Die Disziplin der zahnärztlichen Implantologie entwickelt sich stetig. Heutzutage werden zunehmend „Hightech"-Ansätze verfolgt, mit denen sich klinische Behandlungserfolge weiter optimieren lassen. Implantate wurden ursprünglich freihändig gesetzt, wohingegen heute ein großer Teil an Eingriffen mittels computergeführter Chirurgie und sogar navigierter Implantation durchgeführt wird.[1,2] Auch ist der komplette digitale Workflow samt DVT-Technologie, Intraoralscannern und 3D-Druckern mittlerweile weithin etabliert.[3] Allerdings entwickeln sich nicht nur chirurgische und prothetische Konzepte weiter, sondern es findet auch ein Umdenken in puncto Materialien statt.

Prof. Dr. Curd Bollen
[Infos zum Autor]

Literatur

Einzelzahnversorgung mit Keramikimplantat nach Trauma

Prof. Dr. Curd Bollen, Dr. Ilian Dargel

Während der letzten 60 Jahre war das Metall Titan das einzige Material, das mit seiner hohen Osseointegration langfristige klinische Funktionalität versprach. In jüngster Vergangenheit richtete sich der Blick vielerorts allerdings vermehrt auf biologische und holistische Ansätze. Nicht nur gibt es heute ein zunehmendes Verlangen nach grüner Energie und biologischen Lebensmitteln, die man mittlerweile in fast allen Geschäften findet, sondern die Rufe nach einem biokompatibleren, metallfreien und nicht toxischen Implantatmaterial wurden ebenfalls lauter und so findet Zirkoniumdioxid (ZrO_2) zunehmend seinen Weg in die tägliche Implantologie.[4] Waren in der Vergangenheit nur wenige biologisch-holistische Zahnärzte von den Vorteilen eines metallfreien Implantats überzeugt, so wächst inzwischen die Gruppe derer, die Zirkoniumdioxid als Implantatmaterial bevorzugen, stetig.

Die Gründe für diesen Paradigmenwechsel sind vielseitig. Zunächst ist Zirkoniumdioxid ein weißes Material, was eine besonders hohe ästhetische Flexibilität im Gegensatz zum gräulichen Titan mit sich bringt – insbesondere wenn es darum geht, Zähne in der ästhetischen Zone bei Patienten mit dünnem gingivalem Biotyp zu ersetzen. Darüber hinaus ist Zirkoniumdioxid höchst biokompatibel und vergleichsweise unanfällig für Plaque-Akkumulation.[5] Zudem ist es metallfrei, enorm bruchfest und, was am wichtigsten ist, biologisch inert. Dies lässt sich vom kommerziellen Reintitan der Grade 4 und 5 nicht behaupten: Dieses Material zeigt nicht nur ein hohes Level an Tribokorrosion, was allem Anschein nach zu den vermehrt auftretenden Titan-Allergien führt (bis zu 6 Prozent der Gesamtbevölkerung), sondern es steht auch in Verbindung mit dem wachsenden Problem der periimplantären Entzündungen, welches mittlerweile fast pandemische Ausmaße angenommen hat (beispielsweise periimplantäre Mukositis und Periimplantitis).[6] Zwar bedarf es weiterer Forschung, um diese Theorie zu untermauern, allerdings ist es heute offensichtlich, dass Titan nicht das harmlose Material ist, für das es all die Jahre gehalten wurde. Die Produktentwicklung vom initialen Aluminiumoxid hin zum heutigen Zirkoniumdioxid hat uns ein biokompatibles, biologisch inertes und äußerst ästhetisches Material beschert, mit dem sämtliche Indikationen der modernen oralen Implantologie behandelt werden können. Zirkoniumdioxid kann demnach als die Zukunft der Implantologie bezeichnet werden.[7] Der folgende Fall beschreibt das Ersetzen eines wurzelbehandelten Zahns 11 durch ein Implantat aus Zirkoniumdioxid und ist ein Musterbeispiel für die optimale Anwendung von dentalen Keramikimplantaten.

