

Computergestützte, schablonengeführte Implantologie

Moderne 3D-Verfahren haben sich in vielen Zahnarztpraxen etabliert und sind aus dem Behandlungsalltag nicht mehr wegzudenken. Auch die zahnärztliche Implantologie setzt immer mehr auf die sogenannte „guided surgery“, das computergestützte und schablonengeführte Setzen von Implantaten. Kann die konventionelle, zweidimensional geplante Implantologie abdanken? Oder bietet sie gegenüber der 3D geplanten Implantologie doch einige Vorteile?

Vorteile der computergestützten und schablonengeführten Implantologie

Dr. Maurice Thoneick, Straelen

Die initiale Planung in der 3. Ebene erlaubt die Implantatinsertion mit oder ohne Lappenbildung, und ändert die Arbeit des Chirurgen dadurch grundlegend. Die Ausrichtung geht also hin zu einer prothetikorientierten Implantatplanung, macht aber eine gute Kommunikation zwischen Labor und Behandler notwendig. Dieses Konzept wird als Rückwärts-Planung oder Backward Planning bezeichnet. Die spätere Suprakonstruktion gibt die Implantatposition vor und nicht, wie es doch immer wieder vorkommt, umgekehrt. Trotz anfänglicher Skepsis scheint es so zu sein, dass mittels dieser Technologie, bei gleicher Überlebensrate, Implantate und deren Suprakonstruktionen genauer platziert werden können als auf die herkömmliche Weise.

Scheinbar sind Deviationen von 0,2 mm bis zu 3,7 mm apikal (1,6 mm Mittelwert) mit der Schablonenführung möglich, jedoch ist das „freihändige“ Übertragen mittels einer herkömmlichen Bohrschablone aus dem Labor signifikant ungenauer (2,7 mm Mittelwert, Min 0,3 mm, Max 8,3mm). Gerade die Genauigkeit spielt eine große Rolle bei der Vermeidung von biologischen Komplikationen. Beispielsweise liegt die Prävalenz von zwei mandibulären Kanälen bei ca 1% und das Auftreten von mehreren foramina mentales bei 9%. Hinzu kommt, dass die als komplikationsarm betrachtete, interforaminale Region im Unterkiefer Gefäß-Nervenbündel enthalten kann, die bei Verletzung schwere Blutungen und Schmerzen verursachen können. Die höhere Genauigkeit ist zudem mit einer deutlichen Zeitersparnis am Patienten und weniger Komplikationen postoperativ vergesellschaftet, welches die Patienten mit einer höheren Akzeptanz belohnen. Ein weiterer Pluspunkt einer hohen Genauigkeit ist die mögliche Vermeidung einer Augmentation und die dadurch entstehende geringere Ko-Morbidität und potentiell höhere Kosteneffektivität im Vergleich zu konventionellen Implantationstechniken. Eine präzise Insertion der Implantate ist gerade bei komplexen Behandlungen nötig.

Abbildung 01 zeigt beispielsweise ein geplantes Implantat Regio 26, welches das Knochenvolumen optimal nutzt, und so einen Sinuslift vermeidet.

Seit der Einführung von „Guided Surgery“ besteht das Konzept zudem aus einer sofortigen Belastung der Implantate, vor allem im komplett unbezahnten Kiefer. Die Einführung dieses Konzeptes forderte die alte Ansicht heraus, dass eine adäquate Einheilzeit von 3-6 Monaten nötig sei, bevor ein

