KN PRODUKTE

Die „One-Shot“-Technologie bei der kephalometrischen Bilderzeugung für Kieferorthopäden

Dr. Aous Dannan, Richard Donaca (Geschäftsführer Argon Dental) und Frank Rosema (Vertrieb & Marketing xRAY Germany) stellen RAYSCAN α+ vor. Eine Produktneuheit, die auf dem „One-Shot“-Konzept bei der kephalometrischen Bilderzeugung basiert.

Einführung

Kieferorthopädische Diagnose- und Behandlungspläne, die Auswertung von Wachstum und Entwicklung sowie die Beurteilung der Ergebnisse des Behandlungsfortschritts erhielt man bisher, indem klinische und fotografische Daten mit Befunden und einer Analyse der zweidimensionalen (2D-)Radiografie, wie beispielsweise der panoramischen und seitlichen kieferorthopädischen Bilderzeugung, zurate gezogen wurden. Jahrzehntelang bestand die einzige echte dreidimensionale (3D-) Dokumentation in Gipsstudienmodellen der Zahnbögen des Ober- und Unterkiefers. Eine zunehmende Anzahl an Kieferorthopädiepatienten hält das Verstehen der komplexen anatomischen Beziehungen und der umliegenden Strukturen des Kiefer- und Gesichtsskeletts wichtig für kieferorthopädische Planungen, um die am besten geeignete Therapie aus einer Reihe zur Verfügung stehender Behandlungsmöglichkeiten auswählen zu können. Obwohl die Zahn-Computertomografie (CT) und insbesondere die Mehrschicht-CT (MSCT) bisher viele nützliche Informationen bei der Untersuchung der oralen und Kiefer- und Gesichtspathologie geliefert haben, wird gegenwärtig über die möglicherweise höhere Strahlungsdosis als ein Nachteil dieser Technik diskutiert. Außerdem sind bei der MSCT der Bedarf an Platz und der Preis sehr hoch, weshalb sie für die orale sowie Kiefer- und Gesichtspathologie relativ selten im Vergleich zu herkömmlichen Röntgenaufnahmen verwendet wird.

Panoramische Bilderzeugung in der Kieferorthopädie

Das panoramische Röntgenbild, das als die gegenwärtige Standardversorgung für die zahnärztliche Diagnose- und Behandlungsplanung gilt, wird von Zahnärzten und Kieferorthopäden gleichermaßen verwendet. Es liefert eine beträchtliche Menge an Informationen über die Zähne und den Trägerknochen und wird bei der Untersuchung auf Zysten, Krebs, zusätzliche Zähne, angeborenes Fehlen oder vorzeitigen Verlust von Zähnen, am Knochen angewachsene Zähne oder anormal zurückgebliebene Zähne, Zahnausbruchswege, Knochenpathologie und Kierferasymmetrie verwendet.

RAYSCAN αlpha+ 3D DVT.

Eine sachgerechte Diagnose von Asymmetrien vor einer kieferorthopädischen Behandlung ist für die Thematisierung der Behandlungsgrenzen und therapeutischen Möglichkeiten notwendig. Trotz dessen, dass die meisten praktizierenden Ärzte keine panoramischen Bilder für die Diagnose einer Kieferasymmetrie nutzen, setzen sich einige Forscher für deren Verwendung ein. Gemäß früheren Studien kann die panoramische Radiografie verwendet werden, um den Unterkieferwinkel genauer als die seitliche Kephalografie zu bestimmen, da der rechte und der linke Unterkieferwinkel einzeln ohne jegliche Überlagerungen gemessen werden können.

Das panoramische Röntgenbild liefert Informationen sowohl über die rechte als auch die linke Seite; somit wäre es ratsam, zu überprüfen, ob die Visualisierung beider Seiten gleichermaßen verlässlich ist. Jedoch haben zahlreiche Forschungsberichte gezeigt, dass bei herkömmlichen und digitalen panoramischen Aufnahmen Vergrößerungsfehler und unverhältnismäßige Vergrößerungen auftreten.

