

# Sind längen- und/oder durchmesser-reduzierte Implantate praxisreif?

Die Tendenz zur vermehrten Anwendung sogenannter Mini-Implantate basiert auf unterschiedlichen Motiven. Primär sprechen medizinethische und -ökonomische Erwägungen in der dentalen Implantologie dafür, aufwendige operative Verfahren und den Einsatz körperfremder Medizinprodukte für Knochenaufbauten signifikant zu reduzieren. Sich ergebende Kostensenkungen erschließen ein zusätzliches Behandlungspotenzial im Bereich der gesetzlich Versicherten.

Dr. med. dent. Wolfgang Kirchhoff/Marburg

■ Auf den ersten Blick kann Zahnärzten/-innen ohne umfassende implantologische Erfahrungen der subjektive Eindruck einer Methodenvereinfachung entstehen. Damit eröffnet sich potenziellen Anwendern die theoretische Chance, in den dentalen Implantatsektor einzusteigen. Der kommerzielle Dentalmarkt erhält dadurch einen lukrativen Ansatz, den gegenwärtig stagnierenden Absatz von Implantaten und Begleitinstrumentarien zu beleben.<sup>1</sup> Die Inanspruchnahme implantologischer Leistungen wird inzwischen auch unter Einbeziehung von preisabhängigen Kriterien getroffen, wenn die Patienten marketinggerecht zu der Überzeugung gelangen, dass preiswertere implantologische Leistungen qualitativ hochwertig sein können.<sup>2</sup> Einzelne Wissenschaftler/-innen nutzen im Rahmen ihrer drittmittelfinanzierten Forschungsprojekte den noch weitgehend evidenzfreien Raum nicht nur für die Empfehlung modifizierter Implantatformen, sondern auch zur additiven apparativen Ausstattung für die diagnostische und planerische Anwendung strahlenintensiver CT und DVT. Diese sind aktuell durch Hinweise auf die Entstehung von Meningeomen nach zahnärztlichem Röntgen in die fachwissenschaftliche Diskussion geraten.<sup>3</sup> Die Gefahr einer die Entwicklung der dentalen Implantologie beeinträchtigenden Hinwendung zur marketing-based-medicine ist ohne ausreichende wissenschaftliche Datenlage grundsätzlich nicht auszuschließen. Insofern bedürfen die vorliegenden Anwendungsbeobachtungen dringend einer kritischen Bestandsaufnahme.

Unter Berücksichtigung der langjährigen Beobachtung von konventionellen Implantaten mit statistisch gesicherter Langzeitverweildauer müssen kürzere und durchmesserreduzierte Implantate erst einmal als anfälliger für atrophische und entzündliche Entwicklungen angenommen werden. Die einsetzende wissenschaftliche Diskussion über diese Implantatmodifikationen wird bislang vorwiegend undifferenziert geführt. Faktoren wie regelmäßiger periimplantärer Knochenabbau oder die rapide Zunahme den Knochen reduzierender Periimplantitiden finden keine adäquate Berücksichtigung. Die Vernachlässigung dieser, den Verfahren potenziell inhärenten und in der Langzeitbeobachtung nicht auszuschließenden Gefährdungen könnte die Anwendung der längen- und/oder durchmesserreduzierten (auch -maximierten) Implantate mittelfristig in eine medizinische Sackgasse führen.

## Stand der wissenschaftlichen Aufarbeitung

Über zwei Jahrzehnte konnten im ZMK-Bereich Augmentationen mit unterschiedlichen medizinischen Produkten zu effektiven Maßnahmen heranreifen, die als klinisch erprobt gelten können. Extrapoliert man die stetig auf den Dentalmarkt lancierten CE-zertifizierten „Produkt-Innovationen“, so kann die Zahnärzteschaft auf einige Knochenersatzmaterialien zurückgreifen, deren Wirksamkeit über mittlere Zeiträume als wissenschaftlich belastbar beobachtet wurde. Gleichwohl fehlen zielgenaue Prognosen über die Quantität und Qualität des neuen Knochens. Das gilt absolut und relativ beim Vergleich verschiedener Knochenersatzmaterialien untereinander, im Rahmen der unterschiedlichen Operationsmethoden (u.a. Bone Spreading, Sinusboden-Elevation, An- und Auflagerung etc.) und unter kaufunktionellen Belastungen mit unterschiedlichen implantatprothetischen Suprakonstruktionen. Im Einzelnen ungeklärt ist u.a. die Prognose hinsichtlich der eintretenden Knochenatrophieraten und der Periimplantitisinzidenz des generierten Knochens. Einerseits ist es daher allzu verständlich, die wissenschaftlichen Bemühungen auf die Weiterentwicklung im ortsständigen Knochen zu konzentrieren, andererseits eröffnen sich daraus andere, wesentliche Fragestellungen, die sich aus dem wissenschaftlichen Erkenntnisprozess im Zusammenhang mit konventionellen Implantatversorgungen ergeben.