Klinische Ausgangssituation

Der 30 Jahre alte, männliche Patient stellte sich erstmals 2015 in der Praxis vor. Er hatte einen ASA-Risikoklassifikationswert von 1 und gab an, nie geraucht zu haben. 2012 war dieser junge Mann in einen Hockeyunfall verwickelt gewesen, in dessen Folge seine oberen Vorderzähne Schaden genommen hatten, insbesondere Element 11. Noch im selben Jahr unterzog er sich einer Wurzelbehandlung, welche im Jahr

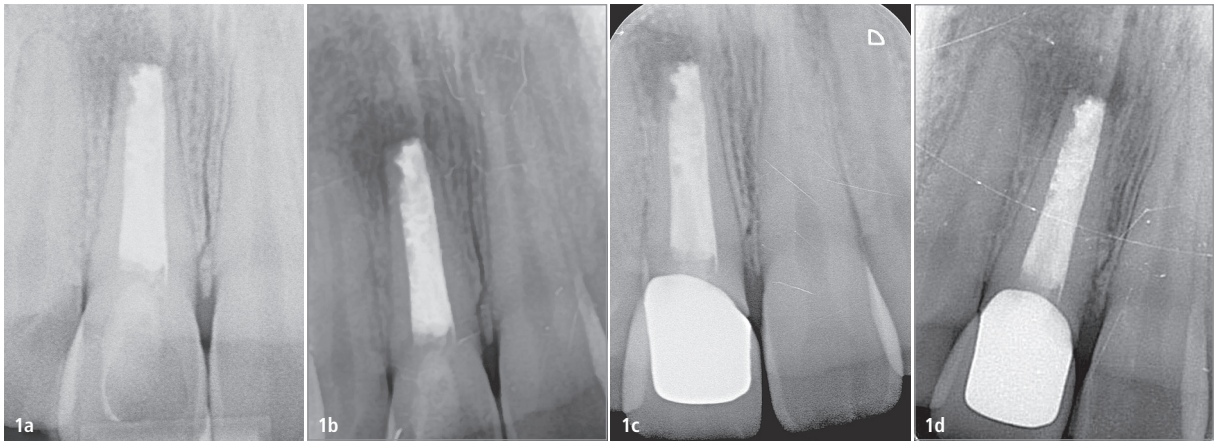

Abb. 1: Endodontische Behandlung in 2012 **(a)**, Situation in 2013 **(b)**, Krone auf Element 11 in 2015 **(c)**, Situation in 2017 **(d)**.

2013 erneut durchgeführt wurde. 2015 wurde dann schließlich eine Krone auf dem Element installiert (Abb. 1a–d). Ende 2017 klagte der Patient jedoch über Schmerzen im apikalen Teil des Zahns 11 und berichtete von leichter Mobilität. Intraorale Fisteln konnten nicht festgestellt werden (Abb. 2a). Es wurde eine initiale Röntgenaufnahme gemacht, um sowohl die endodontische Behandlung als auch die apikale Situation des Zahns sowie das verfügbare Knochenvolumen zu beurteilen (Abb. 2b). Die Aufnahme zeigte eine persistente apikale Entzündung unter Zahn 11, welche sich in Richtung des Zahns 12 auszubreiten schien. Bukkal am Apex konnte bereits eine Fenestration festgestellt werden. Auf Grundlage aller diagnostischer Parameter wurde entschieden, das nicht zu rettende Element zu entfernen. Der Patient wurde umfassend über die ihm zur Verfügung stehenden Behandlungsoptionen aufgeklärt und unterzeichnete eine Einverständniserklärung gemäß den allgemein gängigen Richtlinien.

Vorbehandlung

Im Anschluss an die Abformung wurde im Dentallabor eine Teilprothese hergestellt. Der Zahn wurde im Rahmen eines chirurgischen Eingriffs entfernt (Abb. 3a). Nach einer gründlichen Kürettage wurde die apikale Stelle mittels Ozontherapie desinfiziert. Es wurden A-PRF-Pfropfen verwendet, um den Defekt aufzufüllen (Abb. 3b und c).

