

KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

Eine 3-D-Evaluation verlagertes ...

KN Fortsetzung von Seite 1

Das systemimmanente Rekonstruktionsprogramm rekonstruiert innerhalb von vier Minuten das gesamte Volumen



GALILEOS® Röntgeneinrichtung.

des Gesichtsschädels. Die Diagnostiksoftware GALAXIS® bietet alle Möglichkeiten, die Bilddatensätze zu betrachten. Neben der rekonstruierten Panoramaansicht sind auch klassische radiologische Ansichten aller drei Ebenen möglich, mit deren Hilfe sich der Behandler räumlich orientieren kann. In der Panoramaansicht erlaubt ein spezielles Befundungsfenster, durch den dreidimensionalen Datensatz zu navigieren, um die jeweils relevanten Detailinformationen genau erkennen zu können. In den Einzelschichten sind ebenfalls metrische Analysen möglich. Grundsätzlich ist es möglich, alle Funktionen ohne Wechsel der Software zu nutzen und die Befunde in ein- und demselben System zu dokumentieren.

Ziel unserer Untersuchung war die Evaluation der 3-D-Bildgebung verlagertes oberer Eckzähne mit der Röntgeneinrichtung GALILEOS®. Hierzu wurden 3-D-Datensätze von 26 Patienten mit insgesamt 39 verlagerten oberen Eckzähnen

selektiert. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Lippen-, Kiefer-, Gaumen-, Segelspalten- und syndromalen Erkrankungen. Fünf Untersucher beurteilten die 3-D-Datensätze nach verschiedenen Kriterien. Hierbei konnten sie das gesamte Spektrum der Visualisierungssoftware und seiner Darstellungsmöglichkeiten nutzen. Neben der Lokalisation der verlagerten Eckzähne wurden auch das Wurzelwachstum dieser Zähne und die Beziehung zu den Nachbarzähnen beurteilt. Besonders genau wurden die topografische Beziehung zu den Nachbarzähnen sowie Wurzelresorptionen an mittleren oder seitlichen Schneidezähnen sowie Prämolaren betrachtet. Häufig sind Wurzelresorptionen bei diesen Befunden vorzufinden und können von leichten Resorptionen im Bereich des Dentins bis zu schweren ausgeprägten Resorptionen mit Pulpabeteiligung reichen.

Zu den Ergebnissen: Weibliche Patienten waren doppelt so häufig von einer Verlagerung betroffen wie männliche Patienten. Wie bei verschiedenen Autoren beschrieben, persistierten in über der Hälfte der Fälle die Milchzähne, häufig war dies der Grund für die Überweisung und Bitte um Abklärung. Die verlagerten Eckzähne waren vier Mal so häufig palatinal wie bukkal verlagert. In einem Viertel der Fälle lagen sie sehr hoch apikal der seitlichen Schneidezähne sowie in 8% der mittleren Schneidezähne und ersten Prämolaren. Das Wurzelwachstum der verlagerten Zähne war in den meisten Fällen fortgeschritten, d.h. über 2/3 der Wurzellänge war zum Zeitpunkt der röntgenologischen Diagnostik erreicht. Besonders von Interesse war die topografische Beziehung zu den Nachbar-

zähnen. Über drei Viertel der Eckzähne wiesen einen Kontakt zu den Nachbarzähnen auf. Dieser war in den überwiegenden Fällen zu den seitlichen Schneidezähnen vorzu-

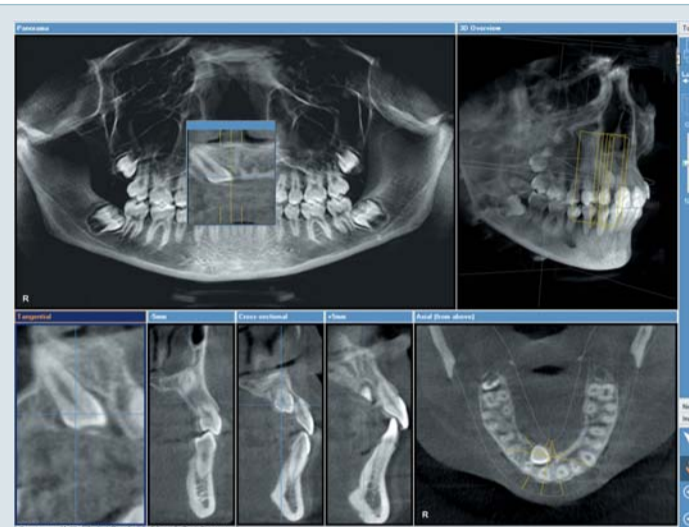
mationen aus dem Orthopantomogramm über die labio-palatinal Ausrichtung der Krone oder die Neigung der Zahnachse von der Mittellinie gefunden wurden. Bei Befundungen auf CT-Aufnahmen wird in der Literatur eine Änderung des kieferorthopädischen Be-

den. In einem weiteren Fall wurde die hohe Verlagerung als nicht einordnungsfähig eingestuft und die Zähne chirurgisch osteotomiert.