Kephalometrische Bilderzeugung in der Kieferorthopädie

Die seitliche Kephalografie ist ein wichtiges Mittel für die Behandlungsplanung und wird Kieferorthopädiepatienten häufig empfohlen. Ein seitliches Kephalogramm kann zur Auswertung der Skelettbeziehung, Wachstumsmuster, der Zahnstruktur und des Alveolarfortsatzes verwendet werden. Bei diesen Auswertungen werden bestimmte Merkmale oder Punkte auf dem Schädel für die quantitativen Analysen und Messungen verwendet.

Der Unterkieferwinkel ist ein bedeutender Parameter bei der Bestimmung des Wachstumsmusters einer Person, bei der Beurteilung der Drehung des Unterkiefers und des Extraktionsmusters bei Klasse II-Patienten, bei der Entscheidungsfindung bezüglich der Frage, ob eine Operation an der Skelettbasis bei Klasse III-Patienten durchgeführt werden soll, und beim Schätzen des Alters in der forensischen Medizin. Er ist auch ein bedeutender Parameter bei der Auswertung der Symmetrie des Gesichtsskeletts. Für gewöhnlich wird dieser Winkel unter Verwendung eines seitlichen Kephalogramms gemessen. Einigen Studien zufolge ist die Genauigkeit der Messungen des Unterkieferwinkels unter Verwendung seitlicher Kephalogramme aufgrund der Überlagerung des rechten und des linken Winkels jedoch fragwürdig.

Mit anderen Worten, wenn auf einem seitlichen Kephalogramm die Bilder überlagert auftreten, ist es schwierig, den Unterkieferwinkel bei einer Person in einer verlässlichen Weise zu messen, insbesondere dann, wenn irgendeine Art von Kieferoperation geplant wird.

Das Gerät ist für Patienten aller Altersstufen ausgelegt und vollständig rollstuhlgerecht konstruiert.

Kegelstrahl-CT

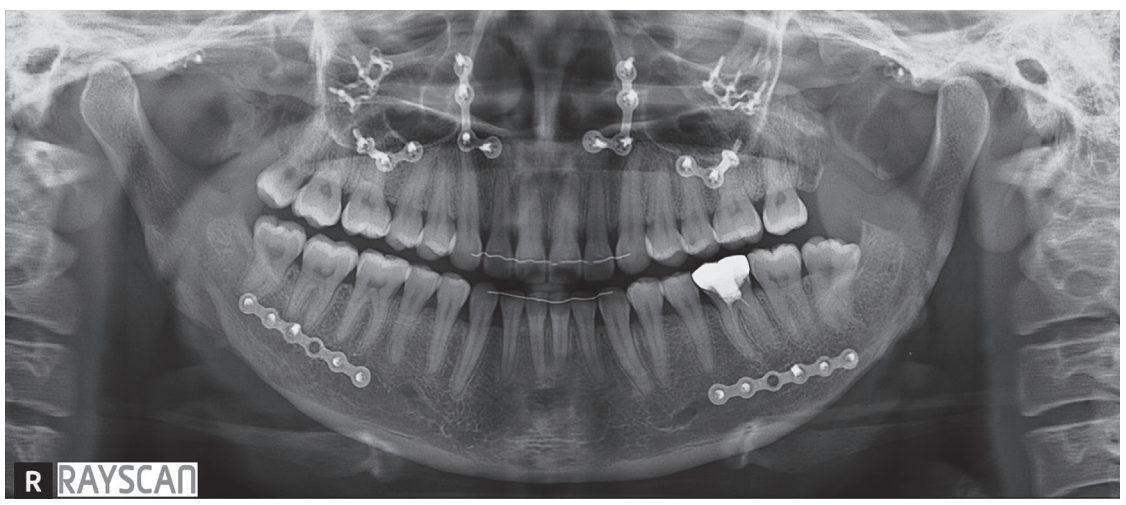
In jüngster Zeit wurde eine Bilderzeugungstechnik entwickelt, die Kegelstrahl-CT (cone beam CT – CBCT) genannt wird. CBCT-Vorrichtungen dienen nicht als Ersatz für die MSCT, sondern sind vielmehr eine Ergänzung zu den MSCTs im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich.