Implantation

Zehn Wochen später war die Operationsstelle vollständig verheilt und ein Keramikimplantat konnte unter lokaler Betäubung gesetzt werden. Da bei der Extraktion keinerlei Knochenaufbaumaßnahmen ergriffen wurden, kam es

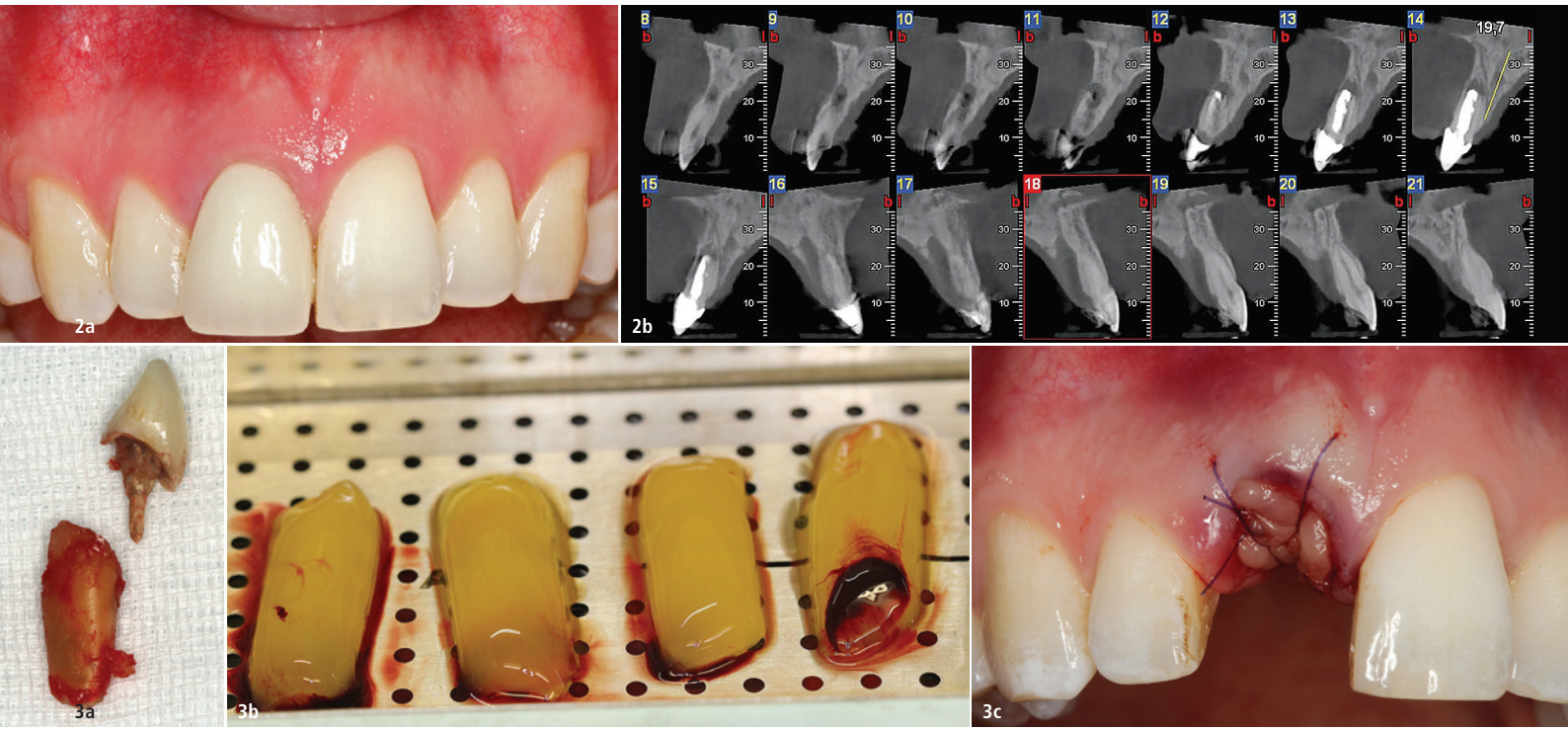

Abb. 2: Intraorale Situation **(a)** und DVT-Untersuchung **(b)**. – **Abb. 3:** Zahn und Wurzel nach Extraktion **(a)**, verwendetes A-PRF **(b)** und Wundschließung nach A-PRF-Einbringung **(c)**.