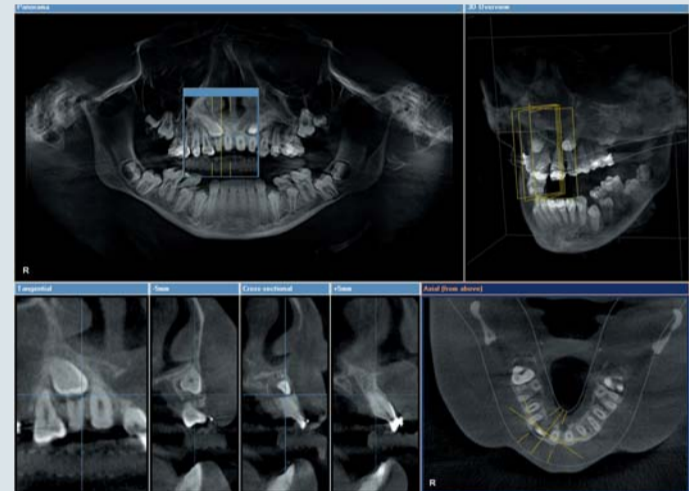
Die Darstellung der verlagerten Eckzähne durch die neue Röntgeneinrichtung GALILEOS® ermöglicht eine differenzierte Betrachtung und kann als ein wertvolles diagnostisches Werkzeug bei der Lokalisation sowie Beurteilung von Wurzelresorptionen und Wahl der therapeutischen Maßnahmen eingesetzt werden. Im Gegensatz zu konventionellen zweidimensionalen Aufnahmen können Resorptionen in bucco-lingualer Richtung und an den Prämolaren lokalisiert werden. Aufgrund des Resorptionsrisikos ist ein frühzeitiges röntgenologisches Monitoring unabdingbar, um Resorptionen der

Beginn der Behandlung vor, besteht die Gefahr der Progredienz der Wurzelresorption mit folgender Zahnlockerung oder langfristigem Zahnverlust. Kompromisslösungen wie eine Osteotomie des Eckzahnes, die Einordnung des Eckzahnes anstelle des seitlichen Schneidezahnes oder die Extraktion eines Schneidezahnes mit prothetischem oder implantologischem Ersatz werden minimiert und funktionell und ästhetisch zufriedenstellende Ergebnisse erzielt.

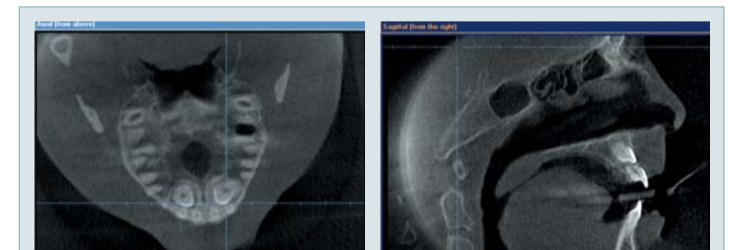
Aufgrund der hohen Auflösung, der geringen Schichtdicke und niedrigen Strahlenbelastung bietet die 3-D-Diagnostik im Routinebetrieb deutliche Vorteile. Die Strahlenbelastung durch die DVT-Technologie ist besonders im Vergleich zur CT deutlich reduziert, sodass hier unter dem Aspekt einer Nutzen-



Palatinal Verlagerung des Zahnes 13 mit vollständigem Platzverlust.

