Fachbeitrag

Digitale Volumentomographie

Optimaler Workflow für alle Seiten

Seit ihrer Einführung hat sich das dentale Einsatzspektrum der digitalen Volumentomographie (DVT) kontinuierlich vergrößert: Von der Planung und Durchführung von implantologischen und endodontischen Eingriffen bis hin zur Begleitung von KFO- und Parodontologie-Behandlungen garantiert die moderne 3D-Röntgentechnologie in vielen Fachdisziplinen eine hohe Diagnosesicherheit. Doch ob Generalist oder Spezialist – im interdisziplinären Einsatz bieten neben „reinen" DVT-Geräten vor allem moderne Kombinationssysteme zahlreiche Vorteile in Bezug auf Patientensicherheit, Wirtschaftlichkeit und Workflowoptimierung.

Auch hierzulande profitieren immer mehr Radiologie- und Zahnarztpraxen von den Mehrwerten der DVT, denn sie bietet eine bessere Detaildarstellung, minimale Artefakte und eine niedrigere Strahlenbelastung als bisherige 3D-Verfahren wie die Computertomographie (CT) [1]. Ein wesentlicher Vorteil der DVT-Technik: Es kommt nicht zu Überlagerungen von Strukturen, weshalb beispielsweise der Verlauf des Nervus alveolaris inferior und seine Lagebeziehung zu retinierten Weisheitszähnen im DVT besser beurteilt werden kann als in der Panoramaschichtaufnahme [2]. Die Digitale Volumentomographie deckt weitestgehend alle erforderlichen (zahn)medizinischen Fachgebiete ab – von der Mund-, Kiefer- und Gesichtsheilkunde (z. B. Spaltbildung, verlagerte Zähne) über die Hals,- Nasen-, Ohrenheilkunde (z. B. Sinusitis, behinderte Nasenatmung) bis hin zu dentalen Disziplinen wie der Implantologie (z. B. 3D-Implantatplanung), der Endodontie (z. B. exakte Lokalisierung von Wurzelkanälen), der Kieferorthopädie (z. B. Beurteilung des Knochenangebots) oder der Parodontologie (z. B. Diagnose von Parodontitis).

Sicherheit geht vor – auch bei der DVT

Wie bei jedem Röntgenverfahren gilt auch bei der DVT: Die Anwendung hat immer mit der kleinstmöglichen Strahlendosis zu erfolgen, die eine Aufnahme mit einer der Indikationsstellung angemessenen Aussagekraft zulässt (ALARA-Prinzip = As Low As Reasonably Achievable). Die hierzulande geltende Röntgenverordnung (RöV) regelt in § 23 die sogenannte rechtfertigende Indikation näher und erfordert „die Feststellung, dass der gesundheitliche Nutzen der Anwendung am Menschen gegenüber dem Strahlenrisiko überwiegt“ [3]. Elementar ist daher bei einem DVT-Gerät zunächst das Field of View (FOV), welches hinsichtlich der Indikationsstellung so klein wie möglich und so groß wie nötig zu wählen ist. Moderne Digitale Volumentomographie wartet dahingehend mit einer hohen Anzahl an Aufnahmevolumina auf. So bietet beispielsweise der 3D Accuitomo 170 (Morita) neun Aufnahmevolumina (von Ø 40 × 40 mm über Ø 80 × 80 mm bis hin zu Ø 170 × 120 mm) und deckt damit eine breite Befundvariabilität ab. Eine große FOV-Auswahl sorgt jedoch nicht nur für vielfältige Diagnosemöglichkeiten, sondern grenzt auch die zu untersuchende Region – je nach Fachrichtung – mit dem Effekt der Dosisreduktion ein.

Beim 3D Accuitomo 170 beispielsweise kann der Anwender zwischen den Aufnahmebereichen wählen, ohne auf eine gleichbleibend hohe Auflösung verzichten zu müssen. Die Strahlenbelastung bleibt für den Patienten während der Aufnahme sehr gering: Eine speziell entwickelte Zoom-Rekonstruktions-Funktion ermöglicht es, z. B. aus einer Ø 80 × 80 mm-Aufnahme mit einer Voxelgröße von 160 µm alle Detailansichten der relevanten Regionen mit einer Voxelgröße von 80 µm zu rekonstruieren. Damit entfallen nachträgliche Detailaufnahmen, die den Patienten unnötig mit Röntgenstrahlen belasten könnten.

