

KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

Multifunktionelle Design-Kombination

KN Fortsetzung von Seite 1

abgeschlossen wurden, zahlreiche klinische wie veterinärmedizinische Studien zum Thema Miniimplantate erschienen. Dennoch ist es beruhigend festzustellen, dass alle aktuell publizierten Untersuchungen die Designgrundsätze dieses Systems bestätigen.

Infinitas-Eigenschaften

Das Infinitas-Mikroimplantat greift hinsichtlich seiner drei Grundbestandteile – Kopf, Hals sowie einem Körper, der aus einer hochfesten chirurgischen Titanlegierung (Ti-6Al-4V) gefertigt



Abb. 2: Präzise in den Stent-Führungszylinder passender Infinitas-Schraubendreher für die kontrollierte Insertion in allen drei Dimensionen.

tigt ist – andere Designs auf. Die meisten dieser anderen Designs weisen jedoch entweder verschiedene Kopfformen oder zwei getrennte Plattformen/Levels am Kopf auf. Teils sind beispielsweise Kreuz-Slots am oberen Kopfende, ein Kanal zum Einlegen von Drähten oder ein externer rundum verlaufender Unterschnitt für Traktionszwecke vor-

handen. Solche Köpfe sind im Mund jedoch relativ prominent. Im Gegensatz dazu verfügt der Infinitas-Kopf über ein einzigartiges, hoch entwickeltes multifunktionelles Design (Patentanmeldung), welches sowohl den Kreuz-Slot als auch interne wie externe Unterschnitte auf einem Level kombiniert (Abb. 1). Das bedeutet, dass der Kopf zwar ein flaches Profil aufweist, dennoch aber die direkte Applikation jeglicher Traktionsmechanismen und Bögen (bis zur Stärke 0.021" x 0.025") gestattet. So können insbesondere konventionelle Nickel-Titan-Federn direkt am bracketartigen Schraubenkopf befestigt werden.

Neben dem Patientenkomfort weist Infinitas aufgrund seines flachen Profils nennenswerte biomechanische Vorteile auf, denn es limitiert das Verhältnis von Kopf- bzw. Halslänge zur Körperlänge. Damit verringert sich das Risiko der von Butcher et al. (2005)¹ beschriebenen unerwünschten Kippmomente. Um zu gewährleisten, dass die Dimensionen des Kopfes so gering wie möglich ausfallen, umgreift der Schraubendreher beim Einbringen des Miniimplantats anstelle des Implantatkopfes den Hals. Der koronale Teil des Halses wurde dafür fünfeckig gestaltet (Abb. 1) und passt somit exakt in den inneren Teil des Schraubendrehers. Der apikale Teil des

Halses verjüngt sich konisch, um das Miniimplantat sowohl aufrecht als auch mit einer gewissen Neigung zur kortikalen Platte unter

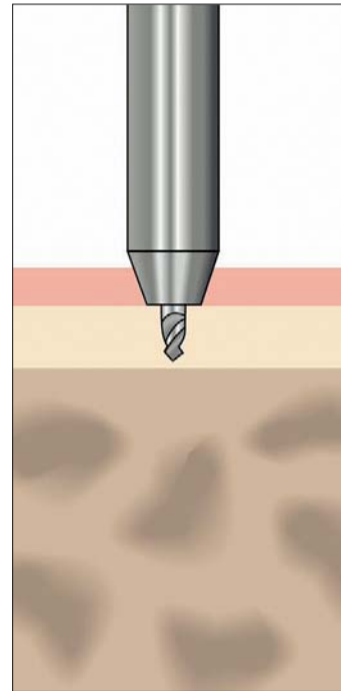


Abb. 3: Diagramm der kortikalen Knochenstanze, die (transmukosal) zur Perforation der dichten kortikalen Platte eingesetzt wurde.

leichter Kompression der angrenzenden Mukosa einbringen zu können. Aktuelle In-vitro-Studien legen nahe, dass die Insertion mit einer geringen Neigung von ca. 25 Grad bei selbstschneidenden Miniimplantaten die höchsten Drehkräfte gewährleistet.² Bei Infinitas werden zwei verschiedene Versionen von Halslängen angeboten – 1,5 und 2,5 mm, um den typischen bukkalen und palatalen Mukosastärken zu entsprechen. Diese Angaben decken sich mit Ultraschallmessungen der durchschnittlichen Stärke der alveolaren Mukosa.³ Auch

wenn bukkale Insertionen routinemäßig mit einer transmukosalen Technik durchgeführt werden, steht dem Kieferorthopäden ein individuell angepasstes, mehrfach verwendbares Mukotom (Weichbewebs-Stanze) zur einfachen Entfernung loser oder dicker Mukosa (z.B. palataler Insertionsstellen) zur Verfügung.

