

Jahrbuch
Implantologie
2016

Mit steigendem Durchschnittsalter der Patienten ist der Zahnarzt immer häufiger mit der Herausforderung konfrontiert, zahnlose Kiefer zu versorgen. Dabei sind immer weniger Patienten mit einer klassischen Totalprothese zufrieden. Mehrere Studien haben gezeigt, dass Kaufunktion, soziales Verhalten und insgesamt die Lebensqualität von zahnlosen Patienten mit Totalprothesen signifikant eingeschränkt sind (Fillion et al. 2013).



Navigation zeigt den Weg

Sicherheit und Vorhersagbarkeit in der modernen Implantologie

Dr. med. dent. Alexandros Manolakis, Dr. Marc Hinze, Dr. med. dent. Kleanthis Manolakis

Der Wunsch nach einer verbesserten Funktion und Ästhetik von Zahnersatz führt zu einer steigenden Nachfrage implantatgetragener Versorgungen. In der Vergangenheit wurde die Mindestanzahl an Implantaten für eine festsitzende Brücke im zahnlosen Kiefer kontrovers diskutiert. Mittlerweile belegen mehrere Langzeitstudien eine Überlebensrate von über 97 Prozent für Implantate und Restaurationen im All-on-4-Konzept, das heißt bei Verwendung von vier Implantaten pro Kiefer (Malo et al. 2012, Hinze et al. 2010). Patienten, deren Restbeziehung nicht mehr erhaltungswürdig ist und die daher kurz vor der Zahnlosigkeit stehen, schätzen ganz besonders den Vorteil, sofort nach dem chirurgischen Eingriff eine festsitzende Versorgung zu erhalten. Dennoch ist eine Behandlung im Sinne einer Sofortversorgung am Tag der Implantation nach wie vor eine große Herausforderung für das gesamte Team.

Fallbericht

Mit der vorliegenden Fallbeschreibung einer 58-jährigen Patientin möchten wir insbesondere die Aspekte beleuchten, die zu einer sicheren und vorhersagbaren Therapie führen. Die Patientin



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Abb. 1: OPG-Aufnahme, ... – **Abb. 2:** ... Frontalaufnahme und ... – **Abb. 3:** ... Okklusalaufnahme vor Behandlungsbeginn.

stellte sich vor mit einer verkürzten Zahnreihe im Unterkiefer und dem aus endodontischer Ursache nicht erhaltungswürdigen Zahn 33 (Abb. 1–3). Als Alternativen zur Sanierung des Unterkiefers wurden eine Teleskopprothese, eine implantatgetragene Hybrid-Prothese sowie eine implantatgetragene Brücke mit ihr besprochen. Nachdem die

Patientin über Jahre eine Modellgussprothese getragen hatte, äußerte sie den starken Wunsch nach einer festsitzenden Versorgung.

Anamnese

Die allgemeinmedizinische Anamnese der Patientin war unauffällig. Sie stand nicht unter einer medikamentösen

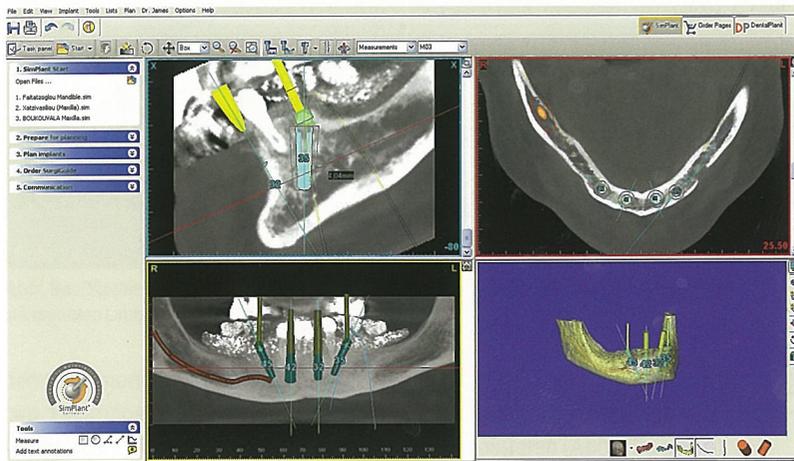


Abb. 4: Positionierung aller Implantate im Computerprogramm bei Abbildung der anatomischen Strukturen und des gewünschten prothetischen Resultats.

Behandlung und war Nichtraucherin. Sie hatte Angst vor der Behandlung und wollte sich aus diesem Grund unter Sedierung operieren lassen.

Der erste wesentliche Schritt des All-on-4-Konzepts ist die sorgfältige Diagnose und Planung der Behandlung. Es muss im Voraus entschieden werden, ob das Okklusionsschema, die Zahnstellung oder die vertikale Dimension geändert werden müssen. Eine besondere Schwierigkeit stellt oft die Restbe-zahnung dar, da in manchen Fällen die neue okklusale Situation vor der Chirurgie gar nicht ausprobiert werden kann.

Planung

Bei der funktionellen und ästhetischen Diagnostik der Patientin hat sich herausgestellt, dass eine Bisserrhöhung von 2 mm im Bereich der Schneidezähne nötig war. Im Artikulator erfolgte dann ein volles Set-up für den Unterkiefer und ein Wax-up für den Oberkiefer, der später auch neu versorgt werden sollte. Auf der Grundlage dieses Modells wurde dann eine Röntgenschablone aus röntgenopakem Kunststoff herge-

stellt, die von der Patientin während der DVT-Untersuchung getragen wurde. Im Anschluss wurden die Röntgenbilder in einem speziellen Programm (Simplant, Materialise Dental) am Computer ausgewertet. Das Besondere bei dieser Methode ist die gleichzeitige Darstellung des vorhandenen Knochens und der geplanten Zahnpositionierung. Nur so kann eine effektive und genaue Planung der Implantatpositionen gemacht werden (Abb. 4). Alle Richtlinien zur korrekten Positionierung sollen berücksichtigt werden (Buser et al. 2004, Hämmerle et al. 2004). Gleichzeitig soll jedes Implantat möglichst unter einem korrespondierenden Zahn stehen, und bei einer verschraubten Versorgung soll das Austrittsloch für die Schraube auf der Kaufläche der Seitenzähne sowie lingual der Inzisalkante der Frontzähne liegen. Damit ermöglicht man eine bessere Ästhetik und Hygienefähigkeit sowie funktional eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte.