Abb. 4: Intraorale Situation nach zehnwöchiger Heilphase **(a)** und intraoperativer Blick auf den Defekt **(b)**. – **Abb. 5:** Freihändig präparierte Osteotomie **(a)** und Tränken des Keramikimplantats in A-PRF-Gel **(b)**. – **Abb. 6:** Einsetzen des Zirkoniumdioxidimplantats **(a)** und kleine apikale Fenestration **(b)**.

während der Heilphase zu einer kleinen Dehiszenz im Alveolarkamm (Abb. 4a und b). Dieser Defekt wurde bei der Implantatinsertion korrigiert. Vor dem Eingriff wurden fünf Behälter mit venösem Blut gezogen, um ein an Wachstumsfaktoren reiches Blutkonzentrat im Sinne der A-PRF-Technik zu erzeugen. Der Inhalt von zwei Behältern wurde zu Gel verarbeitet, und aus dem Inhalt der übrigen drei Behälter wurden Membranen hergestellt.[8] Anschließend wurde ein Vollschichtlappen mit lateralen Entlastungsschnitten distal vom Eckzahn präpariert (Element 13). Der Defekt, der durch die ursprüngliche Extraktion entstanden war, wurde komplett korrigiert. Nach strenger Einhaltung des Bohrprotokolls des Implantatherstellers konnte lediglich eine kleine Dehiszenz im apikalen Bereich des bukkalen Knochens festgestellt werden (Abb. 5a). Nachdem die Schraube für eine Dauer von 30 Sekunden in dem zuvor hergestellten A-PRF-Gel getränkt worden war, wurde ein zweiteiliges PURE C1 Implantat (ZLA, 4,1 x 12 mm; Institut Straumann® AG, Schweiz) eingesetzt (Abb. 5b). Die Insertion wurde gemäß den Anweisungen des Implantatherstellers durchgeführt. Das Implantat zeigte hervorragende Primärstabilität (28 Ncm). Die Positionierung erfolgte