## Forschungsansätze

Wissenschaftlich relevante Literatur mit hoch evidenter Ergebnissen, die die Anwendung von Mini-Implantaten im Zusammenhang mit unterschiedlichen Suprakonstruktionen in der Langzeitbewahrung aufgreift, sucht man bislang vergebens. Wir finden neben Falldarstellungen und Anwenderberichten im Rahmen wissenschaftlich zu vernachlässigender kommerzieller Periodika der Dentalbranche nur eine geringe Anzahl tendenziell richtungsweisender Untersuchungen. Dieser offensichtliche Mangel an Publikationen mit hoher Evidenz wurde auf dem 6. Experten-Symposium des BDIZ EDI Anfang des Jahres 2011 in Köln bestätigt. Es fehlen

# Präzisions Implantate

made in Germany

**Jetzt auch  
online bestellen!**  
[shop.dentegris.de](http://shop.dentegris.de)

grundsätzlich randomisierte, kontrollierte Studien (RCT) oder andere systematische, klinische Studien.<sup>4</sup> Insofern ist der Einsatz dieserart modifizierter Implantate als dem Experimentalstadium verhaftet anzusehen.

Hervorzuheben sind zwei unterschiedliche Forschungsansätze. Die Autorengruppe um Streckbein et al. beobachtete 2002 prospektiv die implantologische Versorgungsmöglichkeit bei reduziertem orovestibulären Knochenangebot durch Compress®-Minimaldurchmesserimplantate mit konventionellen Längen.<sup>5</sup> Die andere Autorengruppe um Anitua et al. beobachtete retrospektiv die Implantatversorgung mit reduzierten Längen von 6,5 bis 8,5 mm bei Durchmessern von 2,5 bis 6,0 mm (2010).<sup>6</sup> Bei Streckbein et al. wurde das horizontale Knochendefizit in der Vergleichsgruppe z.T. additiv durch Anlagerung augmentativ ausgeglichen. Ohne den Nachweis konkreter Längenangaben wurden Minimaldurchmesserimplantate (2,7; 2,9; 3,1 mm) mit Standarddurchmesserimplantaten (3,3; 3,5; 4,0 mm) verglichen. Welche Implantate im Einzelnen mit welchen Durchmessern angewendet worden sind, wurde nicht mitgeteilt. Der Unterschied zwischen 3,1 und 3,3 mm Implantatdurchmesser in den Vergleichsgruppen ist klinisch vermutlich unerheblich. Die Beurteilung der klinischen Festigkeit der Implantate in situ oder der Schmerzfreiheit unter Funktion bei verblockten implantatprothetischen Konstrukten kann die Gesamtproblematik nur ansatzweise erfassen. Eine statistische Signifikanz für die Überlegenheit durchmesserreduzierter Implantate ergab sich nicht. Bei der Anwendung von Implantaten mit Durchmessern kleiner als 3,5 mm stehen nach wie vor grundlegende Untersuchungen hinsichtlich des Verlaufs der Osseointegration aus. Beachtenswert sind klinische Beobachtungen sowohl von durchmesserreduzierten Interimsimplantaten als auch von durchmesserreduzierten Implantatschäften sogenannter Diskimplantate ohne ausreichende Osseointegration oder ihrer überwiegend bindegewebigen Einschcheidung. Einzelzahnversorgungen mit durchmesserreduzierten Implantaten im Seitenzahngebiet werden von den Herstellern in der Regel ohnehin nicht freigegeben. Grundsätzlich bestehen Gefahren höherer Belastungsspitzen im krestalen Knochenbereich („Knochen-Implantat-Interface“). Dafür typische osteolytische Erscheinungsformen sind konsekutive Implantatverluste und das Auftreten von Ermüdungsbrüchen. Es ist davon auszugehen, dass sich die Stresswerte im krestalen kortikalen Knochen reziprok zum Implantatdurchmesser verhalten. Befürworter dieser Implantatart beschränken die Indikation auf die Frontzahnregion und Prothesen im zahnlosen Kiefer. In den selten möglichen Behandlungsfällen eines ausreichenden Knochenangebotes sollen die ungünstigen Belastungsverhältnisse mit einer Überlänge der Implantate kompensiert werden.<sup>7</sup> Anitua et al. gaben an, Implantatlängen von 6,5 bis 8,5 mm bei Durchmessern von 2,5 bis 6 mm angewendet zu haben. Beachtenswert ist, dass von 1.287 eingebrachten Implantaten 844 Implantate (ca. 66 Prozent) eine Länge von 8,5 mm bei Durchmessern von 3,75 bis 6,0 mm aufwiesen. Implantatlängen von 6,5 bis 7,5 mm bei

