



Kleinbildröntgen und Panoramaröntgen stellen unverzichtbare Unterlagen zur Darstellung der Zahn- und Knochensituation, zum Ausschluss pathologischer Prozesse und zur Beurteilung des Knochen volumens (Knochenhöhe, -qualität, angrenzende Strukturen) dar. © Philipp Kaiser

Ein Einblick in die dritte Dimension

Univ.-Prof. Dr. Georg Mailath-Pokorny über eine seriöse präimplantologische Radiodiagnostik mittels dreidimensionalen Aufnahmen. Von Philipp Kaiser

Im Rahmen der von der Akademie für orale Implantologie organisierten Fortbildungsveranstaltung „Kitzimplantweek 2014“ hat Univ. Prof. Dr. Georg Mailath-Pokorny in seinen Vorträgen „Systematische präimplantologische Diagnostik im Zeitalter der Volumentomographie“ und „Systematische Befundung von peripikalen Röntgen und Panoramafilm aufnahmen“ Zahnärzten eine praxisnahe Hilfestellung geboten, diese Form der radiologischen Befunderhebung näher kennen zu lernen und in weiterer Folge auch richtig anzuwenden. Berichtet wurde über Strahlenshygiene, über den Einsatz von radiologischen Verfahren in der Implantologie sowie die Regeln der richtigen Verwendung von Kleinbildröntgen.

Der klassische Einsatz von radiologischen Verfahren in der Implantologie reicht heutzutage von Kleinbildern und Orthopantomogrammen über Computertomographien bis hin zu digitalen Volumentomographien. Aus der überwiegend digitalen Speicherbarkeit der Bildinformationen ergeben sich heute vielfältige Möglichkeiten der Weiterverarbeitung für Diagnostik und Therapie. Die Einsatzmöglichkeiten reichen von der computergestützten Planung, Fertigung und Insertion von implantatgetragenen Zahnersatz bis hin zu Konstruktionen von individuellen Kiefer-, Gesichts und Hirnschädelimplantaten. Mit Hilfe der dreidimensionalen Volumentomografie (DVT) - der derzeit modernsten Röntgentechnik - lassen sich auch feinste anatomische Strukturen für eine sichere Diagnose und Behandlungsplanung im Mundraum erkennen.

Strahlenshygiene

Ein Abwägen der radioinduzierten biologischen Risiken, die Vermeidung dieser Risiken, die adäquate Auswahl des geeigneten Röntgenverfahrens sowie ein grundlegendes Wissen über die der Dosis entsprechenden Strahlenbelastung ist für ei-

nen Zahnarzt unabdingbar. Der Risikofaktor, einen Strahlen induzierten Schaden zu erleiden liegt bei fünf Prozent der gesamten Bevölkerung pro Sv (Sievert). Anders ausgedrückt: Bei einer Strahlenbelastung von 1mSv liegt die Wahrscheinlichkeit an einem Karzinom zu erkranken bei 0,00005 - das bedeutet, wenn 1.000.000 Menschen mit 1mSv bestrahlt werden, werden 50 Menschen an einem Tumor erkranken. Zu beachten ist, dass das Risiko bei Kindern dreimal höher ist.

Als Anhaltspunkt: Die normale terrestrische Hintergrundstrahlung beträgt 2,4mSv pro Jahr. Ein Einzelzahnrontgen hat eine effektive Dosis von 0,002mSv, ein OPTG 0,003-0,024mSv, ein DVT 0,019-0,68mSv (klein) bzw. 0,030-1,07mSv (groß) und ein CT 0,280-1,410mSv.