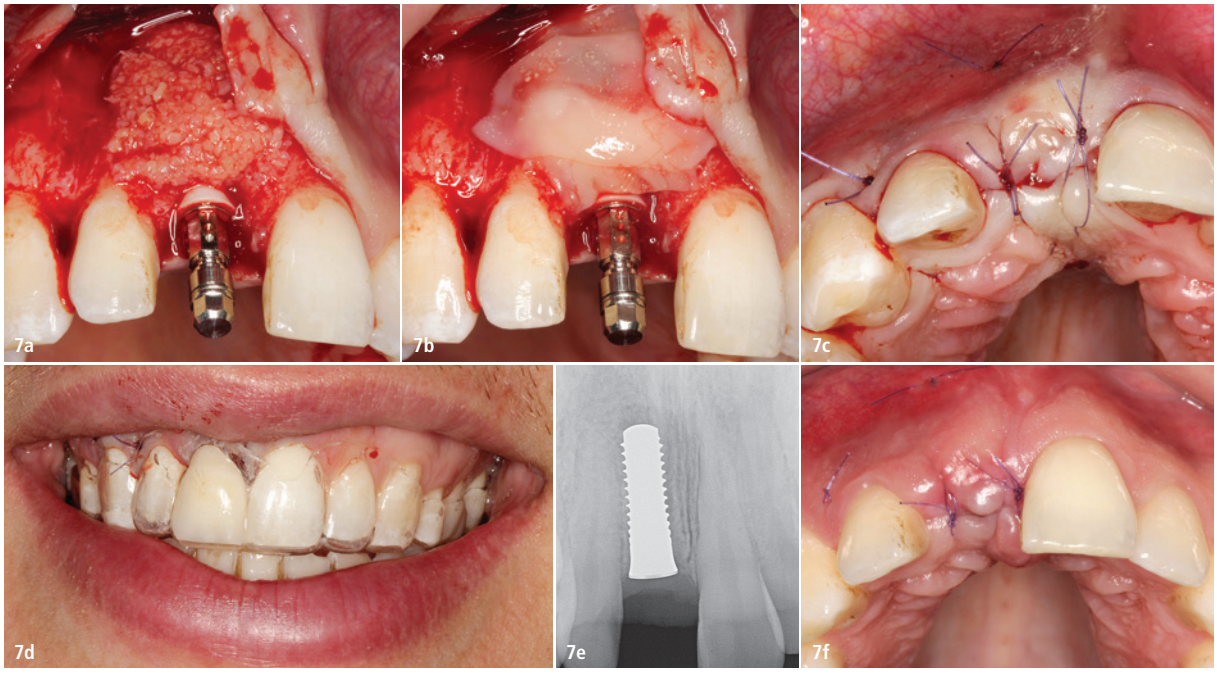

Abb. 7: Eingebrachter „Sticky Bone" **(a)**, Abdeckung mit A-PRF-Membranen **(b)**, perfekte initiale Wundschließung **(c)**, temporärer Essix-Retainer **(d)**, Röntgenaufnahme nach Implantatinsertion **(e)** und Situation nach einer Woche Einheilzeit **(f)**.