**Straight und Tapered  
Implantate: Die Allrounder  
für alle Indikationen**

**SoftBone und SL Implantate:  
Die Spezialisten im  
schwierigen Knochen**

- Safety-Stopp-Bohrer für mehr Sicherheit
- Bakteriendichte Implantatverbindung
- Zervikales Mikrogewinde gegen Knochenabbau
- 10 Jahre Osseointegrationsgarantie
- Attraktive Preisgestaltung

 **Dentegris**  
DENTAL IMPLANT SYSTEM

Durchmessern von 2,5 bis 3,5 mm fanden keine Anwendung. In der retrospektiven Studie wurde in der Periode des angegebenen Follow-up von zwei bis sechs Jahren eine Überlebensrate von etwa 99 Prozent beobachtet. Diese bei konventionellen Implantaten unter kaufunktioneller Belastung unrealistisch hohe Überlebensrate soll auf der Grundlage eines strengen Protokolls unter Anwendung von CT bzw. DVT und einer 3-D-Planung mit späteren Implantatverblockungen erreicht werden. Die Knochenbohrung für das verwendete und von Anitua selbstentwickelte Medizinprodukt BTI wurde nach eigenen Angaben mit sehr langsamen Drehzahlen und ohne Kühlung durchgeführt. Die Autoren gingen davon aus, dass bei geringen Drehzahlen keine Hitze entstehe. Deshalb werde zugunsten einer ungestörten Wundheilung beim Eingriff auf Kühlung verzichtet.<sup>8</sup> Die angegebenen Erfolgszahlen stoßen selbst bei einem Implantatsystem mit speziellen Konstruktionsmerkmalen auf eine gewisse Skepsis und bedürfen der neutralen, multi-zentrischen Reproduktion. Gleichwohl können diese Erfolgszahlen ein Ansporn sein, ggf. die Verweildauer konventioneller Implantate zu optimieren. Kritisch zu bewerten ist jedoch die Annahme, dass das vorgestellte Anwendungsprotokoll unter Verwendung einer modifizierten Implantatform regelmäßigem Knochenabbau und Periimplantitis weitestgehend vorbeugen könne. Die konkreten Zusammenhänge zwischen den Mustern der Osteolyse und eindeutig identifizierten ätiologischen Faktoren konnten bislang nicht in toto nachgewiesen werden. Zwar sind Erfolgszahlen von 99 Prozent wünschenswert, aber wissenschaftlich nicht zu erwarten, wenn prospektiv die Prävalenz von Periimplantitiden mit 16 Prozent<sup>9</sup> und die implantäre Mukositis mit bis zu 50 Prozent ermittelt wurde. Folgt man der über Jahrzehnte akkumulierten klinischen Erfahrung, dann sind mit Implantatlängen von 8,5 mm und ggf. optimiertem Bohrprotokoll entzündungsinduzierte Knochenresorptionen durch Osteoklasten im Rahmen individueller immunologischer Inkompetenz und suboptimaler Compliance nicht grundsätzlich aufzuhalten.

### Die Ausgangssituation

Wir beobachten die zunehmende Tendenz der Hersteller, dentale Implantate mit reduzierter Länge und reduziertem bzw. überdurchschnittlichem Durchmesser massiv zu bewerben. Dabei wird ihre Anwendung häufig im Rahmen von Einzelfalldarstellungen abgehandelt. Im Regelfall sind dentale Implantate ab einer Mindestlänge von 9 bis 10 mm und einem Durchmesser ab 3,5 mm gebräuchlich und wissenschaftlich anerkannt. Mini-Implantate weichen in der Länge dahingehend ab, dass sie teilweise beträchtlich kürzer sind als es wissenschaftlich bislang für erforderlich gehalten wird. Als Mini-Implantate gelten Implantate, die kürzer sind als 9 mm. Beispielsweise werden Implantatlängen von 4,5 oder 5,5 mm angeboten. Bei Mini-Implantaten wird der Durchmesser sowohl kleiner als auch größer als 3,5 mm gewählt. Zum Beispiel werden MDI-Implantate mit