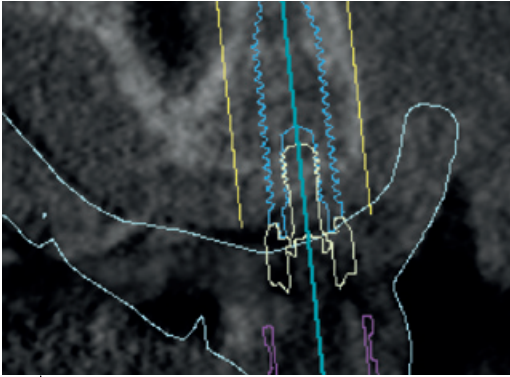


Abb. 01: Geplantes Implantat Regio 2 6



Abb. 02: Präoperative Situation des zahnlosen Ober- und Unterkiefers



Abb. 03: Mithilfe von Pins befestigte
Bohrschablone im Oberkiefer



Abb. 04: Mithilfe von Pins befestigte
Bohrschablone im Unterkiefer



Abb. 05: Bohrschablone Unterkiefer



Abb. 06: Bohrschablone Unterkiefer mit
Wax-up



Abb. 07: OK Modell mit provisorischem
Zahnersatz



Abb. 08: UK Modell mit
provisorischem Zahnersatz



Abb. 09: Provisorischer Zahnersatz nach der
Eingliederung im OK



Abb. 10: Provisorischer Zahnersatz nach der
Eingliederung im UK



Abb. 11: Der Patient strahlt
zufrieden



Abb. 12: DVT präoperativ

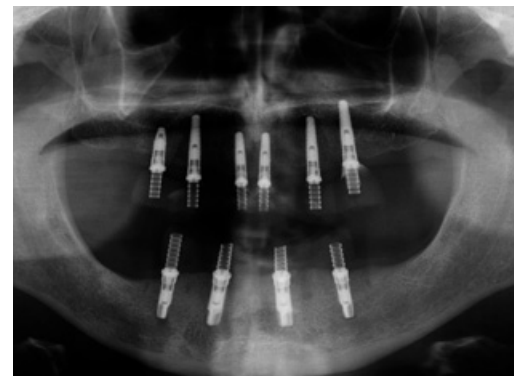


Abb. 13: DVT postoperativ

**Dr. Maurice Thoneick, M. Sc.**

- Fachärztliche Ausbildung an der Universität Nijmegen/NL
- Aufenthalt in London
- Tätigkeit in der MKG-Chirurgie
- M. Sc. in Parodontologie / EFP-certificate in Periodontology (European Federation for Periodontology)
- DGP-Spezialist für Parodontologie® (Deutsche Gesellschaft für Parodontologie)
- Zertifizierter Implantologe der DGI (Deutsche Gesellschaft für Implantologie)
- Dozententätigkeit in der Abteilung für Implantologie/Parodontologie der Universität Nijmegen/NL

Kontakt:

info@dres-thoneick.de
www.dres-thoneick.de

Implantat belastet werden könne. Sofort belastete Implantate werden hingegen innerhalb von 24 Stunden mit einem funktionellen Zahnersatz versorgt. 2-4 Implantate im Unterkiefer können sofort mit einem herausnehmbaren oder festsitzenden Zahnersatz versorgt werden, ohne dass dies den Behandlungserfolg beeinträchtigt. Im zahnlosen Oberkiefer ist eine Sofortbelastung ebenso möglich, aber scheinbar sind mindestens 6 Implantate nötig, um Erfolge über 95 % zu erreichen.

Ein Beispiel für eine Behandlung mit Nobel Guide ist in den Abbildungen 02-13 dargestellt. Zu sehen ist die präoperative, zahnlose Situation des Ober- und Unterkiefers (Abb. 02). Die Bohrschablonen wurden mit Hilfe von Pins befestigt und im Oberkiefer 6, im Unterkiefer 4 Implantate inseriert (Abb. 03-04). Dargestellt ist ebenfalls der am selben Tag hergestellte provisorische Zahnersatz (Abb. 07-08). Anschaulich wird, wie die provisorische Prothese im Labor gemäß der geplanten Implantatposition vorbereitet wird.

Fazit:

Die digitale Planung und anschließend geführte Chirurgie kann helfen, biologische und postoperative Komplikationen zu vermeiden und bietet dabei den gleichen Erfolg wie das herkömmliche Protokoll. Zudem bietet dieses Verfahren eine höhere Patientenakzeptanz bei verkürzter Behandlungszeit und kann helfen, Augmentationen zu verhindern. Damit eignet sich das Verfahren bei komplexen Fällen oder Patienten mit einer anspruchsvollen Krankengeschichte.