CBCT ist eine Schnellerfassungstechnologie, die einen Wandel in der extraoralen Radiografie von repräsentativen 2D-Bildern zu einem anatomisch korrekten, volumetrischen 3D-Datensatz kennzeichnet, wobei die Rolle der Bilderzeugung bei der kieferorthopädischen Diagnostik ausgebaut wird. Aktuelle Berichte führen mindestens 20 Verkäufer auf, die über 50 in vielen verschiedenen Ländern produzierte Vorrichtungen anbieten. Die meisten CBCT-Einheiten scannen den Patienten entweder in einer stehenden und/oder sitzenden Position. Einige sind erhältlich, bei denen der Patient in Rückenlage gescannt wird. CBCT-Systeme können ebenfalls in autarke oder multimodale Hybridsysteme unterteilt werden, die digitale panoramische und/oder kephalometrische Radiografie mit einem kleinen bis mittelgroßen Messfeld-(FOV-) CBCT-System kombinieren.

CBCT-Einheiten werden mit „festen“ Belichtungseinstellungen produziert oder erlauben eine „manuelle“ Anpassung der Kilovoltzahl (kVp) und/oder der Milliampere (mA). Die Anpassung sollte auf der relativen Größe des Patienten und unter Beachtung der Empfehlungen des Herstellers basieren.

CBCT-Bildern ist ein „Rattern“ zu eigen, das die Bildschärfe verringert und eine begrenzte Weichteilkontrastauflösung erzeugt. Die CBCT-Bildqualität wird ebenfalls durch Bildartefakte, wie beispielsweise Streifen, Schatten, Ringe und Verzerrungen aufgrund von höher gelegenen Dämpfungs-

Fortsetzung auf Seite 36 KN



Mit RAYSCAN αlpha+ erzeugte OPG-Aufnahme.

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Eine Innovation des RAYSCAN α+ stellt das Guiding Light dar, ein lichtbasierendes Positionierungssystem, das mittels freier Kollimatortechnologie das Volumen auf dem Patientengesicht einblendet. Somit ist vor der Aufnahme das exakte Strahlenfeld für perfekte Volumenauswahl und optimale Positionierung sichtbar.

KN Fortsetzung von Seite 35

bereichen (wie beispielsweise metallischen Füllungen) beeinflusst, und die dazugehörige räumliche Auflösung kann eine adäquate Visualisierung von Strukturen im dentoalveolaren Bereich begrenzen.
Die CBCT-Bilderzeugung verwendet ionisierende Strahlung, die als potenziell krebserregend gilt. Jüngste öffentliche und wissenschaftliche Berichte haben das öffentliche Bewusstsein und die Bedenken von Experten bezüglich der möglichen Verbindung zwischen diagnostischer Bestrahlung und Krebs gestärkt. Der Einsatz jeglicher radiologischen Technik erfordert, dass jede Patientenexposition klinisch gerechtfertigt ist und dass Grundsätze und Verfahrensweisen angewendet werden, welche die Strahlenbelastung des Patienten minimieren und zugleich den maximalen diagnostischen Nutzen optimieren.