Im Rahmen des All-on-4-Konzepts weisen die distalen Implantate eine Angulation von 30 Grad auf, um we-

sentliche anatomische Strukturen wie das Foramen mentale bzw. den Nervus mandibularis oder die Kieferhöhle nicht zu verletzen und gleichzeitig die Anzahl der Anhänger bei der prothetischen Versorgung zu reduzieren. Bei solch einer hohen Angulation ist die Positionierung des Implantats aus prothetischer Sicht ohne vorherige Planung sehr schwierig zu steuern. Moderne Programme zur Implantatplanung ermöglichen es, Winkel zu messen, angulierte Abutments zu simulieren und sogar über 3-D-Darstellungen das Gesamtergebnis darzustellen und die Einschubrichtung einer großen Brücke zu prüfen. Es ist nun sehr wichtig, diese Planung mit großer Genauigkeit intraoperativ umzusetzen. Dazu gibt es die Möglichkeit, über das Implantat-Planungsprogramm eine Bohrschablone herstellen zu lassen. Die Verwendung einer OP-Schablone erhöht die Genauigkeit der Bohrungen (Brief et al. 2005, Kramer et al. 2005); sie soll aber die entsprechend nötige chirurgische Erfahrung des Behandlers nicht ersetzen!

Im vorliegenden Fall wurde eine knochengestützte Schablone zusammen mit einem speziellen Implantat-Bohrer-Set (Navigator, BIOMET 3i, München) verwendet. Die Hülsen in der OP-Schablone sind auf die speziellen Bohrer abgestimmt, und so können die Positionierung, die Achse und die Länge der Bohrung genau gesteuert werden. Das erhöht den Komfort für den Behandler und reduziert die Gesamtdauer der Behandlung.

Chirurgische Behandlung

Nach Verabreichung der Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior und des N. buccalis unter Analgosedierung wurden zuerst die restlichen Zähne

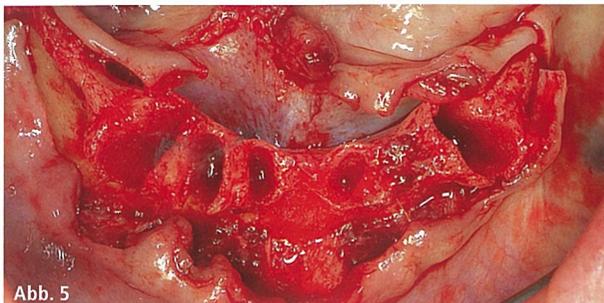


Abb. 5

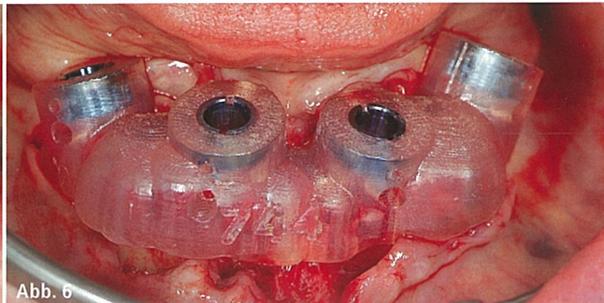


Abb. 6

Abb. 5: Mukoperiostlappen und Extraktionsalveolen. – **Abb. 6:** Genauer Sitz der OP-Schablone auf dem knöchernen Alveolarkamm.

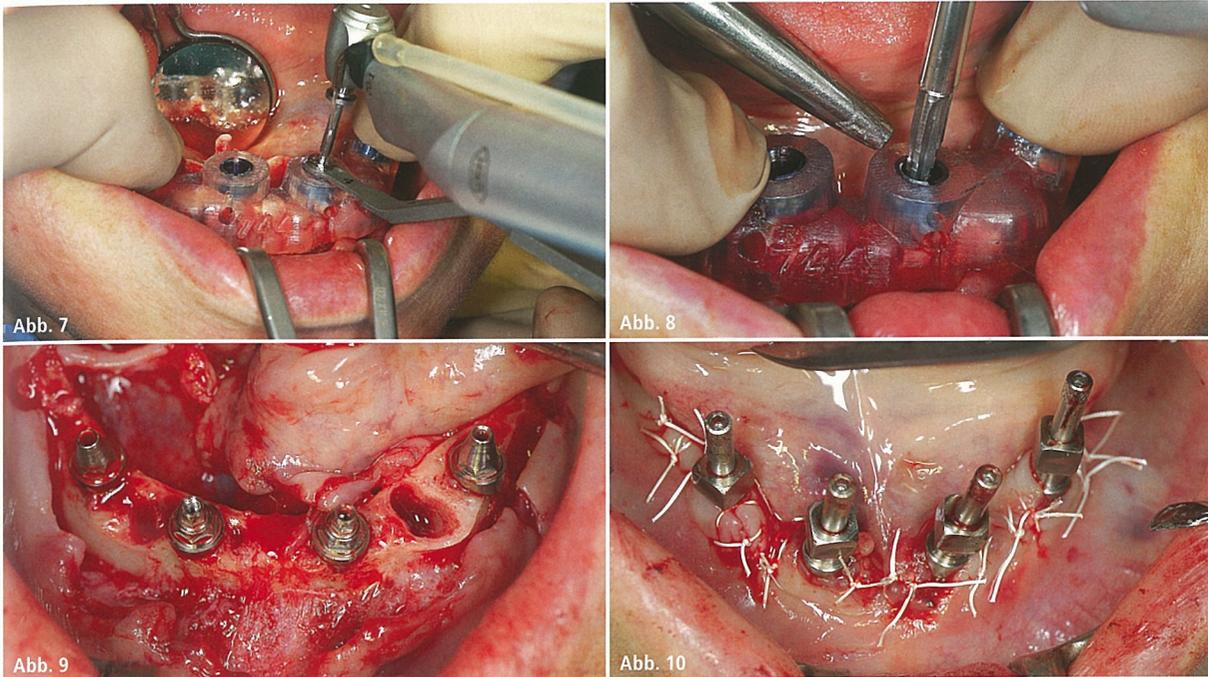


Abb. 7: Erste Bohrung durch die OP-Schablone. Der spezielle Twist Drill-Bohrer wird bis zum Anschlag in den Knochen versenkt. – **Abb. 8:** Erweiterung des Bohrlochs mit dem breiteren Bohrer. Es muss für ausreichende Kühlung gesorgt werden. – **Abb. 9:** Alle vier Implantate wurden mit hoher primärer Stabilität (> 40 Ncm) gesetzt. Die speziellen Abutments gleichen die Divergenz aus und erlauben eine gemeinsame Einschubrichtung für die Versorgung. – **Abb. 10:** Nach dem Einbringen der Abformkappen wurde die Gingiva vernäht.