Durchmessern zwischen 1,8 und 2,9 mm angeboten. Das Brånemark System RP arbeitet mit Durchmessern von 4,5 mm. BTI Interna Implantate haben Längen von 5,5; 6,5; 7,5 und 8,5 mm. TINY-Implantate der gleichen Firma kommen mit Durchmessern von 2,5 bis 6,0 mm und Längen von 5,5 bis 18 mm auf den Dentalmarkt. Die Fa. Southern Implants vertreibt u.a. Implantate dieser Kategorie mit Längen von 7,9 und 11 mm und überdurchschnittlich dimensionierten Durchmessern von 7 und 9 mm. Zuletzt erwähnter Hersteller wirbt mit der aufschlussreichen Berechnung, dass die Knochenanlagerungsfläche eines Max-8-Implantats von 7 mm Länge um 30 Prozent größer sei als bei einem Implantat mit 4 mm Durchmesser und 13 mm Länge.

Auf dem 6. Experten-Symposium des BDIZ EDI (2011) wurde darauf hingewiesen, dass für die Anwendung kurzer Implantate ein äußerst diszipliniertes Einhalten des chirurgischen und prothetischen Protokolls gelte. Da es über das übliche Maß weit hinausgehe, sei es nicht für den implantologischen Anfänger geeignet. Gerade die Anfangsinvestitionen für zahnärztliche Einsteiger von etwa 500 Euro sind besonders attraktiv, zumal einteilige Implantate zu ebenfalls sehr günstigen Preisen erhältlich sind. Es muss davon ausgegangen werden, dass mit dieser Art Angeboten gerade „implantologische Anfänger“ angesprochen werden können, die im Implantatsektor reüssieren und gleichzeitig mit günstigen Honoraren konkurrieren wollen.

### Welche medizinischen Vorteile werden kommuniziert?

Reduzierte Implantatlängen können gelegentlich in ein atrophiertes Knochenlager noch eingebracht werden, ohne dass im Rahmen operativer Verfahren Knochen aufgebaut werden muss. Diese Vorgehensweise ist deutlich weniger invasiv. Weder müssen Spenderregionen operativ eröffnet werden noch Fremdknochen und Knochenersatzmaterialien mit allen nicht auszuschließenden Risiken und Nebenwirkungen zum Einsatz kommen. Zudem sind die Ergebnisse von Knochenaufbauten in quantitativer und qualitativer Hinsicht nicht vollständig vorhersagbar. Ebenso werden mögliche Risiken und Nebenwirkungen vermieden, die durch operative Techniken wie beispielsweise die Eröffnung der Kieferhöhle mit Anhebung der Kieferhöhlenschleimhaut (Sinusbodenelevation) oder die Aufspreizung des Kieferkammknochens (Bone Spreading) entstehen können. Wenn es die anatomische Situation erlaubt, ein durchmesserreduziertes Mini-Implantat durch Ausstanzen der Kieferkammschleimhaut ohne operative Schleimhautauflappung in den Knochen zu inserieren, dann gewährleistet die ungestörte Ernährung des lateralen Knochens durch intakte Blutgefäße seinen Erhalt.

Ihre Protagonisten nehmen an, dass Mini-Implantate als zusätzliche Befestigungselemente unter zumeist totalem Zahnersatz geringeren Belastungen ausgesetzt seien und daher eine reduzierte Verankerung im Knochen ausreichend sei. Diese Hypothese wird häufig mit

# Dentale Knochen- und Weichgeweberegeneration

Biomaterialien made in Germany

der widersprüchlichen Variante konterkariert, dass im Oberkiefer gaumenfreie Versorgungen möglich wären. Allgemein gelten reduzierte Implantatlängen als geringer mit Risiken und Nebenwirkungen behaftet, weil ihre Anwendung den Verlauf von Nerven und Knochengrenzen in anatomisch benachbarten Regionen weniger gefährden würde. Im Durchmesser reduzierte Implantate ließen die Versorgung von zahn- und implantatbegrenzten Lücken zu, die durch die wissenschaftlich geforderte Abstandsbreite für konventionelle Implantate sonst nicht in dieser angestrebten Form zu versorgen seien. Aufgrund der als geringer eingeschätzten Risiken und Nebenwirkungen bezüglich anatomisch gefährdeter Regionen soll auch der bislang in der Implantatprothetik weniger versierte Zahnmediziner angesprochen werden. Zu empfehlen sei das objektiv weniger invasive Verfahren auch bei fehlender Patientencompliance, im höheren Lebensalter oder bei Multimorbidität.<sup>5</sup> Auch gesundheitsökonomisch betrachtet wären Einsparungen durch unterlassene operative Eingriffe wie Augmentationen, Vermeidung von Knochenersatzmaterialien, ggf. inklusive Materialkosten, bei geringeren Arzthonoraren für eine vergleichsweise ähnliche, bislang jedoch nicht nachgewiesene Langzeitverweildauer wünschenswert.