CBCT in der Kieferorthopädie
In der Kieferorthopädie ist eine Aussetzung gegenüber ionisierender Strahlung von der CBCT-Bilderzeugung von besonderer Bedeutung, weil sie die Bilderzeugung bei überwiegend jüngeren Personen beinhaltet:

- Beinahe alle CBCT-Einheiten strahlen höhere Mengen ab als der Bereich, der von digitaler panoramischer, seitlicher kephalometrischer oder intraoraler Vier-Bild-Bissflügel-Radiografie berichtet wird.
- Jüngere Patienten reagieren empfindlicher auf Strahlung als Erwachsene.
- Jüngere Patienten haben eine längere zu erwartende Lebensdauer, in der die Auswirkungen der Strahlenbelastung sich als Krebs manifestieren können.
- Organdosen, insbesondere die Speicheldrüsen, und effektive Dosen sind mit CBCT für Kinder im Durchschnitt 30 Prozent höher als für Jugendliche mit der gleichen Belastung.
- Der Verlauf einer kieferorthopädischen Behandlung beinhaltet oftmals mehrere radiologische Untersuchungen, daher sollte eine im Laufe der Zeit kumulative CBCT-Dosis in Betracht gezogen werden.

Aufgrund dieser Überlegungen sind Kinder möglicherweise zwei- bis zehnmal empfindlicher gegenüber strahlungsbedingter Krebsentstehung als ältere Erwachsene. Dies führt dazu, dass das Sterberisiko für Kinder drei- bis fünfmal höher ist als das für Erwachsene mit der gleichen Belastung. Es gibt zahlreiche Verfahren, um die Strahlenbelastung von Patienten zu senken, wenn die CBCT-Bilderzeugung eingesetzt wird.
Das Einfachste ist, das Messfeld der CBCT-Einheit zum Abdecken eines bestimmten Bereichs von Interesse zu verringern, indem der Röntgenstrahl gebündelt und somit die Expositionszone begrenzt wird. Die Exposition kann ebenfalls minimiert werden, indem die Expositionseinstellungen (kVp und mA) angepasst werden. Durch Vermeiden von Bereichen mit hohem relativen Strahlungsrisiko (z. B. Augen und Schilddrüse) kann ebenfalls das Risiko für Patienten gesenkt werden. Es wird empfohlen, wenn möglich Patientenschutzschirme, wie z. B. Bleischürzen und Schilddrüsenschutzeinrichtungen, zu verwenden, um die Exposition von strahlungsempfindlichen Organen außerhalb des Messfelds zu minimieren.
Wie bei allen radiologischen Verfahren in der Zahnheilkunde sollte der Einsatz der CBCT in der Kieferorthopädie nicht regelmäßig erfolgen und nur nach Prüfung des Gesundheitszustandes des Patienten, der Verfügbarkeit von früheren Röntgenbildern und dem Abschluss einer gründlichen klinischen Untersuchung in Betracht gezogen werden. Für jeden einzelnen Patienten sollten die möglichen Vorteile der Bildreihe gegen die bekannten Risiken abgewogen werden, um die Exposition zu rechtfertigen.
In jüngster Zeit hat eine Reihe von Herstellern CBCT-Einheiten auf den Markt gebracht, die in der Lage sind, eine mittlere oder sogar vollständige Messfeld-CBCT-Erfassung unter Verwendung von „Niederdosen"-Protokollen zu liefern. Durch Anpassungen beim Rotationsbogen, mA, kVp oder einer Reihe von Basisbildern oder einer Kombination davon kann die CBCT-Bilderzeugung bei effektiven Dosen durchgeführt werden, die mit herkömmlichen panoramischen Untersuchungen vergleichbar sind.
Aufgrund der einfachen Handhabung zur Durchführung von CBCT-Scans, der Einführung von „Niederdosen"-Protokollen und des Anreizes, potenziell bedeutsame zusätzliche diagnostische Informationen zu finden, plädieren einige dafür, dass die panoramische und seitliche kephalometrische Radiografie zur standardmäßigen kieferorthopädischen Diagnosestellung und Behandlung durch CBCT ersetzt werden sollte. Obwohl kein Zweifel daran besteht, dass CBCT größere Sicherheit bei bestimmten klinischen kieferorthopädischen Umständen bietet und zusätzliche Diagnostik liefert, vermehren sich, wenn auch begrenzt, die Hinweise darauf, dass derartige Informationen einen klinischen Einfluss haben, um eine Änderung beim Behandlungsansatz im Vergleich zur herkömmlichen Bilderzeugung in bestimmten klinischen Situationen zu verursachen.