Der Infinitas-Körper ist in insgesamt vier Größenvariablen zu beziehen: mit 1,5 bzw. 2 mm Durchmesser sowie in den Längen 6 bzw. 9 mm. In Kombination mit den beiden Halsvariablen und dem universellen Kopfdesign ermöglicht somit ein Gesamtsortiment von fünf Miniimplantaten alle alveolaren und palatalen Insertionsvarianten (Tabelle 1). Dies vereinfacht dem Anwender sowohl den Entscheidungsprozess als auch die Lagerhaltung.

Alle Schraubenkörper verfügen über selbstschneidende, asymmetrisch modifizierte Sägezahngehwinde und -spitzen. Diese Selbstschneidefähigkeit unterstützt die Erhaltung von möglichst viel originalem Knochengewebe, was bei Insertionstechniken mit Vorbohrung nur eingeschränkt möglich ist.^{4,5} Forschungsarbeiten, z.B. von Wilmes und Kollegen, haben zudem gezeigt, dass die kortikale Platte die grundlegende Basis für die primäre Stabilität bildet und dass der Durchmesser des Körpers wiederum einen kritischen Faktor für die Stabilität darstellt.^{2,6-9} Es ist daher außerordentlich vorteilhaft, die kortikale Platte maximal mit einzubezie-

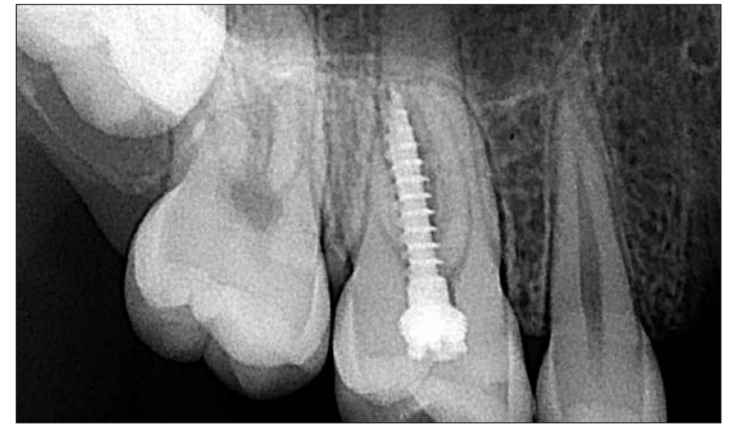


Abb. 4: Röntgenaufnahme eines Miniimplantats, das von einem Oralchirurgen zwischen die bukkalen Wurzeln des oberen Molaren gesetzt wurde. Die geplante Position lag jedoch mesial dieses Molaren.



Abb. 5: Die grundlegenden Führungskomponenten: Gegenstück, Anschlag und Führungszylinder.



Abb. 6: Führungszylinder über Anschlag und Gegenstück platziert (ins Gipsmodell eingesetzt).

hen. Dies wird mittels zweier spezifischer Infinitas-Designereigenschaften erzielt: Erstens reicht das Gewinde bis zum koronalen Ende des Körpers, sodass das Miniimplantat vollständig im Knochen eingesetzt werden kann. Zweitens besitzt die Version mit 1,5-mm-Körper einen breiteren koronalen Abschnitt, sodass sich der Durchmesser des Gewindes (und des Körperkerns) langsam von 1,5 mm erweitert, bis er schließlich an der Verbindung zum Hals 2 mm erreicht. Dieser Umstand führt zu einer klinisch spürbaren Erhöhung der erforderlichen Drehkraft im finalen Moment des Inserierens. Ein Fakt, der sich an Untersuchungsergebnissen orientiert, die konisch zulaufende zylindrische Körperdesigns als vorteilhaft einstufen.^{7,9-12} Infinitas-Miniimplantate können daher unmittelbar nach deren Einsetzen belastet werden. Ein weiterer Vorteil des konisch geformten Körpers ist dessen Fähigkeit, die Stabilität in diesem kritischen Bereich enorm zu verbessern, da bereits ein Zuwachs von 0,2 mm Durchmesser die Stabilität um 50 % erhöhen kann.¹³ Daher ist das Risiko des Schraubenbruchs hier reduziert, während bei schmalen vorgebohrten