„Prinzipiell gibt es drei Stufen das Strahlenrisiko zu minimieren: die Rechtfertigung der Aufnahme, die Optimierung des Aufnahmeverfahrens und die Optimierung der Dosis“, führte Mailath-Pokorny aus. Eine Röntgenaufnahme ohne vorheriger Anamnese und klinischer Untersuchung sollte nicht erfolgen. Ebenfalls sollte der Zuweiser, sofern Patienten zu Röntgenaufnahmen (häufig CT/DVT) zugewiesen werden, so viele Angaben machen, dass der die Aufnahme durchführende Arzt auch dafür die Verantwortung übernehmen kann.

Was wollen wir erkennen?

Es gibt eine Vielzahl anatomische Strukturen, die im Rahmen einer Implantation von Interesse sein können. Im Bereich der vorderen bzw. der hinteren Maxilla sind es der Nasenboden und der Canalis incisivus sowie der Sinus maxillaris und die ihm angrenzenden Strukturen, das Foramen palatinum, die Regio des Tuber und der Processus palatinus.

Im Bereich der vorderen bzw. hinteren Mandibula sind es das Foramen linguale und mentale, der Alveolaris inferior, das Foramen retromolare und die Fossa sublingualis, die Crista mylohyoidea sowie die Lingula. In der Regio zygomaticus



Der implantologische Einsatz von Kleinbildern ist vielfältig, unter anderem für Planungszwecke des Einzelzahnersatzes. © Philipp Kaiser

sind der Orbitaboden, das Foramen infraorbitale und das Os zygomaticum zu beachten.

Die Empfehlung des Experten

„Für die dreidimensionale Röntgenbildgebung soll das der Indikation entsprechende Verfahren mit der geringsten Strahlenbelastung gewählt werden. Sollte es zur Auswahl des DVT kommen, soll das, der Fragestellung entsprechend, kleinstmögliche Volumen verwendet werden“, so der Vortragende. Sollte eine computerunterstützte Planung von Implantaten auf der Basis dreidimensionaler Röntgenverfahren erfolgen, muss und kann ein DVT durchgeführt werden. Allerdings ist dabei zu beachten, dass eine Diagnostik der unmittelbaren periimplantären Umgebung aufgrund von Artefakten im DVT und CT nur eingeschränkt möglich ist.

Was ist der Unterschied zwischen dem Befund der Diagnose? Der Befund umfasst Größe, Form, Lokalisation und Radioluzenz, - beispielsweise einer Läsion. Die Diagnose ist da davon abgeleitete Schlussfolgerung.

Radiodiagnostik mittels Kleinbild

Der typische Befund eines Osteoms wäre beispielsweise: kreisrunde Verdichtung Unterkiefer, keine Verbindung zur Zahnwurzel, 5x8mm Durchmesser, in Kontakt zur Kortikalis; Diagnose: Osteom; Differenzialdiagnose: verkalkter Lymphknoten, Speichelstein; Empfehlung: Sonographie. Als zweites Beispiel nannte der bekannte Referent das Zementom mit seinem Befund: röntgendichte runde Verdichtung mit Kontakt zur Zahnwurzel, 10mm Durchmesser; Diagnose: Zementom; DD: fleckförmige Sklerose, sklerosie-

rende Ostitis; Empfehlung: DVT; der implantologische Einsatz von Kleinbildern ist vielfältig: sie können sowohl zu Planungszwecken im Sinne von Einzelzahnprognosen verwendet werden als auch zur Kontrolle des Sitzes von Aufbauteilen, Abformpfosten und zur Zementkontrolle. Präimplantologisch eignen sie sich diagnostisch für den Einzelzahnersatz, zur Bildgebung von Wurzelanatomien und Krümmungsmerkmalen, der Kontrolle von Attachment an Nachbarzähnen sowie der Diagnostik von Knochenquantität und -qualität.

Eine systematische Befunderhebung mittels Kleinbildern ist essenziell. Zu Beginn sollte eine Identifikation der dargestellten Zähne und eine Beschreibung dieser von apikal beginnend erfolgen. Anschließend müssen Wurzelkrümmungen, der Knochen im zahnlosen Areal, am Kleinbild ersichtliche Strukturen und gegeben, falls Pathologien beschrieben werden.