des Unterkiefers (33, 31, 41, 42, 43) extrahiert. Die Alveolen wurden mit einem scharfen Löffel gesäubert. Ein Lappen wurde von Regio 36 bis Regio 46 präpariert (Abb. 5). Es wurde dabei darauf geachtet, dass die knochengestützte Schablone passiv auf dem knöchernen Alveolarfortsatz sitzt (Abb. 6). Die Implantatbett-Präparation erfolgte nach der vom Hersteller empfohlenen Sequenz. Da die Schablone auch die Tiefe kontrolliert, wird jeder Bohrer bei ausreichender Kühlung bis zum Anschlag versenkt (Abb. 7 und 8).

Ein weiterer wesentlicher Punkt des All-on-4-Konzepts ist eine hohe initiale Primärstabilität der Implantate (Javed et al. 2013). Ein Drehmoment von mindestens 35 Ncm sollte erreicht werden, wenn Implantate sofort belastet werden sollen (Neugebauer et al. 2006). Bei Verwendung einer OP-Schablone mit vorbestimmter Richtung und Länge kann sich der Behandler während der OP leichter auf die Knochenqualität konzentrieren. Dabei muss der Chirurg oft die Bohrsequenz adaptieren und vom empfohlenen Protokoll abweichen, insbesondere bei weichem Knochen, vor allem im Oberkiefer. In diesem Fall war das jedoch nicht nötig.

Die gesetzten Implantate (BIOMET 3i, München) sind wurzelförmig und verfügen über grobe und feine Mikrorauigkeiten der Oberfläche. Die spezielle Geometrie fördert eine gute Primärstabilität, erfordert aber auch eine hohe Präzision in Bezug auf die Bohrtiefe. Alle vier Implantate wurden mit einem Drehmoment von über 40 Ncm gesetzt, sodass sie sofort prothetisch versorgt werden konnten. Die speziellen Abutments für das All-on-4-Protokoll bewirken eine Winkelkorrektur von 30 Grad für die posterioren Implantate und erlauben eine gemeinsame Einschubrichtung mit den gerade gesetzten anterioren Implantaten für die spätere Versorgung (Abb. 9). Sie wurden definitiv eingesetzt und mit dem Drehmomentschlüssel laut Herstellerangaben auf 20 Ncm festgezogen.

Die Abformung erfolgte nun nicht mehr wie üblich auf Implantatniveau, sondern auf Abutmentniveau. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Abformung der stark abgewinkelten distalen Implantate ist damit einfacher und die Abutments müssen nach dem One-Abutment-One-Time-Konzept (Degidi et al. 2011) nicht wieder entfernt und wieder befestigt werden. Für die Ab-

formung wurden spezielle Abformkappen auf die Abutments geschraubt und erst dann konnte die Gingiva vernäht werden (Abb. 10). Auf diese Art und Weise hat man eine optische Kontrolle, ob die Abdruckpfosten richtig sitzen und man verhindert gleichzeitig, dass Abdruckmaterial den Knochen erreicht. Als Nahtmaterial wurde PTFE 4/0 verwendet (Profimed, Medipac, Kilkis, Griechenland). Nach erfolgter Abformung wurden Gingivaformer auf den Abutments verschraubt.

Provisorische Versorgung

Zur Kieferrelationsbestimmung hat der Zahntechniker vor dem chirurgischen Eingriff am Artikulator einen speziellen Index aus transparentem Kunststoff hergestellt (Abb. 11). Dieser Index bewirkt eine Verschlüsselung der Kauflächen der Oberkieferzähne und Gaumen mit den retromolaren Regionen des Unterkiefers, der einzigen anatomischen Struktur des Alveolarfortsatzes, die nach der Chirurgie intakt geblieben ist. Somit kann die im Voraus geplante vertikale Dimension klinisch übertragen werden. Der Index wird im Mund eingesetzt, und es wird sichergestellt, dass kein Kontakt zwischen

Silikon und Gingivaformer besteht; falls nötig wird der Index leicht getrimmt. Dann wird das Material für das Bissregistrat zwischen Index und Gingivaformer eingespritzt.

Der Zahntechniker bekommt ein zweites Set von Gingivaformern, die auf dem Arbeitsmodell eingeschraubt werden, und kann damit das Modell einartikulieren. Im vorliegenden Fall konnte, wie bereits erwähnt, die erhöhte vertikale Dimension nicht im Voraus getestet werden. Aus diesem Grund wurde das Sofortprovisorium in der vorhandenen Bisshöhe hergestellt. Später konnte dann die Bisserrhöhung getestet und bei der definitiven Versorgung umgesetzt werden. Ein anderer kritischer Punkt dieser Behandlung ist die Sicherstellung des spannungsfreien Sitzes der provisorischen Versorgung. Das ist bei allen Konstruktionen wichtig, fällt aber bei der Sofortversorgung besonders ins Gewicht, da die Implantate in der Osseointegrationsphase sehr empfindlich gegenüber übermäßigen Kräften und Spannungen sind.

Bei der Herstellung der provisorischen Versorgung können Ungenauigkeiten oder Blutkontamination der Abformung genauso wie die Polymerisationsschrumpfung des Autoölymerisats zu einer unzureichenden Passung führen. Um dem entgegenzuwirken, wird während der Anfertigung des drahtverstärkten Kunststoff-Sofortprovisoriums nur ein Titanzylinder in der Brücke einpolymerisiert (Abb. 12 und 13). Die restlichen drei werden im Mund eingegliedert. Das gewährleistet den passiven Sitz der Versorgung. Beim Provisorium gibt es keine distalen Anhänger (Abb. 14).

Zweite Behandlungsphase

Die zweite Phase der Behandlung kann frühestens zwei Monate nach der OP bzw. nach Abschluss der Osseointegration eingeleitet werden. Die Patientin jedoch wünschte sich einen größeren Heilungszeitraum, sodass die definitive Versorgung auf ihren Wunsch hin erst zwei Jahre nach der Implantation erfolgte. Gleichzeitig wurde der

Oberkiefer prothetisch versorgt. Das ermöglichte ein neues Ausrichten der Kauebene, die vorher nach posterior gekippt war. Die neue vertikale Dimension wurde getestet, indem mit Kunststoff die Okklusalfächen der Kunststoffzähne im Unterkiefer aufgebaut wurden. Nach einer Tragezeit von zwei Monaten ohne Beschwerden konnten die definitiven Versorgungen angefertigt werden.