Nachteile der computergestützten und schablonengeführten Implantologie

Dr. med. dent. Thomas Gutjahr, Ludwigsburg

Die Tendenz des Backward Planning gibt es schon seit rund 20 Jahren. Man gibt das gewünschte Ergebnis vor und orientiert sich beim Setzen der Implantate an diesem Ergebnis. Bei der computergestützten 3D-Planung ordnet sich die Position des Implantats also der späteren Versorgung unter. Wenn aber der gesamte Arbeitsprozess der 3D-Planung untergeordnet wird, besteht die Gefahr, dass der Aufwand immens übertrieben und möglicherweise verkompliziert wird. Es müssen möglicherweise Augmentationen durchgeführt werden, weil die 3D-Planung genau an dieser Stelle das Implantat vorgibt, dort aber Knochen fehlt. Solange im ortsständigen Knochen gearbeitet wird, ist heute Osseointegration kein Diskussionspunkt mehr. Doch ab dem Moment, wo zunächst der Knochenaufbau durchgeführt wird, steigt die Gefahr von Komplikationen. Auch der Wiederabbau des aufgebauten Knochens ist beschrieben. Der geht schneller als der Abbau des ortsständigen Knochens.

Wenn man mit 3D-Programmen plant und arbeitet, sind Situationen zweifelsohne vorhersagbarer. Die Schleimhautdickenmessung und das Aufsägen von Modellen gehören ja bereits ebenfalls zu den Versuchen, die Gegebenheiten dreidimensional darzustellen. Es ist auch keine Frage, dass eine Schablone zur Orientierung am aufgeklappten Kiefer gute Dienste leistet. Die computergestützte Implantation bedeutet aber, dass eine Schablone erstellt wurde, die eins zu eins übertragbar ist. Ob das bei reinen Schleimhäuten tatsächlich der Fall ist, ob da wirklich 100% übertragbar sind, sei dahingestellt. Das Idealbild also, dass alles am Computer geplant wird, dem Patienten eine Schablone aufgesetzt, die Implantate inseriert und dann in der gleichen Sitzung schon ein Laborprovisorium aufgesetzt wird, bleibt ein Idealbild. In den meisten Fällen sind immer irgendwo Defekte da, die eine Augmentation erforderlich machen. Ein Beispiel dafür ist in den Abbildungen 01-08 dargestellt. In diesem Fall wurde ein Implantat in Regio 11 gesetzt.



Abb. 01: Unsichere Lücke in Regio 11



Abb. 02: Das Operationsfeld mit Blick auf den freigelegten Knochen



Abb. 03: Insertion des Implantates unter Berücksichtigung der Implantatachse

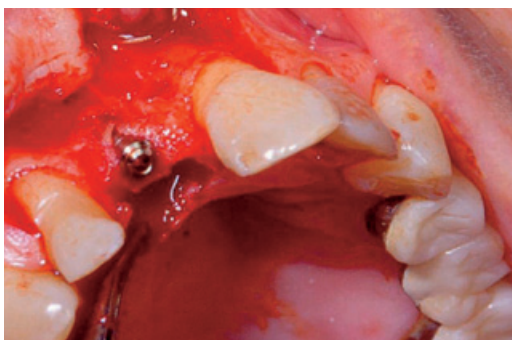


Abb. 04: Implantat in situ

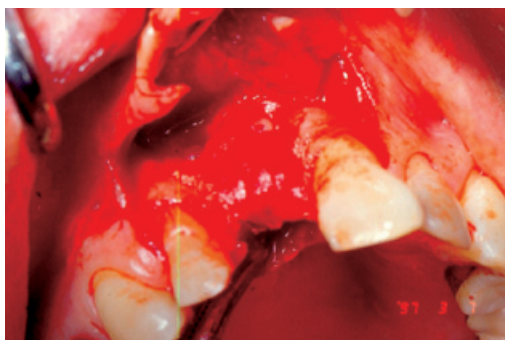


Abb. 05: Eingebachte Membran nach erfolgter Augmentation.

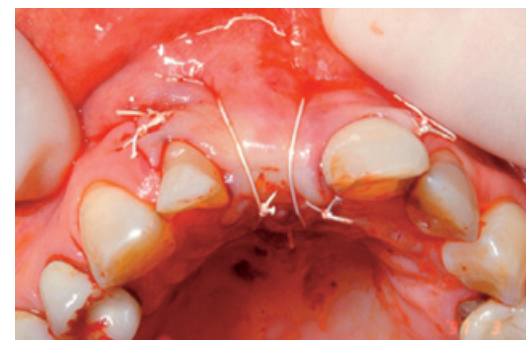


Abb. 06: Nahtverschluss



Abb. 07: Das Ergebnis nach der Restauration...