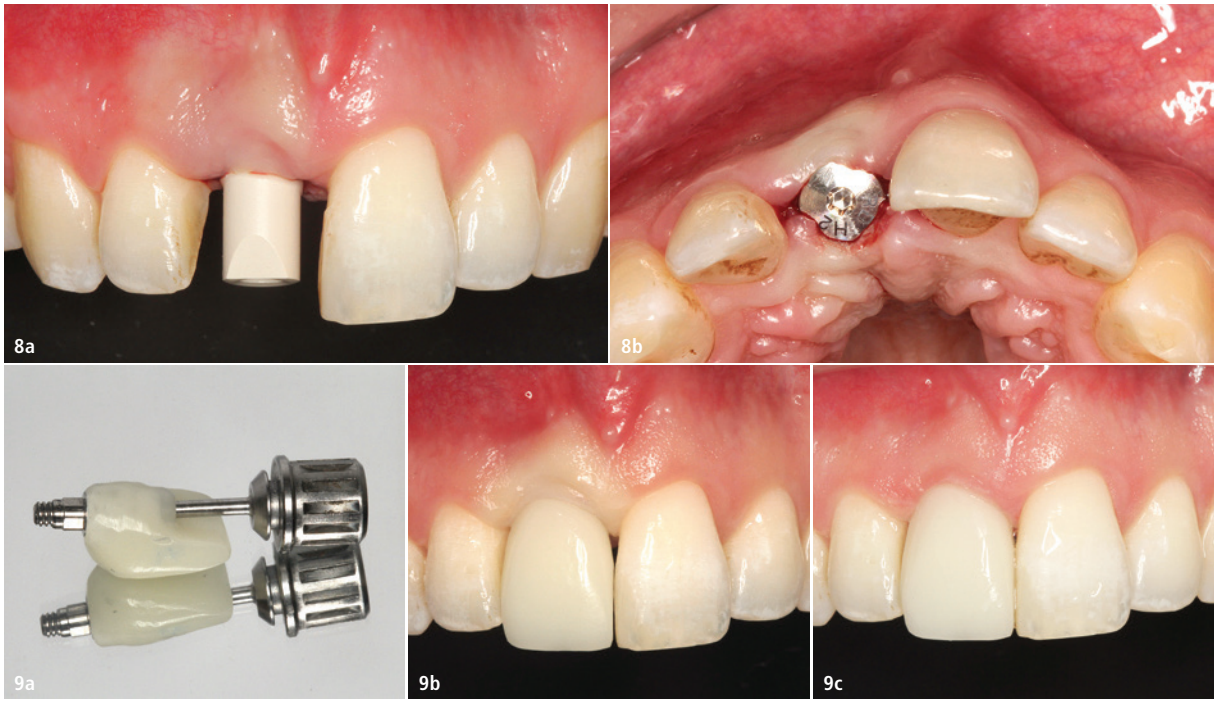

Abb. 8: Eingesetzter Scankörper für den intraoralen Scan **(a)** und Gingivaformer in situ **(b)**. – **Abb. 9:** Provisorische Krone **(a)**, provisorische Krone unmittelbar nach Einsetzen **(b)** und Situation nach einem Monat **(c)**.

exakt auf Knochenniveau. Lediglich der apikale Anteil des Implantats war ein klein wenig sichtbar (Abb. 6a und b). Aus diesem Grund wurde sogenannter „Sticky Bone", eine Mixtur aus A-PRF und autogenem Knochenersatzmaterial (70 % mineralisiertes und 30 % entmineralisiertes Oragraft®; LifeNet Health®, USA) auf die gesamte bukkale Stelle des Elements 11 aufgetragen (Abb. 7a). Der „Sticky Bone" wurde dann mit einigen A-PRF-Membranen abgedeckt (Abb. 7b). Es wurde keine extra Kollagenmembran verwendet. Das Implantat wurde mit einer regulären Verschlussschraube verschlossen. Die Wunde wurde mit 5/0 Glycolon® monofil resorbierbarem Nahtmaterial (Osteogenics®, USA) zugenäht (Abb. 7c). Letztlich wurden mehrere lokale Injektionen mit Dexamethason CF (4 mg/ml; Centrafarm®, Niederlande) verabreicht, um postoperativen Schwellungen entgegenzuwirken. Es wurden keine Antibiotika verschrieben. Als vorübergehende Lösung wurde ein Essix Retainer platziert, sodass kein Druck und keine Belastungen auf die Operationsstelle ausgeübt werden konnten (Abb. 7d). Die Röntgenkontrollaufnahme zeigte ein zufriedenstellendes Resultat (Abb. 7e) und die Einheilphase verlief komplikationslos (Abb. 7f).

Provisorische prothetische Versorgung

Zwei Monate nach dem ersten chirurgischen Eingriff wurde das Implantat unter lokaler Betäubung freigelegt und ein digitaler Abdruck mit einem Intraoralscanner genommen (3Shape®, Dänemark; Abb. 8a). Hiernach wurde ein 2 mm großer Gingivaformer auf dem Implantat platziert (Abb. 8b). Zwei Wochen später wurde die vorläufige provisorische Krone mit einem Drehmoment von 15 Ncm installiert. Simultan dazu wurde das Element 21 mit zwei kleinen Kompositfüllungen versorgt. Die Entwicklung des Neuwuchses der Papillen wurde während der gesamten Behandlungsdauer beobachtet. Ursprünglich erfüllte die zentrale Papille nicht die Kriterien eines hohen Pink Esthetic Score (PES).[9] Aus diesem Grund blieb die provisorische Krone für zwei weitere Monate eingesetzt, um die Papillen in eine optimale Form und Position zu bringen (Abb. 9a und b). Nach einem Monat hatte sich die Situation bereits dramatisch verändert und die zentrale Papille schien fast gänzlich regeneriert (Abb. 9c).