## Risiken und Nebenwirkungen

Wenn Mini-Implantate im reduzierten Knochenlager inseriert werden, befinden sie sich naturgemäß in anatomisch ähnlich gefährdeten Regionen. Die konventionellen Implantate wurden bislang bezüglich ihrer Länge, des Durchmessers und der Relation von klinischer Krone und Knochenverankerung danach bemessen, welchen Kaukräften sie dauerhaft über diverse Suprakonstruktionen standhalten können. Diese zum überwiegenden Teil belastbar ermittelten Beurteilungskriterien und Verweildaueranalysen wurden im Rahmen der Anwendung von Mini-Implantaten bisher nicht durch vergleich- und belastbare Untersuchungsergebnisse infrage gestellt. Insofern muss aus der Sicht der Anwender davon ausgegangen werden, dass Mini-Implantate mit reduzierten Längen und reduzierten bzw. größeren Durchmessern im Versuchsstadium weder als grundsätzlich indiziert noch als medizinisch notwendig anzusehen sind. Implantate mit größeren Durchmessern scheiden im sichtbaren Bereich aus ästhetischen Gründen aus. Ihr Einsatz in atrophierten Seitenzahnregionen dürfte schon aus Platzgründen bei der Vorbereitung eines adäquaten Implantatlagers auf anatomisch bedingte Grenzen stoßen. Neben ungeklärten statischen Auswirkungen, die die Veränderung der Längenrelation von klinischer Krone zu dem im Knochen impaktierten Implantatanteil betreffen, ist eine vorzeitige Einbuße der Pfeilerstabilität im Zusammenhang mit Periimplantitiden anzunehmen. Darüber hinaus können mögliche ästhetische Einbußen bei größeren Implantatdurchmessern folgen. Vor Behandlungsbeginn sind derartige Risiken unbedingt aufklärungsrelevant. Bezüglich der Implantate mit reduzier-



**Großes Produktportfolio für die Implantologie, Parodontologie und Oralchirurgie**

**Knochenaufbaumaterial, Kollagenmembrane, Kollagenvlies, Alveolarkegel, Weichgewebematrix**



## NEU: MucoMatrixX

die Alternative zum autologen Weichgewebetransplantat

- Kollagenmatrix für viele Indikationen wie Weichgewebeaugmentationen und Rezessionsdeckungen
- keine palatale Entnahmestelle
- einfache Handhabung
- gleichbleibende Produktqualität

**Jetzt auch online bestellen!**  
shop.dentegris.de

**Dentegris**  
DENTAL IMPLANT SYSTEM

ten Durchmessern gibt es klinische Erfahrungen mit konischen Bicortical-Schrauben, zylindrischen Interimsimplantaten und Implantatschäften sogenannter Diskimplantate. Konische oder parallel durchmesserreduzierte Schrauben konnten sich nicht durchsetzen und haben zu einer eher seltenen Anwendung geführt. Infolge des geringen Querschnitts ist die Osseointegration bei Interimsimplantaten fraglich und die bindegewebige Einscheidung, ggf. mit entzündlichen Folgeerscheinungen, nicht auszuschließen. Das gilt auch für den durchmesserreduzierten und glatten Implantatschaft von definitiv inserierten Diskimplantaten. Sowohl die geringere Knochenanlagerungsfläche als auch die reduzierte Stabilität kommen ursächlich dafür infrage. Der Einsatz von durchmesserreduzierten Implantaten erfolgt zumeist aus anatomischen Gründen bei schmalen Kieferkämmen und in zahn- oder implantatbegrenzten, topografisch engen Regionen. Wird die interdentale Knochenschichtdicke zu benachbarten Zähnen oder Implantaten nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt, fördert dieser Sachverhalt atrophische und entzündliche Veränderungen. Sie können ihrerseits über den Verlust von krestalem Knochen zu Stabilitätseinbußen der Implantate führen. Fehlende Osseointegration, Inkongruenzen von Implantat und Implantatbett oder topografisch bedingte Atrophien können die Langzeitverweildauer durchmesserreduzierter Implantate im zu eng begrenzten Knochenlager verringern. Sofortversorgungen mit durchmesserreduzierten Implantaten ohne ausreichende Kongruenz von Implantat und Implantatbett verhindern die medizinisch notwendige Primärstabilität. Histologische bzw. histomorphometrische Untersuchungen und andere belastbare Ergebnisse mit hoher Evidenz über die Langzeitverweildauer durchmesserreduzierter Implantate kleiner als 3,5 mm sind nicht bekannt. Das gilt gleichermaßen für die Kombination von längen- und/oder durchmesserreduzierten Implantaten.

