

Dreidimensionale Diagnostik und Implantatplanung

Technischer Hintergrund und Einsatzmöglichkeiten der 3D-Diagnostik

Ein Kursbericht von Yorck Zebuhr und Margarita Höfer

Die digitale Volumentomographie (DVT) gewinnt in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung. Im Vergleich zur Computertomographie wird für die DVT eine geringere Strahlenbelastung angegeben. DVT-Schnittbilder können besonders in der zahnärztlichen Chirurgie wertvolle Informationen geben, die die konventionelle zweidimensionale Röntgendiagnostik weit übertreffen. In einem Seminar an der Europäischen Akademie für zahnärztliche Fort- und Weiterbildung der BLZK GmbH (eazf) ließ der Anwender Dr. Frank Kistler aus Landsberg am Lech das interessierte Publikum von seinen Kenntnissen und Erfahrungen auf dem Gebiet der neuen tomographischen Technik profitieren.

Standards in der medizinischen Bildbearbeitung

Wichtigstes Schlagwort ist hier die sogenannte DICOM-Schnittstelle. DICOM bezeichnet den weltweit offenen Standard „Digital Imaging and Communications in Medicine“, der nahezu alle bildgebenden technischen Verfahren wie zum Beispiel digitales Röntgen, CT (Computertomographie) und MRT (Magnetresonanztomographie) umfasst und im klinischen Bereich weit verbreitet ist. Um die unkomplizierte Weitergabe von Datensätzen zu ermöglichen, sollte bei DVT-Geräten laut dem Referenten unbedingt auf den DICOM-Standard zurückgegriffen werden. Für den Anwender ergibt sich so die Möglichkeit, die Daten auf jedem DICOM-fähigen Gerät zu bearbeiten. Im DICOM-Datensatz sind nicht nur die Aufnahmen selbst, sondern auch begleitende Daten wie Patientenname, Geburtsdatum, Aufnahme modalitäten und weitere Parameter gespeichert. Dies ist für die Archivierung essenziell, die heute standardmäßig mittels einer systematisierten Datenbank, dem sogenannten „PACS“ („Picture Archiving and Communication System“), vorgenommen wird.

Technischer Hintergrund der dreidimensionalen röntgenbasierenden bildgebenden Verfahren

Gemeinsam ist der CT und der DVT die Applikation von Röntgenstrahlen, die, ausgehend von der



DVT – moderne Bildgebung für die zahnärztliche Praxis

Röhre, das Untersuchungsobjekt durchdringen und durch dieses geschwächt werden, bevor sie auf eine der Röntgenröhre gegenüberliegende Detektoreinheit treffen. Während die CT-Einheit spiralförmig um den Patienten rotiert und Primärdaten in einzelnen axialen Ebenen generiert werden, beschreibt die DVT eine singuläre Rotation um den Patienten mit der Applikation eines kegelförmigen Strahlenbündels. In einem Umlauf wird daher nicht nur eine einzelne Schicht wie bei der CT, sondern ein bestimmtes Volumen gescannt. Systembedingt entsteht in der kurzen Umlaufzeit von etwa zehn Sekunden ein sehr großer Primärdatensatz, der zur Errechnung der für den Untersucher nützlichen zweidimensionalen Schnittdarstellungen oder „dreidimensionaler“ Bildschirmdarstellungen dient. Erst die Evolution der Computertechnik hat den Umgang mit diesen Datenmengen in angemessenen Bearbeitungszeiten ermöglicht.

Die klassische Bildverstärkertechnologie der Detektoreinheit wird heute zunehmend vom Halbleiterflächendetektor verdrängt, dessen Hauptvorteil es ist, die auftreffenden Röntgenstrahlen direkt in digitale Information umzusetzen und

so geometrische Verzerrungen im Gegensatz zum Bildverstärker systembedingt ausschließt. Der Halbleiterflächendetektor wird auch als „FDP“ beziehungsweise „Flat-Panel-Detector“ bezeichnet.

Vergleich zwischen CT und DVT

Aus zahnärztlicher Sicht, so Dr. Kistler, ist der geringe Platzbedarf aktueller DVT-Geräte, der mit dem von Orthopantomographen vergleichbar ist, vorteilhaft. Außerdem ist dem Zahnarzt der Betrieb eines solchen Gerätes erlaubt, wohingegen CT-Geräte nur von Fachärzten betrieben werden können. Der Referent führte ferner die oft diskutierte Verringerung der Strahlenexposition durch DVT-Geräte an, gab aber zu, dass hier vergleichende Aussagen schwierig sind. Die Belastung sei aber stets geringer als eine konventionelle CT, allerdings höher als bei der althergebrachten Orthopantomographie.