Definitive Versorgung

Im Oberkiefer wurden die implantatgetragenen Brücken im Seitenzahnbereich erneuert und die Frontzähne überkront. Die Arbeiten wurden in Metallkeramik hergestellt.

Im Unterkiefer war die Therapie der Wahl ein gegossenes NEM-Metallgerüst (Abb. 15), verblendet mit vorgefertigten Kunststoffzähnen (Merz Dental, Lütjenburg) und rosa Kunststoff (Abb. 16). Diese Therapie stellt eine ökonomische Lösung dar, die gleichzeitig viele Vorteile mit sich bringt. Es ist selbstverständlich, dass Kunststoffzähne gegen-



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

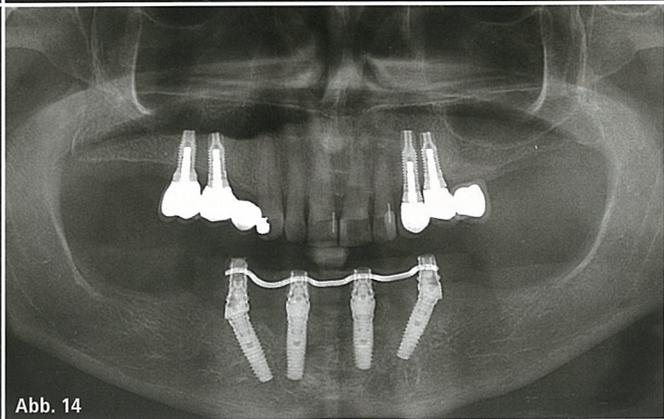


Abb. 14

Abb. 11: Der Kunststoff-Index zur Kieferrelationsbestimmung. Er verschlüsselt die Okklusalfächen der Oberkieferzähne mit den retromolaren Regionen des Unterkiefers und sichert somit die vertikale Dimension. – **Abb. 12 und 13:** Das Kunststoff-Sofortprovisorium. Nur ein Titan-Zylinder wurde bei der Herstellung einpolymerisiert. Die restlichen drei wurden intraoral befestigt. – **Abb. 14:** Postoperative OPG-Aufnahme.



Abb. 15



Abb. 16



Abb. 17

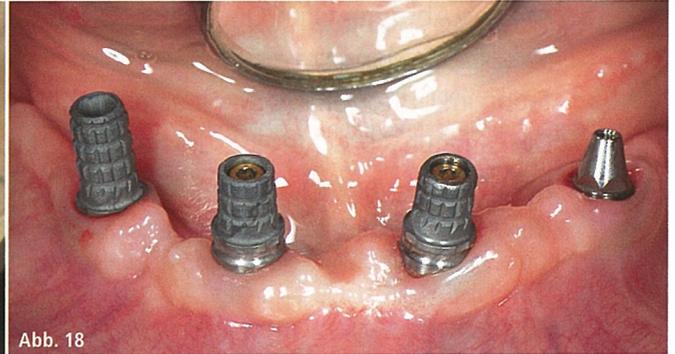


Abb. 18

Abb. 15: Das NEM-Gerüst für die definitive Versorgung mit entsprechender anatomischer Form zur verbesserten Stabilität der Kunststoffzähne. – **Abb. 16:** Die fertiggestellte definitive Versorgung. Das Metallgerüst wurde mit Kunststoffzähnen und rosa Kunststoff verblendet. – **Abb. 17 und 18:** Der Titanzylinder bei 34 wurde an das Metallgerüst angegossen. Die restlichen drei Zylinder wurden intraoral verklebt.

über Keramik einen höheren Abrieb aufweisen. In der neueren Generation von verstärkten Kunststoffzähnen ist dieser Abrieb jedoch viel geringer als früher. Auf lange Sicht betrachtet kann diese Abnutzung beim alternden Patienten, der in der Regel ungern nachts eine Schiene trägt, als Vorteil betrachtet werden, denn sie verhindert das Abplatzen der Keramik. Sollten bei den Kunststoffzähnen Komplikationen vorkommen, so sind sie sehr schnell und einfach zu reparieren.

Die Wahl eines gegossenen NEM-Gerüsts hat den Nachteil einer höheren Wahrscheinlichkeit von Verstrebung oder Deformation mit Auswirkung auf die Passgenauigkeit. Aus diesem Grund wurden vorgefertigte Titanzylinder als Sekundärteile verwendet. Nur ein Zylinder

wurde beim Gerüstguss angegossen. Die restlichen drei Zylinder wurden, wie beim Provisorium, intraoral mit einem Komposit-Zement (PANAVIA F2.0, Kuraray Europe, Hattersheim am Main) ins Gerüst eingefügt (Abb. 17–19).

Als ergänzende Sicherheitsmaßnahme wurden bei der Abformung mit einem individuellen Löffel die Abdruckpfosten miteinander verbunden. Bei der definitiven Versorgung gibt es jeweils einen Molaren als distalen Anhänger.

Nachsorge

Ein wesentlicher Nachteil der All-on-4-Versorgungen ist die für den Patienten erschwerte Hygiene. Die Grenze der Versorgung liegt tief in der Umschlagfalte und ist mit den gängigen Reinigungsinstrumenten daher nicht leicht zu erreichen. Die Verwendung einer Munddusche ergänzend zur Zahnbürste hat sich als sehr effektiv erwiesen. Ein striktes Recall-Programm ist aus diesem Grund sehr wichtig. Dabei empfiehlt es sich, die Versorgung zu entfernen und die Basis erneut zu polieren. So hat man auch eine bessere Übersicht über den Zustand von Gingiva und Implantaten. Bereits vor dem Ent-

schluss zu einer All-on-4-Versorgung sollte mit dem Patienten die notwendige Compliance besprochen und im Zweifel eine alternative Behandlung in Erwägung gezogen werden.