Miniimplantaten über Bruchraten von 4 % berichtet wird.¹⁴ Da in der Regel mehrere Millimeter Kortikalis und Spongiosa oberhalb der Wurzeloberfläche liegen¹⁵, sollte der breite koronale Teil des Körpers nicht mit den anliegenden Wurzeln in Berührung kommen (Voraussetzung ist natürlich das generelle Vorhandensein von ausreichend Interproximalraum.). Viele Studien haben die Insertionsdrehkraft (Widerstand) als Indikator für die primäre Stabilität genutzt.^{2,6,7-9} Im Allgemeinen weist eine geringe Drehkraft beim Inserieren auf eine geringe Primärstabilität hin, während eine exzessive Drehkraft zu sekundärem (verzögertem) Versagen im Ergebnis der Drucknekrosen am Knochen führt. Dies geschieht in der Mandibula mit höherer Wahrscheinlichkeit als in der Maxilla, da die Kortex dort dichter ist.¹⁶ Es wurde beobachtet, dass beim Einsetzen später versagender Miniimplantate signifikant höhere Kräfte erforderlich waren als bei erfolgreich inserierten.⁶ Wilmes et al. (2006)⁷ zeigten, dass eine Vorbohrung die Drehkräfte insbesondere auf den ersten 2 mm der Eindringtiefe verringert und empfohlen das Vorbohren bei Implantatio-

ANZEIGE

Software für Kieferorthopäden

Materialwirtschaft **mawi.net**
einfach, schnell & sicher.

fr-win

orthodontic diagnostics

- laterale und frontale fernröntgen-analysen
- vermessung kieferorthopädischer modelle
- fotodokumentation und vermessung
- behandlungsplanung und simulation

computer dental software

kfo-win

orthodontic practice management

- kfo-praxisverwaltung, dokumentation
- anamnese, befund, planung, abrechnung
- kartell, praxislabor, statistik
- kassenbuch, zahlungsverkehr, mahnwesen

computer konkret dental software

Einfach & genial.

computer konkret dental software

Telefon 03745 7824-33 | www.dental-software.org | Vertrieb@computer-konkret.de

nen in Gebieten mit hoher Kortexdichte. Konventionelles Vorbohren erfordert jedoch zur Vermeidung von Hitze-Nekrosen ein chirurgisches Handgerät mit niedriger Umdrehungszahl sowie die Befeuchtung mit Kochsalzlösung. Es erscheint daher als ideal, Implantationsstellen mit dichter Kortex zu perforieren, um exzessive Drehkräfte zu vermeiden, das Spongiosabett jedoch nicht zu durchdringen und zur Vereinfachung des Insertionsprozesses konventionelles Vorbohren zu vermeiden. Das Infitas-System ermöglicht dieses ausgewogene Vorgehen mittels einer angepassten Kortikalis-Stanze. Mit deren Hilfe können dichte Kortikalisbereiche mit einfachen manuellen Rotationen bis zu einer maximalen Tiefe von 2 mm perforiert werden (Abb. 3). Diese Stanze kann auch für eine Vertiefung in der Kortex verwendet werden, um ein Verrutschen des Miniimplantats beim Einbringen mit Neigung zu verhindern. Sie passt exakt in den Infitas-Führungsstent.

Infitas-Guidance-System

Beim Inserieren von Miniimplantaten können Prob-

leme bei deren Positionierung auftreten, wenn der Interproximalraum begrenzt bzw. ein visueller und/oder physischer Zu-

durch einen weniger erfahrenen Kieferorthopäden oder Chirurgen (häufiger als durch einen Kieferorthopäden) wie in Abbildung 6

nen sollte der Stent eine akkurate physische Führung des Implantationsinstruments und des Miniimplantats selbst bieten. Cousley

Diese Teile passen präzise ineinander und bilden mit einer vakuumgeformten Basisplatte einen Stent, der das Einbringen der Schraube ermöglicht. Der Infitas-Stent wird in folgenden sechs Schritten gefertigt, entweder vom Kieferorthopäden selbst (bei Vorhandensein eines Tiefziehgerätes) oder einem Zahntechniker (nach Anweisung des Kieferorthopäden):

1. Planen Sie die optimale dreidimensionale Insertionsposition und -neigung mithilfe von Zahnmodell und Röntgenaufnahmen (z.B. Panorama-Tomografie oder Intraoralaufnahmen).
2. Bohren Sie mit einem Gipsbohrer im Modell vor. Dabei ist es wichtig, dass der Bohrer exakt im gewünschten 3-D-Winkel gehalten wird, damit der geplante vertikale und mesiodistale Einsetzwinkel entsteht.
3. Setzen Sie das Miniimplantat-Gegenstück manuell in das Modell ein.