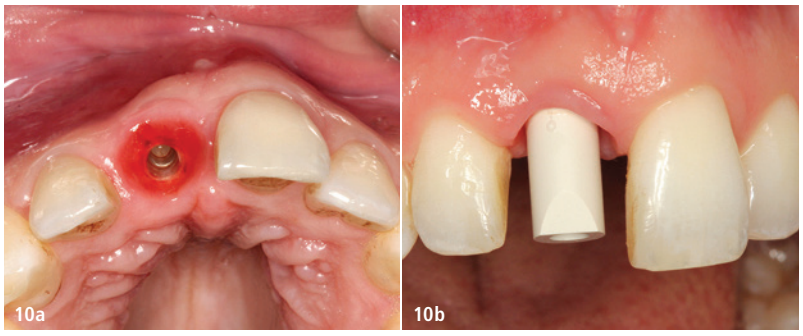

Abb. 10: Situation vor Einsetzen des Scankörpers **(a)** und Scankörper in situ **(b)**.

Definitive prothetische Versorgung

Zwei Monate später wurde erneut ein intraoraler Scan des Elements 11 angefertigt und die Farbe der finalen

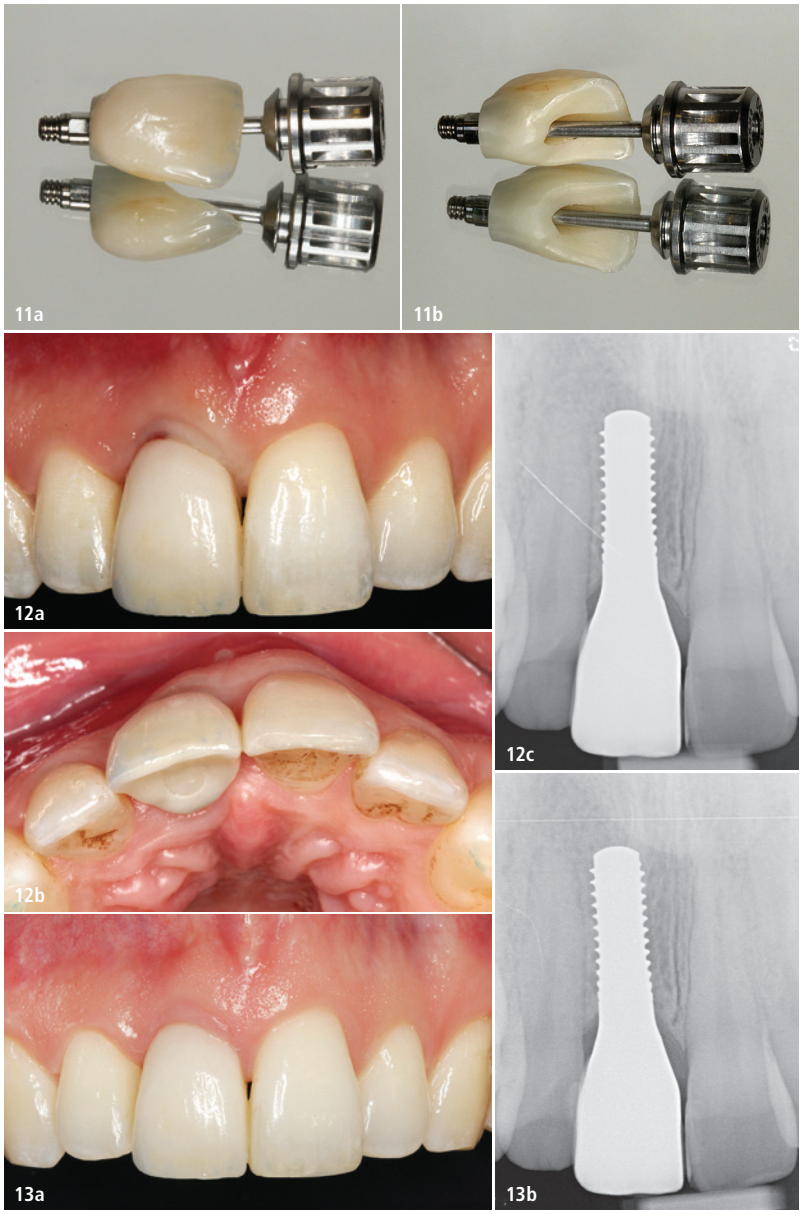

Abb. 11a und b: Vollkeramische Krone auf Element 11. – **Abb. 12a und b:** Situation unmittelbar nach Einsetzen der Krone. – **Abb. 12c:** Röntgenaufnahme zeigt keinerlei Knochenverlust. – **Abb. 13:** Ästhetisches und gesundes Resultat nach sechs Monaten **(a)**, kein marginaler Knochenverlust erkennbar **(b)**.