Zusammenfassung

Das All-on-4-Konzept in Zusammenhang mit genauer präoperativer Diagnostik und Verwendung einer chirurgischen Schablone stellt eine minimal-invasive Implantatbehandlung dar. Ein hoher postoperativer Komfort für den Patienten wird gewährleistet, indem augmentative Verfahren vermieden werden und der Patient am Tag der Chirurgie mit einer festsitzenden Brücke versorgt wird. Sollten biologische Komplikationen langfristig auftreten, so hat man die Möglichkeit, weitere Implantate zu setzen. Prothetische Komplikationen können nach dem hier vorgestellten Konzept schnell und preiswert beseitigt werden.



Abb. 19: Die definitiven Versorgungen von Oberkiefer und Unterkiefer.

Kontakt

Dr. med. dent. Alexandros Manolakis
Tsimiski 95, 54622 Thessaloniki
Griechenland
Tel.: +30 2310 265359
alexandros@manolakis.net

Die implantatprothetische Versorgung älterer Patienten rückt durch den demografischen Wandel in den meisten hoch entwickelten Industriestaaten vermehrt in den Mittelpunkt des fachlichen Interesses. Dass die damit verbundenen Weiterentwicklungen in der Implantologie eine vorhersehbare Versorgung auf wenigen Implantaten ohne umfangreiche Vorbehandlungsmaßnahmen ermöglichen, zeigt der folgende Fallbericht einer 73-jährigen Patientin.



Bedingt herausnehmbare Versorgung des zahnlosen Oberkiefers auf sechs Implantaten

Dr. med. dent. Kleanthis Manolakis, ZTM Diamantis Tsifoutakos, ZTM Georgios Nikolaou

Die Patientin stellte sich in unserer Praxis mit dem Wunsch nach einer fest-sitzenden Versorgung im Oberkiefer vor. Sie war seit zwölf Jahren mit einer schleimhautgelagerten Teilprothese versorgt. Diese war am letzten noch vorhandenen Zahn 27 mittels gebogener Halteelemente fixiert (Abb. 1). Im Unterkiefer war die Patientin ebenfalls mit einer herausnehmbaren Teilprothese versorgt, die mittels gebogener Halteelemente auf den drei Restzähnen 33, 32 und 43 befestigt war.

Diagnostik

Der Ankerzahn 27 war aufgrund des Verlustes parodontaler Haltegewebe

und seines hohen Lockerungsgrades (Grad II) nicht mehr erhaltungswürdig. Obwohl die Zähne im Oberkiefer aufgrund einer Parodontalerkrankung verloren gegangen waren, konnte röntgenologisch ein ausreichendes Knochenangebot ermittelt werden (Abb. 2). Eine digitale Volumentomografie (DVT) bestätigte den Röntgenbefund.

Therapieplanung

Nach eingehender Aufklärung der Patientin entschlossen wir uns für eine Versorgung mit insgesamt sechs Implantaten und einer bedingt herausnehmbaren verschraubten prothetischen Rekonstruktion aus Zirkondioxid-

Keramik. Aufgrund des ausreichend dimensionierten Knochenlagers waren keine aufwendigen Augmentationsmaßnahmen notwendig. In Anlehnung an das „All-on-Six“-Konzept (Pomares 2010) wurde eine Insertion von sechs wurzelförmigen Implantaten (BEGO Semados® RSX, BEGO Implant Systems GmbH & Co. KG, Deutschland) geplant. Abweichend von dem oben genannten Behandlungskonzept wurde die Implantatinserterion nicht transgingival, sondern unter Bildung eines Mukoperiostlappens geplant, um eine ausreichende Sicht auf das OP-Feld zu ermöglichen. Weiterhin sollte die Belastung der Implantate nicht sofort, sondern erst nach Ablauf einer zweimonatigen geschlossenen Einhei-

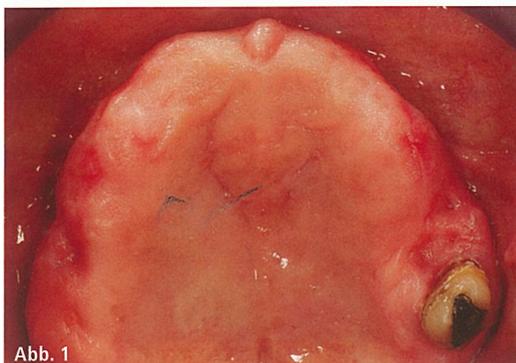


Abb. 1

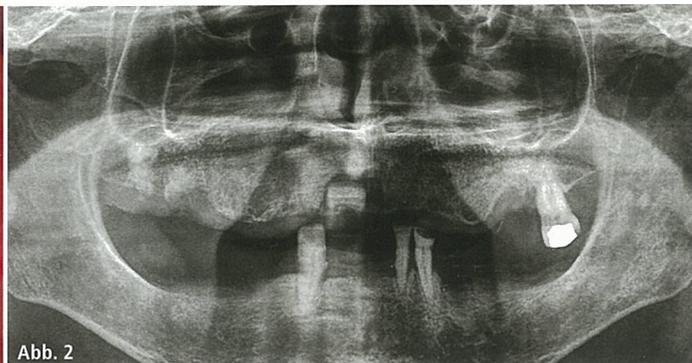


Abb. 2

Abb. 1: Intraorale Ausgangssituation. – Abb. 2: Ausgangsröntgenbild.

lung verzögert erfolgen. Die prothetische Versorgung nach Freilegung der Implantate sollte mit einer verschraubten provisorischen Brücke erfolgen. Die definitive Versorgung sollte nach Ablauf einer drei- bis sechsmonatigen Tragezeit der Interimsbrücke mit einer bedingt abnehmbaren Brückenrekonstruktion aus Zirkondioxid auf Sub-Tec MultiPlus-Aufbauten (BEGO Implant Systems GmbH & Co. KG, Deutschland) durchgeführt werden.