Darüber hinaus existieren Ansätze zur Strahlenreduktion, die sich direkt mit der Anpassung der FOV-Größe befassen: Moritas Veraviewepocs 3D R100 beispielsweise setzt unter anderem auf ein dem natürlichen Kieferbogen angepasstes FOV, das die typische Zylinderform durch ein konvexes Dreieck in Form eines „Reuleaux“ ersetzt. Dies hält das bestrahlte Volumen möglichst klein und die Strahlenbelastung sehr gering (Abb. 1). Beim Veraviewepocs 3D R100 stehen dem Behandler insgesamt acht Aufnahmebereiche von Ø 40 × 40 mm bis zu R 100 × 80 mm zur Verfügung. Mit diesen lassen sich die unterschiedlichsten

diagnostischen Anforderungen abdecken: So ist für die operative Entfernung eines Weisheitszahnes ein Format von Ø 40 × 40 mm allgemeinhin ausreichend, während sich größere FOV beispielsweise für die präzise Diagnose des Kieferbogens eignen. Zur Strahlenminimierung stehen beim Veraviewepocs 3D R100 zudem ein Dosisreduktionsprogramm sowie ein Panorama-Scout bereit, mit dem sich der erforderliche Ausschnitt der DVT-Aufnahme bestimmen lässt. Unabhängig vom Fabrikat ist es vor dem Geräteeinsatz stets notwendig, alle Maßnahmen der Qualitätssicherung zu ergreifen, die sowohl die Technik als auch die Prozedur umfassen. Darüber hinaus sind jegliche Maßnahmen zur Dosisverringerung sinnvoll, solange die für die Fragestellung relevante Bildqualität nicht beeinträchtigt wird.

Die zwei „W“: Wirtschaftlichkeit ...

Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit bekommt unter anderem dann besondere Relevanz, wenn die Ausrichtung der Praxis keine spezielle im Sinne der beispielhaft genannten Einsatzbereiche darstellt – dies bedeutet, dass verschiedene Teildisziplinen diverser Indikationen gleichzeitig mit dem DVT bedient werden. Sinnvoll ist eine Investition insbesondere dann, wenn sie der Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit einer Praxis dient oder das Leistungsspektrum in der Praxis erweitert [4]. Die Option auf modernes 3D-Röntgen kann auch dazu genutzt werden, das jeweilige Profil einer Praxis zu schärfen und in den entsprechenden Fachdisziplinen mithilfe der „besseren Diagnostik vorhersehbar zu besseren Ergebnissen zu gelangen“ [5]. In jedem Fall wird nicht nur die Befundungs- und Behandlungsqualität gesteigert, sondern auch die Patientenkommunikation gefördert. Die Anschaffung eines Kombinationssystems – wie beispielsweise des erwähnten Veraviewepocs 3D R100 – ist für viele Praxen rein wirtschaftlich betrachtet möglicherweise die geeignetere Investition, da es sowohl 3D-Aufnahmen als auch abrechenbare 2D-Aufnahmen ermöglicht. Darüber hinaus bietet es seine Vorteile in Bezug auf Platzbedarf, Datenarchivierung und Zusatzkosten (Verzicht auf Filmentwicklung etc.). Ein besonderes Potenzial in finanzieller Hinsicht bieten Geräte- oder Vermietungsgemeinschaften [6]. Hierbei steht vor der Anschaffung neben den rechtlichen Bestimmungen die FOV-Auswahl im Fokus, und diese richtet sich wiederum nach den jeweiligen Fachdisziplinen. Denn, wie bereits beispielhaft angeführt, sind unter anderem bei Endodontologen kleinere FOV gefragt, während

HNO-Ärzte größere Volumina benötigen. Dies ist auch zu beachten, sollte lediglich ein Überweiserkonzept das Ziel sein. Hier sind die unterschiedlichen Anforderungen der möglichen Überweiser in die Investitionsüberlegungen einzubeziehen.

... und Workflow

Bei interdisziplinärer Anwendung bzw. dem Einsatz in mehreren Fachdisziplinen steigen insbesondere die Vorteile für Gemeinschaftspraxen, die sich eines dieser Systeme teilen und die Befunde schnell und unkompliziert weiterleiten können. Praxisrelevant ist zudem, dass ein Röntgensystem trotz der verschiedenen Optionen auch möglichst einfach zu bedienen sein sollte. Im Falle des genannten 3D Accuitomo 170 erfordert das Erlernen der Bedienung erfahrungsgemäß eine Einarbeitungszeit von ca. drei Tagen [7]. Doch neben der Hardware punkten moderne DVT-Systeme auch in Bezug auf die Software: Moritas i-Dixel beispielsweise ermöglicht dem Behandler und seinem Team neben vielseitigen Bildbearbeitungsoptionen eine umfangreiche Aufklärung des Patienten – so lässt sich sowohl die Behandlungsplanung als auch eine vollständige Dokumentation des Therapieverlaufs detailliert am Monitor veranschaulichen. i-Dixel beinhaltet unter anderem eine Zeichnungsfunktion für den Mandibularkanal sowie Präsentationsmöglichkeiten für die Implantologie-Therapie. Darüber hinaus kann die Behandlungsplanung durch den Export ins DICOM-Format auch mit Dritt-Software durchgeführt werden – beispielsweise zur Verwendung von Navigations- und Planungsprogrammen, zur Erstellung von Bohrschablonen sowie navigationsgestützter Therapieplanungen. Bei der Wahl eines Überweiserkonzepts hingegen ist die gemeinsame Nutzung der Bilddaten und somit ein Bildbetrachtungsprogramm für Überweiser notwendig. Morita hat dies bei seinen DVT-und 2D-/3D-Röntgensystemen intelligent gelöst: Mit dem OneVolumeViewer-Bildbetrachtungsprogramm lassen sich die Aufnahmen bequem exportieren und auch ohne die Installation von i-Dixel auf externen PCs betrachten und bearbeiten, wobei alle Funktionen von i-Dixel erhalten bleiben (z. B. zur Darstellung, Planung, MPR, 3D-Ansicht).