Einsatz der 3D-Diagnostik

Die Patientenakzeptanz für die hochmoderne DVT-Diagnostik ist hoch, so die Erfahrung des Referenten. Abhängig von den gewünschten technischen Möglichkeiten ist das Investitionsvolumen für den Anwender wie folgt: Gratissoftware ermöglicht die Betrachtung alio loco angefertigter Bilder und mit überschaubaren Kosten kann eine Software zur Vermessung der Datensätze erworben werden, die besonders für die implantologische Planung interessant ist. Ein DVT-Gerät ist aktuell noch mit hohen Kosten verbunden, was die Aufstellung in großen Gemeinschaftspraxen oder Kooperationen mehrerer Anwender sinnvoll erscheinen lässt.

Indikationen sieht Dr. Kistler besonders in der präimplantologischen Beurteilung schwieriger oder veränderter anatomischer Verhältnisse wie zum Beispiel bei engen Lücken, nach traumatischen Knochenverlusten, bei generalisierten Nichtanlagen, Zustand nach größeren Augmentationen, bei komplexen Rehabilitationen oder zur Beurteilung der Voraussetzungen für eine Sofortimplantation.

Der Referent propagiert vor allem die sogenannte „indirekte“ Navigation, also die individualisierte Planung implantologischer Fälle durch den Behandler, der am Computer die Grundlage für die Umsetzung in referenzierte Bohrschablonen schafft. Hier verlässt die dreidimensionale Diagnostik den chirurgischen Bereich und zeigt ihre Bedeutung für die Implantatprothetik.

Etablierte Technologien

Bis heute wurden bereits mehr als 450 000 Implantate mit navigationsgestützter Planungssoftware gesetzt. Dr. Kistler diskutierte im Folgenden ausführlich die wichtigsten kommerziell verfügbaren Systeme zur implantologischen Planung und Schablonenherstellung und schilderte seine persönlichen Erfahrungen mit den verschiedenen Technologien. Aus Teilnehmersicht ist die Vielzahl der Systeme ein Zeichen dafür, dass sich ein „Goldstandard“ auf diesem Gebiet noch nicht etabliert hat. Der Referent dazu: „3D ist in Zukunft Standard, aber die Schablonentechnik kann noch einfacher werden. Die komplexe Technologie bedarf intensiver Schulung und Betreuung!“

Zusammenfassung

Das Seminar bot einen guten Überblick über die aktuellen Entwicklungen und die etablierten Verfahrensweisen der digitalen Volumentomographie. Erfahrungen aus erster Hand regten zum Einstieg in die Welt der dritten Dimension an.

Die eazf bietet regelmäßig Kurse im Bereich der Röntgenkunde an. Weitere Informationen unter www.eazf.de

Hinweis des Referats Praxisführung der BLZK

Soweit im vorstehenden Artikel darauf hingewiesen wird, eine Gratissoftware ermögliche die Betrachtung alio loco angefertigter Bilder, weist das Referat Praxisführung der Bayerischen Landes Zahnärztekammer klarstellend darauf hin, dass dem Wort „betrachten“ erhebliche Bedeutung zukommt. Gemäß § 24 Absatz 1 Nummer 2 Röntgenverordnung (RöV) dürfen Zahnärzte die Röntgenstrahlung am Menschen nur anwenden, wenn sie für das Teilgebiet der Anwendung von Röntgenstrahlung, in dem sie tätig sind, die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen. Gemäß § 2 Nummer 1 RöV beinhaltet der Begriff „Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen“ nicht nur die technische Durchführung, sondern auch die „Befundung“ einer Röntgenuntersuchung. Daher kann ein Zahnarzt alio loco angefertigte Bilder nur dann befunden, wenn er selbst über die DVT-Fachkunde verfügt. Ist Letzteres nicht der Fall, kann er die Aufnahmen lediglich betrachten. Die Befundung muss dann durch einen DVT-fachkundigen Zahnarzt vorgenommen werden.

Dr. Michael Rottner
Mitglied des Vorstands
Referent Praxisführung der BLZK