Der das Implantat krestal umgebende Knochen ist atrophischen Veränderungen unterworfen. Es tritt unmittelbar als Folge des Knochentraumas der Implantatinserktion ein Knochenabbau von durchschnittlich 1,12 mm ein. Jede Lösung des Mukoperiostlappens führt zur Unterbrechung der Ernährung des vestibulären Knochenareals und insbesondere des bedeckenden Knochens in der Austrittsregion. Die funktionelle Belastung des Implantats führt zu einem Remodelling im Sinne des Wolff'schen Gesetzes. Das Maß des allgemeinen Knochenabbaus ist u.a. abhängig von dem Wert der kontinuierlichen Druckbelastungen. Die Protagonisten der Anwendung von Mini-Implantaten warnen vor Überlastung durch Bruxismus und präferieren die Verblockung mehrerer Implantate. Selbst nach erfolgreicher Behandlung einer aggressiven Parodontitis oder sich anschließender Zahnlosigkeit beträgt der durchschnittliche Attachmentverlust an Implantaten jährlich 0,5 mm. Hinzu kommt der regelmäßige jährliche minimale Abbau mit einer Knochenhöhe von 0,2 mm. Dieses Ausmaß kann nach Alter, Geschlecht, hormonellem Status, anatomischer Lokalisation im jeweiligen Kiefersegment auch individuell größer sein. Als weitere Variable bezüglich des möglichen

Knochenabbaus kommen neben der Knochenqualität die häusliche Zahnpflege, die Compliance und der allgemeine Gesundheitszustand infrage. Addiert man allein die wissenschaftlich ermittelten Raten des Knochenabbaus,<sup>10,11</sup> so kommt man zu der logischen Schlussfolgerung, dass die statistische Langzeitverweildauer bei einem kürzeren Implantat analog reduziert wird. Demzufolge sind Mini-Implantate den konventionellen Implantaten theoretisch unterlegen und müssen der akkumulierten klinischen Erfahrung nach ebenfalls unterlegen sein. Im Gegensatz dazu deutete die DGI mit den Inhalten einzelner, nicht belastbarer Studien in einer aktuellen Presseerklärung an, dass der krestale Knochenabbau um konventionelle Implantate herum größer sein könne als er bei kurzen Implantaten auftritt.<sup>12</sup>

Von Interesse sind diesbezüglich Veränderungen der Konstruktionsmerkmale im Bereich des Abutment-Implantat-Interfaces. Bei dem Konzept des sogenannten „Platform Switchings“ werden die Implantate mit Aufbauten versorgt, deren Durchmesser nicht implantatkongruent, sondern kleiner dimensioniert sind. Die biodynamischen Eigenschaften dieses Designs sollen sich positiv auf den das Implantat umgebenden Knochen auswirken, da sich die Scherkräfte am krestalen Knochen-Implantat-Interface verringern ließen. Allerdings rufe es gleichzeitig am durchmesserreduzierten Abutment größeren mechanischen Stress an der Implantat-Aufbau-Verbindung hervor.<sup>13,14</sup> Darüber hinaus wird durch das „Platform Switching“ die biologische Breite vergrößert. Dieser Sachverhalt kann sich günstig auf die unmittelbare bakterielle Besiedlung im knöchernen Grenzbereich auswirken. Welche nachteiligen statischen Auswirkungen sich für längenreduzierte Implantate ergeben und ob bzw. inwieweit sich diese durch größere Implantatdurchmesser kompensieren lassen, bedarf systematischer Studien. Der vom jeweiligen Knochen-Implantat-Interface unabhängige, regelmäßige Knochenabbau wird vom Konzept des „Platform Switchings“ voraussichtlich kaum beeinflusst werden können.