Fazit

Die DVT hat sich mittlerweile als erweiterte Röntgendiagnostik in der

Zahnheilkunde etabliert und insbesondere bei Fällen, „bei denen es besonders auf eine reduzierte Strahlenexposition unter bewusster Inkaufnahme der dadurch bedingten, systemimmanent veränderten Bildparameter ankommt, ist der DVT der Vorzug zu geben“ [8]. Denn obgleich des Strahlenrisikos ist der Nutzen der DVT für ein breites zahnmedizinisches Indikationsspektrum unbestritten – und dieser Nutzen weitet sich kontinuierlich auf weitere Einsatzfelder aus. Mit der Zahl der Einzel-, Gemeinschafts- und Überweiserpraxen, die auf DVT-Systeme setzen, wächst auch die Zahl der Patienten, die von unkompliziert und fachübergreifend weitergeleiteten Befunden profitieren. Der Patientenkommunikation wiederum kommt nicht zuletzt die voranschreitende Digitalisierung der Zahnheilkunde entgegen. Um den Anforderungen der modernen Praxis an sicherheitsrelevante und wirtschaftliche Aspekte sowie einen optimalen Workflow zu entsprechen, bieten sich für die Diagnostik insbesondere DVT-Systeme der neuesten Generation an. Diese erhöhen nicht nur Diagnose- und Patientensicherheit, sondern auch die „Zukunftstauglichkeit“ der Praxisausstattung vor dem Hintergrund der voranschreitenden Digitalisierung der Zahnheilkunde – unter anderem mithilfe zahlreicher Hard- und Software-Features sowie der Netzwerkfähigkeit der Bilddaten.

Literatur

[1] European Commission. Radiation Protection no 172: Cone beam ct for dental and Maxillofacial radiology. Evidence based guidelines: Evidence based guidelines. A report prepared by the sedentexct project (2012)

[2] Walter C, Wagner W.: Der besondere Fall: Digitale Volumentomographie in der ZMK. Der retinierte Weisheitszahn. zm 104, Nr. 12A, 2014: 48-50

[3] Röntgenverordnung (RöV). Neufassung vom 30. April 2003, zuletzt geändert am 04. Oktober 2011, § 23, Seite 14. Abruf am 19.11.2014 unter: http://www.bfs.de/de/bfs/recht/rsh/volltext/1A_Atomrecht/1A_14_RoeV_1011.pdf

[4] Meyer T: DVT – keine Angst vor Investitionen. ZWP 4/2014: 52-56

[5] Rosema F: Gruppendynamik der ganz besonderen Art. Abruf am 10.11.2014 unter http://www.rosema.de/kameras-intraoral/8-news/45-25-morita-dvts-auf-einen-streich.html

[6] fischer.porada+partner Steuerberatungsgesellschaft mbB. Steuerberater-Tipp: Lohnt sich ein DVT? – Eine steuerliche und wirtschaftliche Betrachtung aus der Sicht eines Steuerberaters. Abruf am 19.11.2014 unter: http://www.kavo.com/img_cpm/Global/files/global/Steuerkolumne/Steuerberater-Tipp_Lohnt-ein-DVT-1.pdf

[7] Hirsch E: DVT aktuell – Diagnosesicherheit bei minimierter Strahlendosis

[8] Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). S2k-Leitlinie - Dentale digitale Volumentomographie. Version Nr. 9 vom 05. August 2013. Abruf am 12.11.2014 unter: http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/083-005l_S2k_Dentale_Volumentomographie_2013-10.pdf

Abbildung

Abb. 1: Passt sich dem natürlichen Kieferbogen an: FOV R100 (Veraviewepocs 3D R100, Morita)