Operatives Vorgehen

Nach Bildung eines Mukoperiostlappens wurden unter Lokalanästhesie in Regio 14, 12, 11, 22, 23, 25 insgesamt sechs Implantate in einer Sitzung inseriert. In Regio 14 wurde ein Implantat mit 15 mm Länge und 4,5 mm Durchmesser gewählt. In Regio 12, 23 und 25 erfolgte die Insertion von Implantaten mit einem Durchmesser von 4,1 mm und einer Länge von 13 mm, während im Bereich der Schneidezähne 11 und 22 Implantate mit der gleichen Länge aber mit einem geringeren Durchmesser von 3,75 mm verwendet wurden. Das relativ gute Knochenangebot ließ es zu, dass die beiden endständigen Implantate in Regio 14 und 25 nicht wie in der Mehrzahl der Patientenfälle anguliert, sondern parallel zu den übrigen Implantaten inseriert werden konnten. Nach Abschluss der Implantatinserion wurden die Implantate mit Verschlusschrauben versehen und die Mukoperiostlappen anschließend spannungsfrei adaptiert und mittels Einzelnähten dicht miteinander vernäht (Abb. 3–5). Die postoperativ angefertigte Panoramaschichtaufnahme zeigte eine gute Posi-



Abb. 3

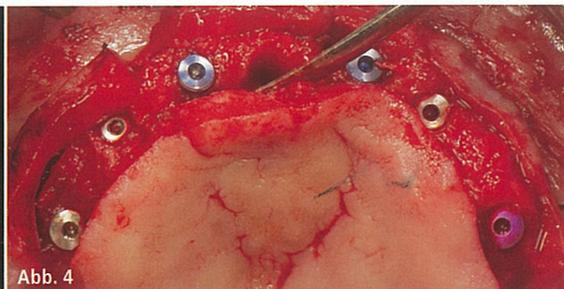


Abb. 4

Abb. 3: BEGO Semados® RSX-Implantat. – **Abb. 4:** Mukoperiostlappen und inserierte Implantate.

tionierung der Implantate im Alveolar-knochen (Abb. 6). Obwohl Parallelpins verwendet wurden, konnte nicht bei allen Implantaten eine optimale achsen-gerechte Ausrichtung erzielt werden. Auf der Übersichtsröntgenaufnahme war ersichtlich, dass die Implantate in Regio 12, 11 und 22 im Vergleich zu den übrigen Implantaten leicht nach mesial anguliert eingesetzt worden waren. Der prothetische Ausgleich der geringgradigen Implantatdivergenzen konnte mittels der systemeigenen Aufbauten im Labor auf elegante Weise ermöglicht werden. Zahn 27 wurde während der zweimonatigen Einheilphase der Implantate zunächst zur Stabilisierung der Teilprothese erhalten. Die Prothese der Patientin wurde unterfüttert und diente bis zur Freilegung der Implantate als Provisorium.

Versorgung

Die Abformung für die Herstellung der Interimsbrücke erfolgte nach Ablauf der zweimonatigen Einheilzeit im offenen Verfahren mittels eines individuellen Abformlöffels. Dazu wurden farbcodierte Abformpfosten für die unterschiedlichen Implantatdurchmesser verwendet. Als Abformmaterial diente das A-Silikon Variotime Putty/Variotime Light Flow

(Heraeus Kulzer GmbH, Deutschland), das sich durch eine kurze Abbindezeit im Mund, eine hohe finale Härte und eine sehr gute Dimensionsstabilität auszeichnet (Abb. 7). Anhand der Abformung erfolgte anschließend die Herstellung des Meistermodells im Labor. Nach Auftragen der Zahnfleischmaske wurden die Abutments eingesetzt und auf diese anschließend die Aufbauten geschraubt (Abb. 8 und 9).

Bei Implantaten im Frontzahnbereich ist aus ästhetischen Gründen die palatinale Positionierung der Befestigungsschrauben ein wichtiges Behandlungsziel. Das MultiPlus-System bietet zu diesem Zweck angulierte Abutments an. Auf den vier vorderen Implantaten wurden aus diesem Grund vier um 20 Grad angulierte Abutments verwendet, während auf den beiden distalen Implantaten gerade Aufbauten eingesetzt werden konnten (Abb. 8). Ausbrennfähige Aufwachshülsen aus Polyoxymethylen (POM; Abb. 9) wurden als Verbindungselemente für die Wachsmodellation des Metallgerüsts der Interimsversorgung verwendet (Abb. 10 und 11). Als Verblendung dienten vorfabrizierte Kunststoffverblend-schalen (artVeneer, Merz Dental GmbH, Deutschland), die sich durch eine sehr gute Ästhetik auszeichnen.

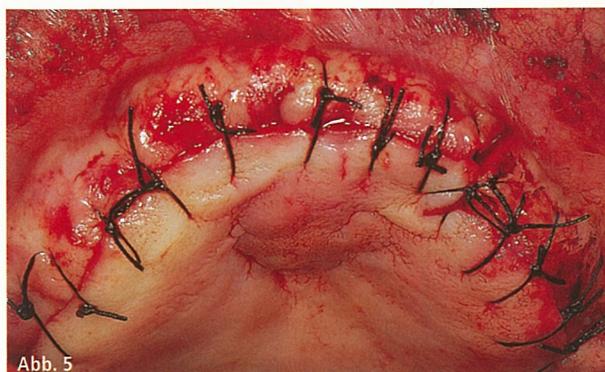


Abb. 5

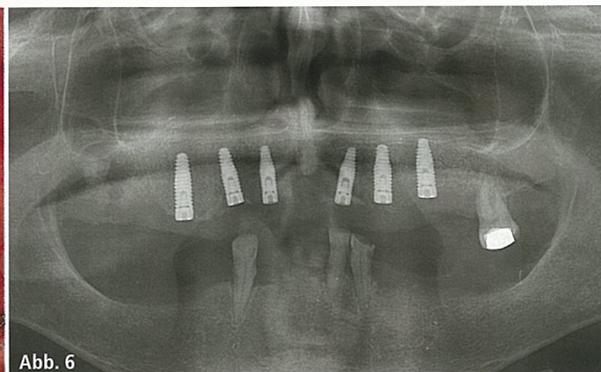


Abb. 6

Abb. 5: Spannungsfrei mit Einzelnähten adaptierter Mukoperiostlappen. – **Abb. 6:** Postoperatives Röntgenbild.



