliegender Aufbauverbindung verschraubt werden, haben sich nicht bewährt. Zum einen können solche Brücken auf bei nahezu parallel gesetzten Implantaten keine tiefen Führungsflächen im Implantat nutzen, da diese wegen den auch geringen Achsdivergenzen nicht eingesetzt werden können, zum anderen erfolgt dann die Kraftübertragung ausschließlich über die Halteschrauben. Da die Kontaktfläche bei diesen Konstruktionen im Gingivalbereich liegt, ist eine Überprüfung der Passgenauigkeit schwierig, sodass Spannungen kaum zu vermeiden sind und höhere Knochenabbauwerte registriert werden.^{6,7} Durch die Länge der Extension werden die Hebel- und damit die Krafteinwirkung größer. Je länger eine Extension gewählt wird, desto ausgeprägter muss

die Verbinderfläche des Gerüsts zum endständigen Implantat sein. Besonders Einziehungen für die Aufnahme der Verblendung im apikalen Bereich sollten gering und abgerundet sein, damit keine Sollbruchstelle auftritt. Um technische Komplikationen zu vermeiden, sollten die Extensionen idealerweise nicht länger als maximal 15 mm lang sein.^{9,15}

Klinische Relevanz

Durch Extensionen können bei der Anwendung von modernen Implantatsystemen sichere prothetische Versorgungen erbracht werden. Bei Einhaltung von verschiedenen Planungs- und Herstellungsparametern der Suprakonstruktion kann das Auftreten von technischen Komplikationen minimiert werden. Da alternative augmentative Verfahren auch mit Risiken verbunden sind, ist der individuelle Behandlungsumfang je nach Befunden und Erwartungshaltung des Patienten zu definieren. Extensionen ermöglichen Suprastrukturen mit einem reduzierten chirurgischen und ökonomischen Behandlungsaufwand.

Kontakt



Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer
 [Infos zum Autor]



Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer

Dr. Bayer & Kollegen
 Von-Kühlmann-Straße 1
 86899 Landsberg am Lech
neugebauer@implantate-landsberg.de
www.implantate-landsberg.de