



Bundesverband der
implantologisch
tätigen Zahnärzte
in Europa

European
Association of
Dental
Implantologists

Leitfaden

Dreidimensionale Bildgebung in der Implantologie

Erarbeitet als Konsensuspapier von der European Consensus Conference (EuCC)
am 21. Februar 2009 in Köln

Teilnehmer

Christian Berger, Dr. Mariusz Duda, Dr. Jonathan Fleiner, Prof. Dr. Vitomir Konstantinovic, Dr. Jörg Neugebauer, Prof. Dr. Hakan Özyuvaci, Dr. Thomas Ratajczak, Dr. Stefan Reinhardt, Prof. Dr. Uwe J. Rother, Dr. Lutz Ritter, Prof. Dr. Dr. Rolf Singer, Dr. Christoph Sliwowski, Dr. Dusan Vasiljevic, Dr. Freimut Vizethum, Dr. Michael Weiss, Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller

Protokollführung

Dr Jörg Neugebauer, Dr Freimut Vizethum

1. Einleitung

Die dreidimensionale Bildgebung wird seit über 20 Jahren in der Implantologie angewendet. Mit der Einführung der dentalen digitalen Volumentomografie (DVT, engl.: cone beam computer tomography: CBCT; cone beam volumetric tomography: CBVI; cone beam volume tomography: CBVT) steht heute neben der Computertomografie (CT) ein dreidimensionales Röntgenverfahren zur Verfügung, das es erlaubt, überlagerungsfreie Schichtbilder in hoher räumlicher Auflösung bei geringerer Strahlenbelastung zu erzeugen. Angesichts einer Vielzahl von verfügbaren Geräten findet eine aktive wissenschaftliche Diskussion über den sinnvollen Einsatz der dentalen DVT in den verschiedenen Disziplinen der Zahnmedizin statt.

Dieser Konsens basiert auf aktuellen wissenschaftlichen Publikationen verschiedener Evidenzgrade zum Einsatz der dreidimensionalen Bildgebung in der dentalen Implantologie.

2. Definitionen

- Volumengröße: Abgebildeter Bereich der Röntgenaufnahme
- Voxel: Dreidimensionales Äquivalent zum Pixel, dessen Größe die räumliche Auflösung des Gerätes angibt.
- Effektive Dosis: Die effektive Dosis misst die Strahlenbelastung des Menschen. Grundlage dieses Wertes sind die unterschiedliche biologische Wirksamkeit der verschiedenen Strahlungsarten (z.B. Alpha-, Beta-, Gammastrahlung, Röntgen- oder Neutronenstrahlung) sowie die unterschiedliche Empfindlichkeit der Organe gegenüber Strahlung. Die Haut des Menschen ist z.B. weit weniger empfindlich gegenüber einer Strahlenexposition als verschiedene innere Organe (laut ICRP).



3. Indikationen

a. Präimplantologische Diagnostik

Vor jeder Implantation ist eine ausreichende radiologische Diagnostik des Implantatbettes erforderlich. Diese sollte das vorhandene Knochenangebot sowie die angrenzende Anatomie darstellen. Ein zweidimensionales Röntgenverfahren kann zur präimplantologische Diagnostik ausreichend sein.

Fälle mit geringem Knochenangebot, die einen Knochenaufbau oder Implantationen in direkter Nähe zu sensiblen anatomischen Strukturen erfordern, benötigen eine weiterreichende radiologische Diagnostik. Diese kann durch Aufnahmen in zweiter Ebene (z.B. transversale Schnitte) oder durch eine dreidimensionale Bildgebung erbracht werden [1].

Eine DVT-Aufnahme stellt das vorhandene Knochenangebot überlagerungsfrei dar und ermöglicht, dies submillimetergenau zu vermessen [2]. Bei ausreichend großer Abbildungsgröße kann eine dentale DVT allein alle radiologischen Fragestellungen vor einer Implantation beantworten [3]. Für die dreidimensionale Bildgebung ist das der Indikation entsprechende Verfahren mit der geringsten Strahlenbelastung zu wählen [4].

b. Computerunterstützte Implantatplanung

Dreidimensionale Bilddaten können für eine computerunterstützte Implantatplanung genutzt werden. Diese hilft dem Behandler unter Berücksichtigung der prothetischen Planung und der anatomischen Gegebenheiten eine optimale Implantatposition und chirurgischen Ansatz zu finden [3].

c. Computerunterstützte dynamische und statische Navigation

Am Rechner erstellte Implantatplanungen können am Patienten mit Hilfe von Bohrschablone oder Navigationssystemen klinisch umgesetzt werden. Der Behandler muss sich über die Genauigkeit des verwendeten Planungs-, und Übertragungsverfahrens vergewissern [5].

d. Postoperative Evaluierung von Implantaten

Die dreidimensionale Bildgebung bietet Vorteile in der Lokalisation von Implantaten relativ zur Anatomie und relativ zu anderen Implantaten. Durch die hohe Absorption von Röntgenstrahlen eines Titanimplantates oder Keramikimplantates und die damit verbundene Erzeugung von Artefakten in allen dreidimensionalen bildgebenden Verfahren eignen sich diese zur Beurteilung des Einheilvorganges von Implantaten weniger. Eine dreidimensionale Bildgebung ist zum Ausschluss von Nervläsionen erforderlich. Zum Ausschluss von Verletzungen wichtiger anatomischer Strukturen kann eine dreidimensionale Bildgebung ebenfalls erforderlich sein.

e. Andere Indikationen

Die dreidimensionale Bildgebung eignet sich für eine Vielzahl von Indikationen in der Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde. Eine Übersicht findet sich in Tabelle 1.

Mögliche Indikationen für eine dreidimensionale Röntgendiagnostik
Dentoalveoläre pathologische Veränderungen
Zysten, parodontale und periapikale Läsionen
Form und Lageanomalien von Zähnen und deren Relation zu Nachbarstrukturen (Zahnwurzeln, Kiefer- und Nasenhöhle, Nervenverläufe)
Odontogene Tumoren, Knochenpathologie und -strukturanomalien insbesondere bei Ostitis, Osteomyelitis und Osteoporose
Kieferhöhlenerkrankungen
Speichelsteine
Kiefergelenkerkrankungen
Zahn- und Kiefer-Gesichts-Traumatologie
Diagnostik und Operationsplanung bei komplexen Fehlbildungen

Tabelle 1: Indikationen zur Schnittbilddiagnostik in der Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde [6].

Referenzen

1. Tyndall, D.A. and S.L. Brooks, *Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2000. 89(5): p. 630-7.
2. Mischkowski, R.A., et al., *Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2007. 104(4): p. 551-9.
3. Neugebauer, J., et al., *Three-dimensional diagnostics, planning and implementation in implantology*. *Int J Comput Dent*, 2006. 9(4): p. 307-19.
4. Ludlow, J.B. and M. Ivanovic, *Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008. 106(1): p. 106-14.
5. Van Assche, N., et al., *Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study*. *J Clin Periodontol*, 2007. 34(9): p. 816-21.
6. *Konsensuspapier der Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Indikationen zur Schnittbilddiagnostik in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (CT/DVT)*. *MKG-Chirurg*, 2008: p. · 1:148–151.

Köln, den 21. Februar 2009



Christian Berger
Präsident