Die Stabilitätseinbuße, die sich bei reduzierten Implantatlängen ergibt, soll von einigen Mini-Implantatfabrikanten durch die Zunahme des Implantatdurchmessers kompensiert werden. Für kurze Implantate werden beispielsweise Implantatdurchmesser von mindestens 5 mm empfohlen, da ab diesem Durchmesser unter Belastung deutlich geringere Spannungswerte im umliegenden Knochen gemessen würden.<sup>15</sup> Ein größerer Implantatdurchmesser mag für die Primärstabilität im geeigneten Knochen durchaus Vorteile bringen. Die Frage, ob er einen relevanten Einfluss auf den regelmäßigen Knochenabbau mit allen nachteiligen Folgen für längenreduzierte Implantate ausübt, wurde bislang nicht problematisiert. Die Kombination von längenreduzierten Implantaten mit überdurchschnittlichen Durchmessern bedarf weiterer systematischer Studien. In einer laufenden klinischen Fünf-Jahres-Auswertung des Brånemark Systems RP (Durchmesser 4,5 mm, Länge 4,5 mm) werden die Probanden darauf hingewiesen, dass im Vergleich zu längeren Implantaten ein erhöhtes Risiko bestehen kann. Die Gefahr ist evident, prozentual



Hinter jedem erfolgreichen  
Implantologen steht ein Implantmed



Die W&H News App – kostenlos auf  
Ihr iPhone, iPad, Android, iPod Touch.

Mit dem neuen Implantmed führen Sie implantologische Eingriffe mit höchster Präzision durch. Die Antriebseinheit ist einfach zu bedienen und garantiert ein längeres Arbeiten ohne Ermüdungserscheinungen – dank des leichten, jedoch leistungsstarken Motors und des ergonomisch geformten Winkelstücks. Und bei besonders hartem Knochen unterstützt Sie die integrierte Gewindeschneide-Funktion.

implantmed

zur reduzierten Implantatlänge mehr Knochen zu verlieren, weil das Knochenangebot von vornherein geringer ist. Im sichtbaren Bereich sind Implantate mit größeren Querschnitten aus anatomischen und ästhetischen Gründen häufig nicht indiziert.

Mit der weltweit großen Zunahme inserierter Implantate wurde inzwischen das massenhafte Auftreten von Periimplantitiden im Zeitverlauf wissenschaftlich zur Kenntnis genommen. Dessen ungeachtet liegt nur eine sehr schwache Evidenz für Verfahren zur Periimplantitistherapie vor.<sup>16</sup> Es kann davon ausgegangen werden, dass die Periimplantitis der Parodontitis an natürlichen Zähnen entspricht. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass der mit ihr einhergehende Knochenabbau häufig wesentlich aggressiver abläuft und trotz zahlreicher experimenteller Bemühungen leider nach wie vor als überwiegend therapieresistent angesehen werden muss. Geht man von einer Inzidenz von 15 bis 30 Prozent nach fünf- bis zehnjähriger Tragedauer aus und berücksichtigt die Folgen für das Mini-Implantat mit einer Länge von 4,5 bis 5,5 mm, dann würde daraus eine wesentlich kürzere Verweildauer gegenüber konventionellen Implantaten mit 10 bis 15 mm Länge und Durchmessern ab 3,5 mm resultieren. Der klinische Einsatz von Mini-Implantaten mit jedweder Form von Knochenaufbau entbehrt einer rationalen Rechtfertigung. Werden Knochenaufbauten durchgeführt, dann sollten diese in der Regel so dimensioniert sein, dass konventionelle Implantate anwendbar werden. Während sich in der klinisch bewährten Implantologie die Forderung nach Einzelkronen- oder Brückenversorgungen mit mundhygienisch optimal zugänglichem Design inzwischen nachhaltig durchgesetzt hat, kommt es im Rahmen der Anwendung von Mini-Implantaten zu einer teilweise fragwürdigen Renaissance der mundhygienisch allenfalls suboptimalen Verblockung. Die üblicherweise präferierten Einzelzahnversorgungen werden von den Anwendern von Mini-Implantaten äußerst kritisch gesehen.

Eine Sonderstellung nehmen Behandlungsfälle von Vollprothesenträgern in hohem Lebensalter, bei schlechtem Allgemeinzustand mit defizitärem Prothesenhalt und für konventionelle Implantate ungeeigneten Knochenverhältnissen ein. Für diese Patienten/-innen gibt es zahlreiche Empfehlungen für die nachträgliche Einbringung von Mini-Implantaten mit unterschiedlichen Attachments in einen bereits vorhandenen herausnehmbaren Zahnersatz. Dabei verbindet sich der Zahnersatz reversibel lösbar mit dem Funktionsteil des längen- und/oder durchmesserreduzierten Implantats. Es erfolgt abschließend eine sekundäre Verblockung mit „Spielpassung“, beispielsweise in Form von Kugelankern oder mithilfe elastischer Gummiringe. Ungeachtet der Tatsache, dass auch für diese Zahnersatzkonstruktionen keine belastbaren Daten über Verweildauerwahrscheinlichkeiten vorliegen, mag für die nachträgliche Einbringung von zwei Mini-Implantaten in vorhandenen Zahnersatz bei ungeeigneten Knochenverhältnissen und schlechtem Allgemeinzustand gelegentlich eine relative Indikation angenommen werden.