Abb. 7

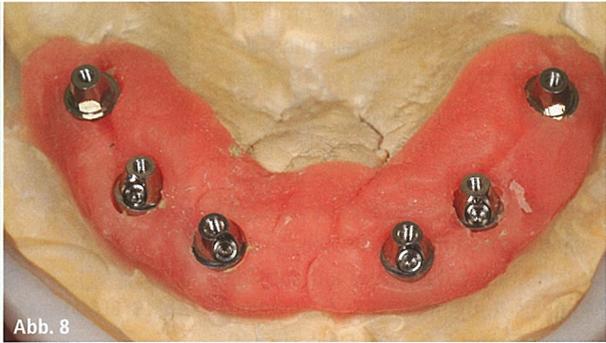


Abb. 8



Abb. 9

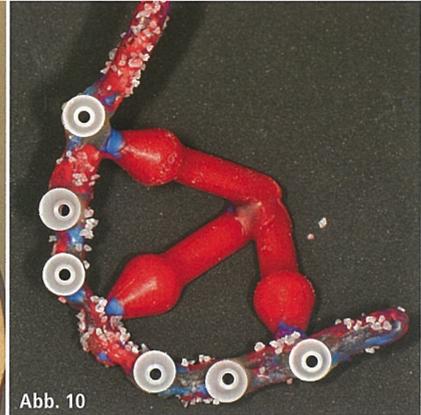


Abb. 10

Abb. 7: Abformung mit Abdruckpfosten für offenen Abformlöffel. – **Abb. 8:** MultiPlus-Aufbauten auf Meistermodell. – **Abb. 9:** Universal-Aufbauten auf MultiPlus-Pfosten. – **Abb. 10:** Angestiftete Modellierung für Metallgerüst.

Vor Einsetzen der Interimsbrücke wurden die Abutments mit einem Torque von 30 Ncm auf den Implantaten verschraubt. Die Verschraubung der provisorischen Brücke auf den Abutments erfolgte anschließend entsprechend den Herstellerangaben mit 20 Ncm. Die abschließende Kontrolle der Funktion und Ästhetik ergab ein gutes klinisches Ergebnis (Abb. 12 und 13). Nach einer Tragedauer von vier Monaten, in welcher sich das Hart- und Weichgewebe im OP-Gebiet konsolidieren konnte, erfolgte die definitive prothetische Versorgung mit einer mittels CAD/CAM-hergestellten Zirkondioxid-Brücke. Diese wurde aus einem polychromen Hochleistungs-

Zirkondioxid-Rohling hergestellt (Katana Zirconia Multi Layered ML, Kuraray Noritake Dental Inc., Japan; Abb. 14). Diese Rohlinge werden in einem speziellen Schichtverfahren ab Werk bereits mit Zahnschmelz-, Dentin- und Zahnhalsfarbabstufungen geliefert, wodurch ein natürlicher Farbverlauf bereits beim Zirkondioxid-Gerüst erzielt wird (Abb. 15). Die Herstellung des CAD/CAM-gefertigten Brückengerüsts erfolgte mittels der Software dentCare! (REITEL Feinwerktechnik GmbH, Deutschland). Eine Individualisierung der vestibulären Flächen der Rekonstruktion wurde mittels Bemalung der Keramik erreicht. Mehrere Brennvorgänge führten schließlich zu

einer homogenen porenfreien Oberfläche und zu exzellenten optischen Eigenschaften (Abb. 16). Anschließend wurden die MultiPlus-Titan-Abutments mittels dualhärtendem Kompositzement (PermaCem 2.0, DMG Dental-Material GmbH, Deutschland) auf dem Zirkondioxid-Gerüst verklebt (Abb. 17). Zuvor wurden die Titanpfosten mit Wachs ausgeblockt und mit Aluminiumoxid sandgestrahlt. Das Sandstrahlen der Oberfläche dient dazu, mechanische Mikroretentionen für eine optimale Verbindung zwischen Metall und Kompositzement zu erhalten.

Die Ausarbeitung und Politur der zervikalen Übergangszonen ergab eine hochwertige fugenfreie Verbindung zwischen Abutment und Gerüst (Abb. 18 und 19).

Abbildung 20 zeigt die endgültige Versorgung nach Eingliederung. Da die wichtigen klinischen Parameter „Zahnlänge, Zahnaufstellung, Ästhetik, Sprache und Kaufunktion“ bereits zum Zeitpunkt der temporären Versorgung ausgetestet und auf die endgültige prothetische Suprakonstruktion übertragen worden waren, gestaltete sich die Eingliederung des Zahnersatzes



Abb. 11: Metallgerüst aus Wiron light (BEGO Dental GmbH).

in funktioneller und ästhetischer Hinsicht weitestgehend unproblematisch (Abb. 21 und 22). Sollten dennoch Korrekturen notwendig sein, ermöglicht die bedingt herausnehmbare Suprakonstruktion ohne großen Aufwand eine Bearbeitung und Nachbesserung außerhalb des Mundes.

Die nach Eingliederung des Zahnersatzes gefertigte Panoramaschichtaufnahme zeigte stabile Knochenverhältnisse und eine optimale Passung der Konstruktion (Abb. 23).

Diskussion

Bei der Versorgung mit implantatgetragener Zahnersatz stellen laut der aktuell gültigen S3-Leitlinie „Implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) Periimplantitiden/Mukositiden mit einem nachfolgenden Verlust der Osseointegration sowie Lockerungen/Frakturen von Implantat- und Zahnersatzkomponenten mögliche biologische und technische Langzeitkomplikationen dar (Schley et al. 2013). Bedingt herausnehmbare prothetische Suprakonstruktionen sind im Falle solcher Komplikationen eine ideale Versorgung, da durch die Entfernbarkeit der Rekonstruktion für den Zahnarzt ein guter Zugang zu den Implantaten besteht und Reparaturen außerhalb der Mundhöhle ermöglicht werden.



Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14

Abb. 12: Okklusalanzeige nach Eingliederung der provisorischen Versorgung. – Abb. 13: Provisorium in situ – Frontalanzeige. – Abb. 14: Zirkondioxid-Rohling (Kuraray Noritake Dental Inc.).