Kleinbild: Aufgepasst!

Im Zuge der bildgebenden Diagnostik mittels Kleinbildern untermauert der renommierte Referent und Oralchirurg „die sieben Regeln“ zur Verwendung von Kleinbildröntgen in der Implantologie:

1. Das Kleinbildröntgen ist nicht in der Lage festzustellen, ob ein Implantat erfolgreich osseointegriert ist. Knochen-Implantat-Kontakte sind radiologisch nicht zu detektieren. So bleiben selbst Spalten bis zu 1/10 Millimeter im Kleinbild unentdeckt.
2. Kleinbildröntgen gehören zur Basisradiologie bei Implantatversorgungen, speziell bei Versorgung der Einzelzahnücke. Das Implantat selbst beziehungsweise seine Umgebung könne auf etwaige Pathologien untersucht werden. Außerdem können die Knochenqualität sowie der mesiodistale Raum erfasst werden.
3. Bei einem Implantatkontrollröntgen ist die Angulation der Aufnahme der entscheidende Faktor. Bei richtiger Rechtwinkeltechnik sind die Ge-

Fortsetzung auf Seite 4

Fortsetzung von Seite 2

windeflanken auf ganzer Länge des Implantats sichtbar. Sollte der Fehler weniger als fünf Grad betragen, sind Fehlpassungen in der Verbindung zur Suprakonstruktion unter 50 Mikrometer erfassbar.

4. Das Monitoring der Knochenresorption rund um Implantate bedarf einer standardisierten Aufnahmetechnik. Allerdings muss klar sein, dass es sich bei periapikalen Röntgen zur Erfassung des Knochenabbaus um eine zweidimensionale Darstellung eines dreidimensionalen Defekts handelt.

5. Kenne die radiologischen Erscheinungsbilder des verwendeten Implantatsystems um Fehlpositionen von Komponenten radiologisch zu erkennen. Unterschied zwischen konischen Innenverbindungen und flachen externen Verbindungen sollten radiologisch bekannt sein und interpretierbar sein.

6. Wenn Kronen zementiert werden, so ist ein Kontrollröntgen zur Erfassung von Zementüberschüssen unabdingbar notwendig. Die Röntgen muss in zwei Ebenen geschossen werden. Außerdem sollte möglichst radioopaque Zemente (Aluminiumäquivalent von 3mm) verwendet werden, um den Zementrest detektieren zu können.

7. Das Kleinbildröntgen ist nur eines von vielen diagnostischen Tools zur Erfassung der periimplantären Gesundheit.

Panoramaröntgen im Einsatz

Im OPTG können Veränderungen im Bereich der Zähne, der Zahnwurzeln, des Kieferknochens und des Zahnhalteapparates besonders gut beurteilt werden. Die Aufnahmetechnik eignet sich als Übersichtsaufnahme bei nahezu allen zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen und dient häufig auch der Erstdiagnostik. Im Rahmen einer seriösen systematischen Befundung eines OPTG sollte dem nasomaxillären Bereich, der Unterkieferregion, dem Kiefergelenk sowie der Dentition des Ober- und Unterkiefers Bedeutung geschenkt werden.

Im Allgemeinen kann man den wesentlich zu erkennenden anatomischen Strukturen im OPTG grundlegende Beschreibungen (im Optimalfall) zu ordnen: Orbita - Brillenform, Kiefer - harmonisch abgerundet, Nasenseptum - gerade, Kieferhöhlen - symmetrisch, gleich groß und lufthaltig, Kiefergelenk - rund, Gelenkspalt - symmetrisch. Bei Begutachtung des Kieferknochens sollte der Mineralgehalt, die Spongiosastruktur sowie auf umschriebene Verdichtungen und Auf-

hellungen beachtet werden. Ebenso sind die maxilläre Region (Kieferhöhle, Nasenhöhle), die mandibuläre Region (Corpus, Ramus, Kiefergelenk) und die Alveolarfortsätze in allen Quadranten diagnostiziert werden.