Behandlungsfälle mit schlechtem Halt im Unterkiefer sind fast ausnahmslos mit zwei konventionellen Im-

plantaten im interforaminalen Bereich und entsprechenden Befestigungselementen, zumeist Teleskopkronen oder Steg- oder Reiterverbindungen, zu versorgen. Optional stehen angulierte Implantatformen zur Verfügung. Angulierte Implantate weisen jedoch höhere Belastungen der Implantat-Knochen-Interfaces auf. Bei Neigungsgraden der Implantate größer als 40° kann mit einer überproportionalen Erhöhung der kaufunktionellen Belastung gerechnet werden. Zusätzliche Winkelabweichungen in lateraler, ventraler oder dorsaler Richtung lassen signifikant erhöhte prothetische Komplikationsraten erwarten.<sup>4</sup>

Aktuell wird die Versorgung mit Mini-Implantaten häufig an die Bedingung der medizinischen Notwendigkeit von CT- oder DVT-Aufnahmen sowie einer 3-D-Planung geknüpft. Hier stellt sich schon im Vorfeld die Frage nach der Rechtfertigung der damit verbundenen Strahlenbelastung. So stehen doch nahezu ausnahmslos konventionelle Implantatlösungen mit augmentativen Verfahren zur Verfügung. Die derzeit geführte wissenschaftliche Diskussion erscheint insgesamt widersprüchlich und ist noch von divergierenden Interessen geleitet.

## Zusammenfassung

Die vorliegenden wissenschaftlichen Untersuchungen über Mini-Implantate weisen geringe Evidenz auf. In Betracht hoher Inzidenzraten von Periimplantitiden und regelmäßigem Knochenabbau im Rahmen dentaler Implantatprothetik bedürfen die publizierten mittelfristigen Erfolgsraten von ca. 99 Prozent bei Mini-Implantaten erst einmal der unabhängigen, reproduzierbaren Bestätigung durch multizentrische Studien über die übliche Verweildauern dentaler Implantate. Die „experimentelle“ Versorgung mit Mini-Implantaten entbehrt der medizinischen Notwendigkeit, ist also umfänglich aufklärungsbedürftig. Für Versorgungen im nicht vitalen Behandlungsfall stehen ausreichend langzeitbewährte Standardverfahren zur Verfügung. Der Einsatz von Standardimplantaten im ggf. augmentierten Knochenlager entspricht weiterhin dem sogenannten „Goldstandard“. Optional stehen für geeignete atrophierte Kieferregionen angulierte Implantate mit konventionellen Längen und Durchmessern zur Verfügung, wenngleich auch deren Anwendung als nicht evidenzbasiert anzusehen ist. Die bei Mini-Implantaten notwendigen Verblockungen und Stegretentionen sind mundhygienisch kontraproduktiv. Insofern ist die Anwendung längen- und/oder durchmesserreduzierter dentaler Implantate nicht praxisreif. ■



## ■ KONTAKT

**Dr. med. dent. Wolfgang Kirchhoff**

Im Gang 3a, 35043 Marburg

Tel.: 06421 67493

E-Mail: kuwkirchhoff@gmx.de





# HI-TEC IMPLANTS

KOMPATIBEL ZU FÜHRENDEN IMPLANTATSYSTEMEN

VISION

LOGIC

X6 & MODULAR ABUTMENT

SELF THREAD & UNIVERSAL UNIT



Beispielrechnung Einzelzahnversorgung	
Implantat inkl. Deckschraube .....	89,-
Abheilpfosten .....	15,-
Einbringpfosten =	0,-
Abdruckpfosten .....	12,-
Modellimplantat .....	39,-
Titan-Pfosten bzw. CAD/CAM Kleebasis .....	39,-
<b>EURO</b>	<b>155,-*</b>

\* ohne Mindestabnahme!!



Das HI-TEC Implantatsystem bietet allen Behandlern die **wirklich** kostengünstige Alternative und Ergänzung zu bereits vorhandenen Systemen.

HI-TEC IMPLANTS · Vertrieb Deutschland · Michel Aulich · Germaniastraße 15b · 80802 München  
Tel. 0 89/33 66 23 · Fax 0 89/38 89 86 43 · Mobil 01 71/6 08 09 99 · michel-aulich@t-online.de · www.hitec-implants.com

**HI - TEC IMPLANTS**