Durchmesser	Körperlänge	Halslänge	Typische Implant.-gebiete
1,5	9	Short	Maxilla – bukkal
1,5	6	Short	Mandibula/anterior Maxilla
1,5	9	Long	Maxilla – palatal
2,0	6	Long	mittpalatal
2,0	9	Long	Zahnlose Bereiche/temporäre Auflage

Das vollständige Sortiment der fünf Infitas-Minischrauben, gelistet nach Größen und typischen Implantationsgebieten.

gang durch die Mundhöhle eingeschränkt ist. Dies geschieht häufig, wenn Minischrauben in posterioren oder palatalen Bereichen gesetzt werden. Zu weiteren Probleme kann es kommen, wenn die Implantation

durchgeführt wird. Um diese Probleme zu vermeiden, wurden mehrere indirekte Planungstechniken vorgeschlagen, z.B. der Einsatz eines Separierungsdrahtes aus Messing oder einer speziell angepassten Drahtführung, die zwischen die angrenzenden Zähne sowie über dem möglichen Implantationsgebiet platziert wird. Diese Markierungen werden dann in situ mittels Röntgenaufnahme aufgezeichnet, um sie ins Verhältnis zur geplanten Insertionsstelle zu setzen und somit die Entfernung zu den angrenzenden Zahnwurzeln darzustellen.¹⁷⁻²⁰ Doch auch genannte Drahtmarkierungen bieten nur beschränkte visuelle Informationen und keine physische Führung für die Implantation mit Neigungswinkel. Zudem erfordert die Technik zusätzliche präoperative Röntgenaufnahmen (mit der Markierung in situ) und es kann nicht garantiert werden, dass die Untersuchung nicht durch die Parallaxe beeinflusst wird. In jüngerer Zeit hingegen wurde über die direkte physische Führung bei Vorbohrungen mithilfe angepasster Stents berichtet, die jedoch bei selbstschneidenden Implantationsverfahren nicht einsetzbar sind.^{21,22} Auch die Führung mithilfe eines Metallrings wurde beschrieben. Doch selbst wenn diese Variante bei selbstschneidenden Verfahren eingesetzt werden kann, ist dabei ein exzessives laterales Bewegen des Implantationsinstruments im Ring und eine visuelle Kontrolle der Schraubenausrichtung sowie der umgebenden Hülse erforderlich.²³

und Parberry (2006)²² beschrieben einen solchen Stent, doch dies erforderte eine Reihe zeitaufwendiger Laborschritte, um jeden einzelnen Stent individuell zu fertigen. Das Infitas-Guidance-System löst dieses Problem mit drei einfachen Komponenten: einem Miniimplantat-Gegenstück mit Anschlag und Führungszylinder (Abb. 5).

KN Fortsetzung in KN 9/2008

KN Adresse*

ODS GmbH
Dorfstraße 5f
24629 Kisdorf
Freecall: 0800/40 06 00-1
Freefax: 0800/40 06 00-2
E-Mail: info@orthodont.de
www.orthodont.de

