



Sofortimplantation am originalgetreuen 3D-Modell

Volker Knorr

Die dentale Implantologie beschäftigt sich seit Jahrzehnten mit der optimalen Vorbereitung eines chirurgischen Eingriffs. Trotzdem gibt es immer wieder Herausforderungen, die in der Planung nicht vorhergesehen werden können.

Um dem Implantologen zusätzliche Sicherheit beim Implantieren zu bieten, sind immer öfter sogenannte Individual Surgical Models im Einsatz. Diese Modelle entstehen auf der Basis eines DICOM-Datensatzes des zu behandelnden Patienten. Die Daten werden in der Regel mit Hilfe einer DVT generiert, mehrmals bearbeitet und dann 3D gedruckt. Im fertigen Modell sind die entscheidenden Strukturen wie etwa der Anteil der Spongiosa, der Canalis alveolaris inferior und dessen Ramus frontalis, der Canalis incisivus, die A. palatina major und deren Sulci, das Foramen mentale, der Sinus maxillaris oder die transossären Canali mit hoher Genauigkeit wiedergegeben. Nicht nur für den implantologischen Einsteiger sind Probe-Eingriffe an diesen Modellen interessant.

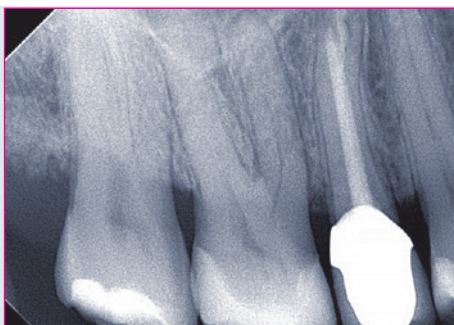


Abb. 2

Ausgangssituation

Eine 52-jährige Patientin stellte sich mit Schmerzen an Zahn 15 bei uns vor. Im Rahmen der Schmerzdiagnostik wurde nach unzureichendem Erkenntnisgewinn per Zahnfilm eine DVT-Aufnahme angefertigt (Abb. 2). Dabei zeigte sich eine Längsfraktur am zuvor wurzelstiftbehandelten Zahn 15. Nach entsprechender Aufklärung entschied sich die Patientin für eine Sofortimplantation.

Behandlungsplanung und Modell-OP

Der bestehende DVT-Scan wurde verwendet um ein originalgetreues Modell des zukünftigen Operationsgebietes zu drucken (Abb. 3). Dabei war der Zahn 15 virtuell entfernt worden (Abb. 4 a-c), sodass man die zukünftige Alveole post extractionem im Modell beurteilen konnte (Abb. 5).

Die vestibuläre Lamelle zeigte im krestalen Anteil eine Stärke von 1 mm, weiter nach apikal waren es jedoch nur noch 0,2 mm (!). Am 3D-Modell wurde daher zuerst die knöcherne Wölbung im Bereich der mesialen Alveolenwand entfernt (Abb. 6 a, b), um eine optimalere Implantatachse gewährleisten zu können. Danach wurde 2 mm palatinal des tiefsten Punktes der Alveole die Kompakta mit einem Pilotbohrer eröffnet (Abb. 7, 8).

2,3 mm weiter erreichte man den Kieferhöhlenboden. Dieser wurde mit einem Keramikbohrer (2 mm) ausgedünnt und letztlich



Abb. 3

mit einem Osteotom im Sinne eines internen Sinuslifts durchstoßen (Abb. 9 a, b). Mit Hilfe von Fingerspreadern erweiterten wir die Kavität (Abb. 10 a, b). Bei der Aufbereitung stellte sich ein Sideshift nach vestibulär ein, der durch die palatinale Alveolenwand bedingt war. Diese verhinderte ein Vordringen der chirurgischen Instrumente (Bohrer, Osteotome und Fingerspreader) nach palatinal. Das Zentrum der Fixtur wird mit jedem

Aufbereitungsschritt weiter nach vestibulär verlagert, anschließend wurde eine Fixtur 10 mm x 4 mm gesetzt (Abb. 11 a-d).

Chirurgische Behandlung

Nach der Extraktion des Zahnes 15 fanden wir einen knöchernen OP-Situs vor, der zu unserem Modell identisch erschien (Abb. 12 a, b). Auch hier wurde zuerst die knöchernen Wölbung im Bereich der mesialen Alveolenwand entfernt, um eine optimale Implantatachse zu ermöglichen. Danach wurde 2 mm palatinal des tiefsten Punktes die Kompakta mit einem Pilotbohrer eröffnet. Im Unterschied zum Modell erfolgte der interne Sinuslift ausschließlich mit Hilfe von Osteotomen. Hier war der knöchernen Kieferhöhlenboden deutlich instabiler als am Modell. Mit Hilfe von Fingerspreadern erweiterten wir nach erfolgtem Sinuslift die Kavität. Als Augmentationsmaterial diente eine osteokonduktive Knochenersatzmatrix auf Basis von Hydroxylapatit, Calciumphosphat und azellulärem Kollagen vom Schwein. Wie am Modell setzten wir eine Fixtur 4,0 x 10 mm.