prothetischen Versorgung digital beurteilt (Abb. 10a und b). Einen weiteren Monat später war die definitive Krone aus Vollkeramik auf einem PUREbase® Abutment (Institute Straumann® AG, Schweiz) fertiggestellt und konnte auf dem Implant mit einem Drehmoment von 25 Ncm aufgebracht werden (Abb. 11a und b). Das Schraubenloch wurde anschließend verschlossen. Der Patient wurde ein weiteres Mal hinsichtlich Mundhygienemaßnahmen aufgeklärt, mit besonderem Fokus auf die Interdentalreinigung um das Element 11 herum.[10] Das Resultat war in puncto Ästhetik und Funktionalität sehr zufriedenstellend und der Patient freute sich über das Ergebnis (Abb. 12a und b). Die Röntgenaufnahme zeigte keinerlei Knochenverlust (Abb. 12c).

Nachsorgeuntersuchung

Nach sechs Monaten wurde der Patient zu einer kurzen Nachsorgeuntersuchung einbestellt. Das Weichgewebe schien gesund zu sein. Darüber hinaus schienen die Papillen zwischen den Elementen 11 und 21 nahezu gänzlich nachgewachsen zu sein (Abb. 13a). Auch zeigte die Röntgenkontrolle erneut keinerlei Anzeichen von Entzündungen oder marginalem Knochenverlust (Abb. 13b).

Zusammenfassung

Ein zweiteiliges Keramikimplantat kann eine verlässliche Behandlungsoption für das Ersetzen eines fehlenden oberen Zahns in der ästhetischen Zone darstellen. Eine Implantation im direkten Anschluss an die Extraktion in einer entzündeten Stelle ist nur möglich, wenn strenge Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen ergriffen werden. Von einem provisorischen Abutment sowie einer provisorischen Krone kann Gebrauch gemacht werden, um die Weichgewebsanatomie vorzuformen, was die Rekonstruktion der Papillen begünstigt. Auf diesem Wege kann ein äußerst zufriedenstellendes, funktionales und ästhetisches Behandlungsergebnis erzielt werden.

Kontakt

Prof. Dr. Curd M. L. Bollen
Ulster University Birmingham
32–34 Colmore Circus
Birmingham
B4 6BN
Vereinigtes Königreich
Tel.: +44 121 3459847
c.bollen@comd.org.uk

Tapered Screw-Vent® Implantatsystem

ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.®

- Konisches Design für Sofortimplantationen bei ausreichendem Knochenangebot
- Sofortbelastung ist indiziert bei guter Primärstabilität
- MTX® Oberflächentopografie erzielt einen hohen Knochen-Implantat-Kontakt und bietet osteokonduktive Eigenschaften
- Die von Zimmer Biomet entwickelte Platform Plus™ Technologie ist eine unternehmenseigene Friction-Fit-Abutment-Verbindung, die den krestalen Knochen nachweislich vor konzentrierten okklusalen Kräften schützt

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte unseren Customer Service unter der Telefonnummer: 0800 101 64 20.
www.zimmerbiometdental.de

Soweit nicht anders angegeben, werden alle Produkte werden von einem oder mehreren der Dental-Tochtergesellschaften von Zimmer Biomet Holdings, Inc. hergestellt und von Zimmer Biomet Dental (und im Fall des Vertriebs und Marketings den autorisierten Handelspartnern) vertrieben und vermarktet. Kontaktieren Sie Zimmer Biomet Dental, um Literaturnachweise für alle Aussagen zu erhalten. ZB0104DE REV B 07/18. ©2018 Zimmer Biomet. Alle Rechte vorbehalten.