KN Literatur

- [1] Buchter, A.; Wiechmann, D.; Koerdt, S.; Wiesmann, H.P.; Piffko, J.; Meyer, U.: Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage. Clin. Oral Implants Res. 16:473-479, 2005.
- [2] Wilmes, B.; Yu-Yu, S.; Drescher, D.: Insertion angle impact on primary stability of orthodontic mini-implants. Angle Orthod. 78:1065-1070, 2008.
- [3] Cha, B.; Lee, Y.; Lee, N.; Choi, D.; Baek, S.: Soft tissue thickness for placement of an orthodontic miniscrew using an ultrasonic device. Angle Orthod. 78:403-408, 2008.
- [4] Cha, B.; Lee, Y.; Lee, N.; Choi, D.; Baek, S.: Soft tissue thickness for placement of an orthodontic miniscrew using an ultrasonic device. Angle Orthod. 78:403-408, 2008.
- [5] Kim, J.; Ahn, S.; Chang, Y.: Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 128:190-4, 2005.
- [6] Motoyoshi, M.; Hirabayashi, M.; Uemura, M.; Shimizu, N.: Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. Clin. Oral Implants Res. 17:109-114, 2006.
- [7] Wilmes, B.; Rademacher, C.; Olthoff, G.; Drescher, D.: Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. J. Orofac. Orthop. 67:162-174, 2006.
- [8] Wilmes, B.; Ottenstreuer, S.; Su, Y.; Drescher, D.: Impact of implant design on primary stability of orthodontic mini-implants. J. Orofac. Orthop. 69:42-50, 2008.
- [9] Kim, J.; Baek, S.; Kim, T.; Chang, Y.: Comparison of stability between cylindrical and conical type mini-implants. Angle Orthod. 78:692-698, 2008.
- [10] Lim, S.; Cha, J.; Hwang, C.: Insertion torque of orthodontic miniscrews according to changes in shape, diameter and length. Angle Orthod. 78:234-240, 2008.
- [11] Song, Y.; Cha, J.; Hwang, C.: Mechanical characteristics of various orthodontic mini-screws in relation to artificial cortical bone thickness. Angle Orthod. 77: 979-985, 2006.
- [12] Yano, S.; Motoyoshi, M.; Uemura, M.; Ono, A.; Shimizu, N.: Tapered orthodontic miniscrews induce bone-screw cohesion following immediate loading. Eur. J. Orthod. 28:541-546, 2006.
- [13] Carano, A.; Lonardo, P.; Velo, S.; Incorvati, C.: Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage. Prog. Orthod. 6:82-97, 2005.
- [14] Park, H.; Jeong, S.; Kwon, O.: Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 130: 18-25, 2006.
- [15] Deguchi, T.; Nasu, M.; Murakami, K.; Yabuuchi, T.; Kamioka, H.; Takano-Yamamoto T.: Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 129:721.e7-12, 2006.
- [16] Park, H.; Lee, Y.; Jeong, S.; Kwon, T.: Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and mandible. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 133:30-37, 2008.
- [17] Bae, S.M.; Park, H.S.; Kyung, H.M.; Kwon, O.W.; Sung, J.H.: Clinical application of micro-implant anchorage. J. Clin. Orthod. 36:298-302, 2002.
- [18] Carano, A.; Velo, S.; Leone, P.; Siciliani, G.: Clinical applications of the miniscrew anchorage system. J. Clin. Orthod. 39:9-24, 2005.
- [19] Choi, H.; Kim T.; Kim H.: A precise wire guide for positioning interradicular miniscrews. J. Clin. Orthod. 41:258-261, 2007.
- [20] Melsen, B.: Mini-implants: where are we? J. Clin. Orthod. 39:539-547, 2005.
- [21] Morea, C.; Dominguez, G.C.; Wu, A.D.V.; Tortamano, A.: Surgical guide for optimal positioning of mini-implants. J. Clin. Orthod. 39:317-321, 2005.
- [22] Cousley, R.R.J.; Parberry, D.J.: Surgical stents for accurate miniscrew insertion. J. Clin. Orthod. 40:412-417, 2006.
- [23] Suzuki, E.Y.; Suzuki, B.: A simple three-dimensional guide for safe miniscrew placement. J. Clin. Orthod. 41:342-346, 2007.

KN Kurzvita



Dr. Richard Cousley

Dr. Cousley studierte Anatomie und Zahnmedizin in Belfast. Im Anschluss arbeitete er als maxillofazialer Chirurg, bevor er eine dreijährige Ausbildung zum Kieferorthopäden antrat. Um sich weiter zu spezialisieren, absolvierte er zwei Zusatzausbildungen an Krankenhäusern in Yorkshire. Seit 2001 ist Dr. Cousley als Fachzahnarzt für KFO im englischen Peterborough tätig. Bereits seit dem Jahre 2000 interessiert sich Dr. Cousley zunehmend für das Thema Knochenverankerungen. So arbeitete er anfangs mit Gaumen-, mittlerweile mit Miniimplantaten. Er veröffentlichte zahlreiche wissenschaftliche Beiträge zu den verschiedensten technischen Themen, z.B. zum Design von 3-D-Chirurgie-Stents. Diese Erfahrungen aus Klinik und Forschung sowie die persönliche Enttäuschung über bis dato am Markt existierende Systeme, gaben Dr. Cousley den Anlass für die Entwicklung des Infitas™-Miniimplantat-Systems. Dieses ist seit 2007 erhältlich.

ANZEIGE

Machen Sie es sich und Ihren Patienten bequem.

Mit ORTHORA 200, der ergonomischen KFO-Behandlungseinheit mit vier Arbeitsplatzkonzepten, einem kompletten Zubehörprogramm sowie über 200 Gehäuse- und 40 Polsterfarben.

Fordern Sie Unterlagen an oder besuchen Sie unsere virtuelle Ausstellung: www.mikrona.com

MIKRONA
The Swiss Dental Technology

MIKRONA TECHNOLOGIE AG
CH-8957 Spreitenbach
T +41 56 418 45 45
F +41 56 418 45 00
swiss@mikrona.com

MIKRONA DENTALTECHNIK VERTRIEBS-GMBH
D-14469 Potsdam
T +49 331 740 38 28
F +49 331 740 38 24
germany@mikrona.com