Abb. 08: ...und drei Jahre später.



Dr. med. dent.
Thomas Gutjahr

Jahrgang 1958, Staatsexamen 1982 in Marburg/Lahn, PA-Ausbildung bei Prof. Flores-de-Jacobi, M.Nevins, Ron Fabrick u.a., implantologisch tätig seit 1987, Systeme: IMZ, Frialit II, ITI Bonefit, Replace, Astra, Hi-Tec, Micro-Plant und seit 1999 vorwiegend Camlog. Niedergelassen in eigener Praxis in Ludwigsburg seit 1985.

Die computergestützte Implantologie ist sicher ein gutes Hilfsmittel, um Idealfälle noch idealer zu machen und kann in schwierigen Fällen auch eine Entscheidungshilfe sein. Trotzdem ist eine gewisse Vorsicht angebracht. Man sollte sich nicht zu sehr auf digitale Technologien verlassen. Ein Beispiel sei hier genannt: Eine 3D-Aufnahme, heute typischerweise eine DVT-Aufnahme, ist aufgrund der Voxelgröße mit einem Unsicherheitsfaktor gegenüber dem Verlauf der Nerven, beispielsweise im Unterkiefer behaftet, der größer ist als bei einer Röntgenaufnahme. Das Voxel, dreidimensionales Äquivalent des Pixels, mit dem heute die 3D-Grafiken dargestellt werden, hat eine bestimmte Kantenlänge. Diese Kantenlänge bestimmt die Genauigkeit der Aufnahme. Man kann also als Behandler nicht genauer sein als dieses Voxel. Sehr feinkörnige Röntgenbilder sind präziser. Zu glauben, man könnte bis auf den letzten Zehntel Millimeter an das Dach des Mandibularis implantieren, kann, wenn man den Ungenauigkeitsfaktor mit einbezieht, gehörig schiefgehen. Das ist das eigentliche Risiko. Mit Sicherheit kann man eine Kieferhöhlensituation vorhersagen die den Behandler davor bewahrt, einen Sinuslift abbrechen zu müssen. Dies aber auch mit Einschränkungen. Die pergamentartige Schleimhaut eines Allergikers, die durch langjährige Einnahme von Kortison entstanden ist, kann auch ein DVT nicht darstellen. Es kann also passieren, dass man aufklappt und eine defekte Schleimhaut vorfindet. Dann muss abgebrochen werden.

Nicht unterschätzen darf man auch den enormen Zeitaufwand, der für 3D-Planungen am Computer betrieben werden muss. Zwei Stunden sind schnell vorbei. Diese Zeit nimmt sich im Normalfall der Zahnarzt. Das ist teure Arbeitszeit, die vom Patienten bezahlt werden muss. Ein Beispiel: Zwischen einem Vierer und einem Sechser soll ein Einzelimplantat gesetzt werden, weil der Fünfer verlorengegangen ist. Der Patient hat naturgesunde Nachbarzähne und will daher keine Brücke. Das Implantat inklusive Krone kostet rund 2.000,- Euro. Für die computergestützte Planung fallen nochmals rund 1.000,- Euro an. Das ist der Punkt, an dem viele Patienten aussteigen. Sie können den Aufwand finanziell nicht tragen. Computergestütztes Arbeiten ist schön und gut, wenn man ideale Verhältnisse hat. Es beschleunigt Arbeitsabläufe, präzisiert sie in manchen Fällen und ist recht komfortabel für den Patienten, Der Aufwand, der dafür betrieben werden muss, ist aber immer noch sehr groß. Vielleicht ändert sich das in den nächsten Jahren.

Fazit:

Grundsätzlich ist es sicher so, dass es bei der Frage nach computer- und schablonengeführter Implantologie mit Sicherheit nicht nur schwarz oder weiß beziehungsweise Pro oder Contra gibt. Die Frage ist nur, ob man die 3D-Planung in jedem Fall immer eins zu eins umsetzen kann, welcher Aufwand dafür betrieben werden muss und schlussendlich auch, ob der Patient das auch bezahlen kann.