Auch hier war der vestibuläre Sideshift nachzuvollziehen. Das Röntgen-Kontrollbild war regelrecht (Abb. 12d). Die Primärstabilität des inserierten Implantates ((R)evolution, Firma Champions) war bei 35 Ncm. Der verbleibende „Jumping gap“

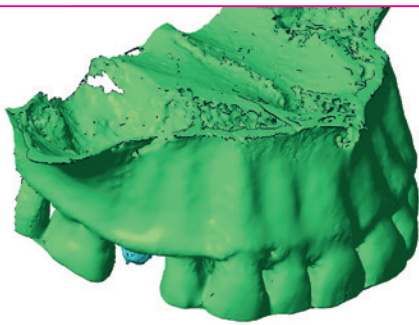


Abb. 4a



Abb. 4b

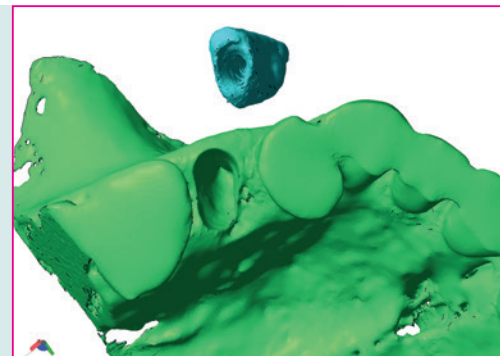


Abb. 4c



Abb. 5

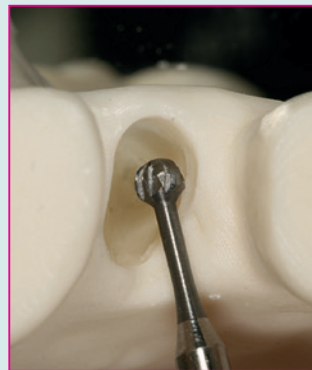


Abb. 6a



Abb. 6b



Abb. 7



Abb. 8

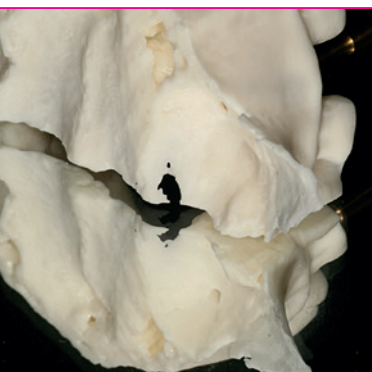


Abb. 9a



Abb. 9b

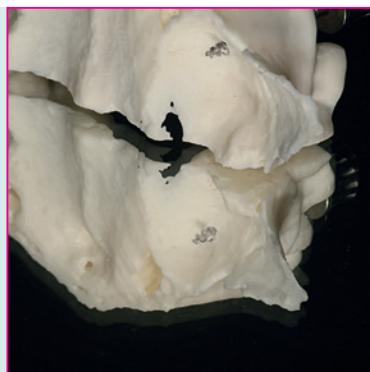


Abb. 10a



Abb. 10b



Abb. 11a



Abb. 11b



Abb. 11c

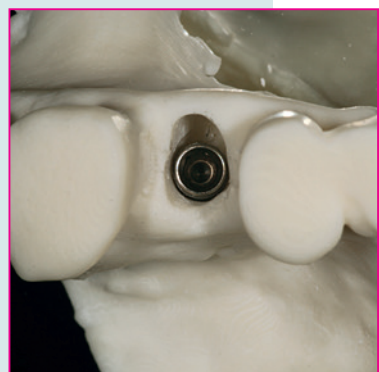


Abb. 11d



Abb. 12a



Abb. 12b



Abb. 12c



Abb. 13a



Abb. 13b



Abb. 13c



Abb. 13d



Abb. 14a



Abb. 14b

von 2 mm verfüllt sich durch Koagel und das zugegebene porcine Augmentationsmaterial. (Abb. 13 a-d). Nach sechs Monaten zeigt sich eine absolut reizfreie und für den Patienten ausnehmend zufriedenstellende, ästhetisch sehr ansprechende Situation (Abb. 14 a, b).

Fazit

Die Probe-Operation am Individual Surgical Model vereinfacht den chirurgischen Eingriff. Vor allem ist die dreidimensionale Orientierung im OP-Situs von Vorteil, sie dient besonders in komplexen anatomischen Verhältnissen zur vorhersehbaren, schnelleren und damit patientenschonenden und sicheren Umsetzung des Eingriffs. Allerdings sind die 3D-gedruckten Modelle deutlich härter und spröder als die eigentlichen Gewebe. Somit bleibt die Kalkulierbarkeit der Primärstabilität weiterhin suboptimal.

Auch zur Vorbereitung einer Sofortimplantation können sehr originalgetreue Modelle erstellt werden, auch wenn die Extraktion am Tag des DVT noch gar nicht erfolgt ist. Wichtig sind hier der Einsatz eines streustrahlungsarmen DVT und natürlich eine spätere schonende Extraktionstechnik. ■



Dr. Volker Knorr

- 2000 Staatsexamen nach Abschluss des Studiums der Eberhard-Karls-Universität Tübingen
- 2001 Promotion
- Seit 2002 implantologisch tätig
- 2006 Master of Oral Medicine In Implantology (MOM)
- 2006 Gründung der Gemeinschaftspraxis „Zahnheilkunde Mühlesgässle“ (mit Dr. Steffen Ecker, Eisingen, Fils)
- Seit 2011 Referent für Implantologie im In- und Ausland
- 2012 Gründung der Knorrconcept GmbH
- 2017 Patenterteilung: Verfahren zur Ermittlung digitaler Datensätze für die Herstellung von Zahnersatz

■ info@zahnheilkunde-muehlesgaessle.de
 ■ www.zahnheilkunde-muehlesgaessle.de
 ■ www.knorrconcept.eu