Die Verwendung einer reduzierten Anzahl Implantate wie im vorliegenden klinischen Fall, entspricht den derzeit verfügbaren Erkenntnissen und bildet den aktuellen Trend in der Implantologie ab. Ergebnissen einer aktuellen systematischen Übersichtsarbeit zufolge konnten bei Verwendung von vier bis sechs Implantaten über einen Beobachtungszeitraum von fünf Jahren sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer hohe kumulative Erfolgsraten ermittelt werden (Mericske-Stern und Worni 2014). Sogar bei Patienten mit mittleren und hohen Knochenresorptionsraten waren gute klinische Langzeitergebnisse mit bedingt herausnehmbaren, verschraub-

ten Prothesen auf vier bis sechs, mittels Stegen verblockten, Implantaten im zahnlosen Oberkiefer zu beobachten (Bueno-Samper et al. 2010). Weitere klinische Untersuchungen konnten zeigen, dass bei verschraubten Oberkiefer-Suprakonstruktionen auch auf sechs unverbundenen Implantaten nach einer mittleren Beobachtungsdauer von acht Jahren hohe Erfolgsraten beobachtet werden konnten (Mertens und Steveling 2011). Die Wahl des Belastungsprotokolls kann mitentscheidend für den Erfolg einer implantatgetragenen Versorgung sein, wie ein aktueller systematischer Review ergab (Schimmel et al. 2014). Demnach scheinen die Misserfolgsraten



Abb. 15



Abb. 16

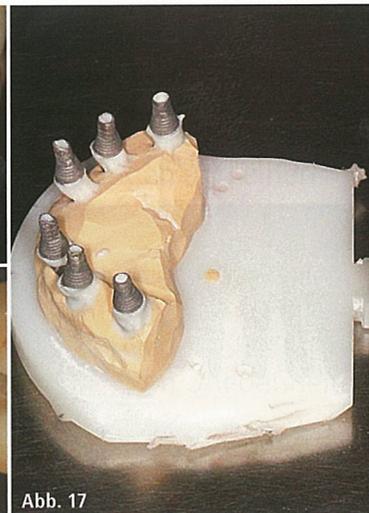


Abb. 17

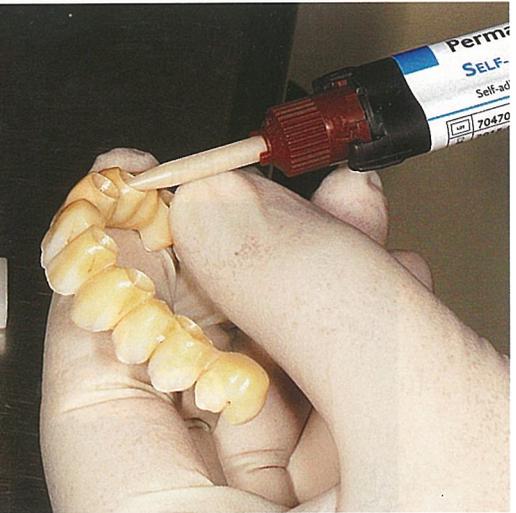


Abb. 15: Homogene porenfreie Oberfläche des Brückengerüsts. – Abb. 16: Zirkondioxid-Gerüst finalisiert. – Abb. 17: Verklebung der MultiPlus-Titanaufbauten auf dem Zirkondioxid-Gerüst.



Abb. 18

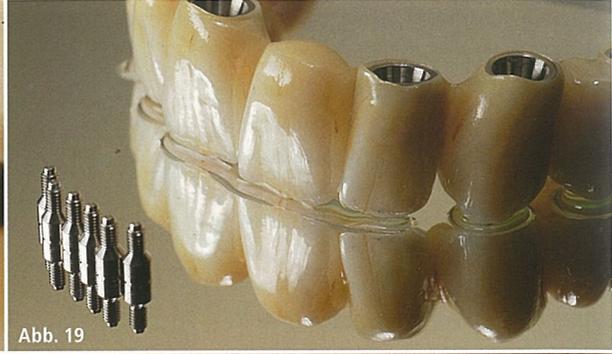


Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21



Abb. 22

Abb. 18: Ausgearbeitete zervikale Übergangszone. – Abb. 19: Finale Versorgung. – Abb. 20: Okklusalsicht und ... – Abb. 21 und 22: ... Frontansicht der finalen Versorgung in situ.

bei sofortbelasteten Implantaten nach Ablauf des ersten Jahres unter Belastung höher zu sein als bei verzögerter bzw. konventioneller Belastung. Aus diesem Grund erschien die verzögerte Belastung der implantatgetragenen Rekonstruktion die günstigere Lösung als eine Sofortbelastung zu sein.

Bei Versorgung mit Vollrestaurationen aus einem Zirkondioxid-Gerüst und geschichteter Keramikverblendungen stellt das Chipping der Verblendungen die häufigste Komplikation dar (Heintze und Rousson 2010). Im vorliegenden Fall wurde daher eine CAD/CAM-ge-

fräste monolithische Zirkondioxid-Brücke ohne geschichtete Keramikverblendung eingesetzt.

Schlussfolgerung

Der vorliegende Fallbericht zeigt, dass die Versorgung mit sechs Implantaten und einer bedingt herausnehmbaren, mittels CAD/CAM hergestellten Brücke aus Zirkondioxid-Keramik zu einem funktionell und ästhetisch ansprechenden klinischen Ergebnis führt. Erst nach einer längeren Tragezeit wird sich hierbei zeigen, inwieweit die in

der Literatur beschriebenen technischen und biologischen Komplikationen mit der gewählten Rekonstruktion einerseits vermieden werden können und andererseits bei Eintreten einer Komplikation eine zahnärztliche Intervention ermöglicht wird. Die Übertragung der funktionellen und morphologischen Parameter von der Interimsversorgung auf die Gestaltung der definitiven Rekonstruktion führte zu einem vorhersehbaren klinischen Ergebnis und zu einer hohen Patientenzufriedenheit.

Danksagung

Für das Fräsen der Katana ML Zirkondioxid-Rohlinge möchten wir uns sehr herzlich bei Herrn ZTM Nondas Vlachopoulos, Athen, bedanken.

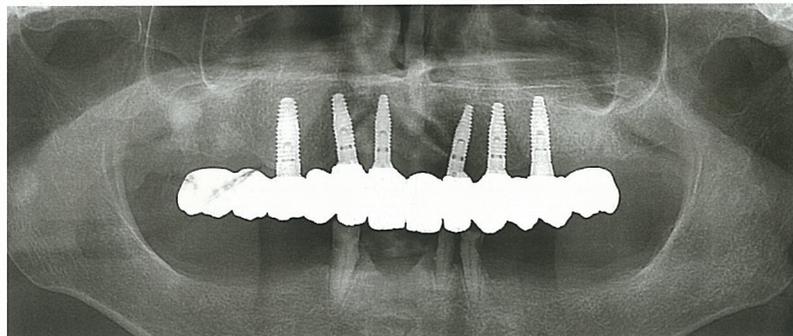


Abb. 23: Panoramaschichtaufnahme nach Eingliederung des Zahnersatzes.

Kontakt

Dr. med. dent.
Kleanthis Manolakis, DDS
Tsimiski 95
54622 Thessaloniki
Griechenland
kleanthis@manolakis.net