DVT: wann und wozu?

„Es wird zunehmend die Meinung vertreten, dass Fachkundige, die das DVT als diagnostisches Hilfsmittel verwenden, genauso zur Verantwortung gezogen werden können wie Fachärzte der Radiologie. Haftungsrechtlich muss man sich bewusst sein, dass man bei einer DVT-Anfertigung ohne schriftlichen Befund bereits gegen ein geltendes Recht verstößt“, warnte Mailath-Pokorny. Ein Fachkundiger muss in der Lage sein, eine fachgerechte Auswertung und Befundung aller Abnormitäten sowie aller pathologischen Veränderungen im gesamten DVT vorzunehmen. Ist dies nicht der Fall, soll die Befundung und Interpretation an einen Spezialisten eines Röntgeninstituts übertragen werden.

Im zahnmedizinischen Bereich hat die DVT die konventionelle Computertomographie fast vollständig verdrängt. Neben sehr speziellen Fragestellungen gilt nur noch der zwingend erforderliche Einsatz von Kontrastmittel als Rechtfertigung für

eine Datenakquisition mittels CT in der Zahnmedizin. Begründen lässt sich dies im Wesentlichen durch eine geringere Strahlendosis, die für die Erstellung einer DVT benötigt wird.

DVT im Einsatz

Haupteinsatzgebiet ist die präimplantologische Diagnostik und wird es in absehbarer Zukunft wahrscheinlich auch bleiben. Zum einen soll das Knochenvolumen bestimmt werden, welches für das geplante Implantatlager zur Verfügung steht, zum anderen gehört der Ausschluss von Pathologien im Implantationsgebiet zur rechtfertigenden Indikation der Aufnahme. Die Darstellung apikaler Veränderungen im DVT ist sinnvoll, wenn diese auf OPTG oder Zahnfilmen nicht erkennbar oder räumlich nicht zugeordnet werden können. Gelegentlich gelingt die Darstellung von zusätzlichen Wurzelkanälen und Wurzelfrakturen. Ebenfalls kann nach traumatischen Zahnverletzungen das Ausmaß der Wurzelresorption und die Veränderung des umgebenden Knochens sicherer eingeschätzt werden.

Die wesentlichen Vorteile der DVT-Diagnostik in der Parodontologie sind die Klassifikation von Bi- und Trifurkationsbeteiligungen und die Einteilung von 1-, 2- und 3-wandigen

Knochendefekten. Bei der prothetischen Planung eines Zahnersatzes spielt das DVT hinsichtlich der Beurteilungen von Pfeilerzahnwertigkeiten, der Visualisierung des Knochenangebots, der Darstellung von Nervenaustrittspunkten und des Kiefergelenks sowie der immer wichtiger werdenden virtuellen Planung von implantatprothetischen Kombinationsarbeiten eine wesentliche Rolle.

Volumentomographie und ihre Extras

Zur kieferorthopädischen Therapieplanung ist eine 3D-Bildgebung zunächst nicht zwingend erforderlich. Zeigen sich jedoch Auffälligkeiten wie Hyperplasien, verlagerte Eckzähne und Prämolare oder Mesiodentes, so ist die DVT Aufnahme insbesondere vor chirurgischer Therapie heute Standard. In der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie kann das DVT in speziellen Fällen ergänzend notwendig sein (odontogene Tumore, Ostitis, Osteomyelitis, Kieferhöhlenerkrankungen, Speicheldrüsen, Traumatologie, Operationsplanungen). In der zahnärztlichen Chirurgie stellt sich als einer der Hauptindikationen die präoperative Schnittbilddiagnostik bei der geplanten Entfernung von retinierten oder teilretinierten unteren Weisheitszähnen dar. ■