Die Farb-LED signalisiert auf einen Blick erkennbar den momentanen Betriebszustand: Stand-by, auslösebereit, Röntgenvorgang und Störung.

Einführung von RAYSCAN α+
Eine kürzlich erfolgte Neuerung für Kieferorthopäden bei der zahnärztlichen Bilderzeugung ist die „RAYSCAN α+"-Vorrichtung. Diese Neuheit basiert auf dem „One-Shot"-Konzept bei der kephalometrischen Bilderzeugung. Sie erfasst Bilder in weniger als einer Sekunde, um die Bildverzerrung zu verringern. Die Kephalometrie (Option) bei RAYSCAN α+ weist folgende technische Daten auf:

- Typ: OCS (One-Shot Standard)
- Detektortyp: a-Si-DFT
- Bildgröße: maximal 30 x 25 cm
- Expositionszeit: 0,3 / 0,8 Sek.

Die Effektivität derartiger Vorrichtungen mit niedrigerer Expositionszeit wurde geprüft und in mehreren Studien in der Literatur verwendet. Zum Beispiel gibt es eine Studie, deren Ziel die Durchführung einer quantitativen dreidimensionalen Analyse der Bewegungen des Patienten zu verschiedenen Zeitpunkten während der simulierten Erfassung von kephalometrischen Röntgenaufnahmen war. Die maximale Bewegung in dieser Studie wurde dreidimensional bei 0,5; 2; 5; 10; 15 und 20 Sekunden analysiert. Alle 0,3 – 0,5 Sekunden gab es eine minimale Vibrationsbewegung und alle 3 – 5 Sekunden eine relativ große Bewegung. Die jüngste Gruppe zeigte die höchste Anzahl an Bewegungen bei den vier Altersgruppen. Je länger die Expositionszeit war, desto höher war die Anzahl der Bewegungen. Kinder können bedeutende Bewegungen während der Aufnahme des Röntgenbildes machen, und die längere Expositionszeit kann ebenfalls zu den größeren Bewegung während der Erfassung von kephalometrischen Röntgenbildern führen. Um die Bildqualität zu verbessern, wird daher die kürzere Expositionszeit empfohlen.

Zusammenfassung
Im Laufe der letzten 15 Jahre hat sich die CBCT-Bilderzeugung als eine bedeutende ergänzende radiologische Technik zur kieferorthopädischen Diagnosestellung und Behandlungsplanung herausgestellt, besonders in Fällen, die ein Verständnis der komplexen anatomischen Beziehungen und der umliegenden Strukturen des Kiefer- und Gesichtsskeletts erfordern. Die CBCT-Bilderzeugung in der Kieferorthopädie sollte immer gründlich geprüft werden, da Kinder unter Vorbehalt im Durchschnitt ein Strahlungsrisiko aufweisen, das im Vergleich zu Erwachsenen mit der gleichen Belastung drei- bis fünfmal höher ist.
Die Umsetzung der „One-Shot"-Technik, eingeführt durch RAYSCAN α+, führte zu einem bedeutenden Wandel bei der zahnärztlichen Bilderzeugung in der Kieferorthopädie aufgrund seiner niedrigeren Expositionszeit gegenüber Röntgenstrahlen und gleichzeitig einer guten Bildauflösung. KN

KN Adresse

xRAY Germany
Franz-Kirsten-Straße 1
55411 Bingen am Rhein
Tel.: 06721 3096-0
Fax: 06721 3096-29
info@xray.dental
www.xray.dental

RAYSCAN α+

ANZEIGE

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.