

3-D-Diagnostik in der Zahnmedizin

| Dr. Peter A. Ehrh

Als chirurgisch und implantologisch tätiger Zahnarzt musste man sich zwangsläufig schon lange mit bildgebenden 3-D-Technologien auseinandersetzen, die seit Einführung der volumetomografischen Technik vor circa zehn Jahren einen immer größeren Umfang einnahmen. Da sechs Jahre mit einem eigenen Volumetomografen bei der fortschreitenden Technik ein nicht mehr tragbares Alter darstellen, wurde mit dem Galileos nicht nur ein neues Gerät angeschafft, sondern sogar ein neues Kapitel der 3-D-Röntgentechnologie aufgeschlagen.

Es sind vor allem zwei Punkte, die herausragen: Sehr hohe Auflösung und geringe Strahlendosis. So ergab der Vergleich von Zahnfilmen mit digitalen Panoramaschichtaufnahmen und Galileosaufnahmen derselben Region für jedes Auge erkennbar neben den Vorteilen der 3-D-Technik auch eine deutlich höhere Genauigkeit.

Geringe Strahlendosis

Ludlow stellte 2003 für das Galileos-Gerät eine Dosis von 8–15 (days of equivalent background exposure, ICRP 2007) gegenüber einer Panoramaschichtaufnahme von 3 oder einer IlumaCT Standardaufnahme von 72 fest (Brooks I-CAT 68). Verglichen mit einer 2-D-Panoramaschichtaufnahme verursacht eine Galileos-Aufnahme nach Ludlow demnach die 3- bis 6-fache Dosis und liegt damit am unteren Ende der auf dem Markt befindlichen Geräte. Interessant ist auch, dass hiernach ein Spiral-CT die

327-fache Dosis verursacht. Nach der Röntgenverordnung ist damit im Kieferbereich keine Indikation mehr für diese Technik gegeben. In Abhängigkeit von der diagnostischen und therapeutischen Relevanz ist damit auch die Möglichkeit gegeben, die bisherige Zurückhaltung bei Mehrfachaufnahmen aufzugeben. Dies kann z.B. in der Implantologie der Fall sein, wenn man vor und nach einer augmentativen Maßnahme das Implantatlager beurteilen möchte oder ggf. in einem Problemfall eine exakte Kontrolle durchführen will. Auch die provisorische bzw. ungenügende Diagnostik im Zusammenhang mit einer potenziellen Verletzung des N. alv. inferior oder einer Penetration in die Nebenhöhle mit zweidimensionalen Methoden ist damit endgültig obsolet.

Größere Genauigkeit

Bisherige Aufnahmen mit 3-D-Geräten waren in der Implantologie zwar sehr

hilfreich, stießen aber sowohl dort als auch bei anderen diagnostischen Zielen schnell an ihre Grenzen. 3-D-Geräte der Baujahre 2000 bis 2005 kamen über eine Voxelgröße von 0.36 nicht hinaus. Damit waren sie bei schwierigen Fragestellungen häufig CTs noch unterlegen, was so manchen veranlasste beim CT zu bleiben. Neuere Geräte bieten jetzt bis zu 0.1 Voxel, das Galileos 0.15 bis 0.3. Die Unterschiede bei den verschiedenen Geräten beruhen auf unterschiedlichen Sichtfeldgrößen, Detektoren, gepulsten und nicht gepulsten Strahlenquellen und der Bildqualität. Erst die Summe dieser Eigenschaften führt zu einem praxisgerechten Mix (Ludlow et al.). In diesem spielt auch die Datenmenge eine große Rolle: Bei der Erstellung der Bilder, beim Transfer zwischen Arbeitsplätzen und Auswertungsprogrammen, der Konvertierung und der Datensicherung.

Das Galileos bot zwar von Anfang an die Möglichkeit definierter Areale mit einer Auflösung von 0.15 Voxel darzustellen, aber erst die Einführung des high resolution modus erlaubte es auch, alle anderen Auswertungsprogramme in vollem Umfang zu nutzen. So liegen neben dem systemzugehörigen siCAT-Programm bisher Erfahrungen mit simplant/materialise, coDiagnostiX, med3D und NobelGuide vor. Gelernt werden musste, dass jedes dieser Programme bestimmter Einstellungen bedarf, um



Abb. 1a: Digitale 2-D-Bissflügel- und Radiotransluzenz-Aufnahmen, kariöse Transluzenzen sind bei 15m, 14d, 44d eindeutig zu erkennen. – Abb. 1b: 2-D-Panoramaschichtaufnahme, kariöse Transluzenzen sind kaum zu erkennen.