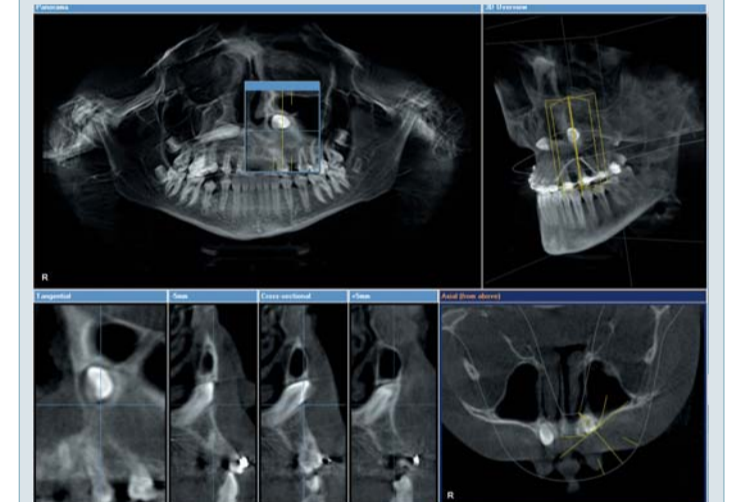


Bilaterale, palatinal Verlagerung der oberen Eckzähne mit ausgeprägten Resorptionen an den seitlichen Schneidezähnen.



Ausgeprägte Resorption des seitlichen linken oberen Schneidezahnes durch verlagerten Eckzahn.

Ausgeprägte Wurzelresorption eines mittleren Schneidezahnes durch verlagerten Eckzahn.



Nicht einordnungsfähige hohe Verlagerung eines linken oberen Eckzahnes, der osteotomiert wurde.

finden, jedoch auch in einem Drittel zu mittleren Schneidezähnen sowie in Einzelfällen zu den ersten Prämolaren.

Vor Einführung der Computertomografie wurden Resorptionen benachbarter Zähne durch verlagerte Eckzähne bei 12% der Patienten angegeben. Nach dessen Einführung stellten Ericson und Kurol Resorptionen an 38% der seitlichen und 9% der mittleren Schneidezähne fest. Wir stellten Resorptionen in 40% an den seitlichen Schneidezähnen, in über 20% an den mittleren Schneidezähnen sowie in über 10% an Prämolaren fest. Letztere wurden in anderen Studien nur in zwei Einzelfällen beschrieben.

Aufgrund der palatinalen und hohen apikalen Lokalisation der verlagerten Eckzähne wurden dementsprechend die Resorptionen primär im palatinalen und apikalen Bereich vorgefunden, und können daher nicht auf konventionellen Röntgenaufnahmen diagnostiziert werden. Die Ausprägung der Resorptionen war größtenteils leicht, d.h. maximal die Hälfte des Dentins war betroffen. Waren jedoch die mittleren Schneidezähne von Resorptionen durch die verlagerten Eckzähne betroffen, waren sie stärkeren Ausprägungsgrades.

Mithilfe der konventionellen röntgenologischen Diagnostik wurden therapeutische Konsequenzen gezogen, wenn Infor-

handlungsplanes in über 50% der Fälle beschrieben.

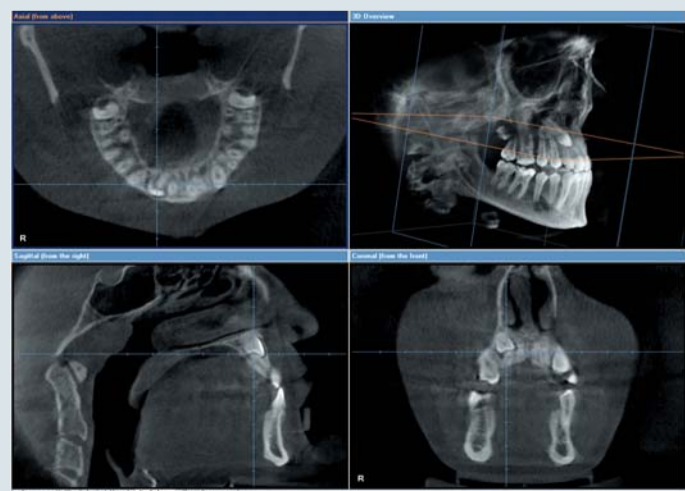
Die röntgenologischen Befunde, die wir in der 3-D-Bildgebung diagnostizierten, zogen therapeutische Konsequenzen mit sich. Es wurde in keinem der Patientenfälle eine spontane Eruption des verlagerten Zahnes erwartet, da die Zähne alle mesial der Mittellinie der seitlichen Schneidezähne lokalisiert waren, womit keiner spontanen Eruption mehr gerechnet werden kann. Außerdem wurden auch nicht nur isoliert die persistierenden Milchzähne entfernt. Stattdessen wurden kieferorthopädische Behandlungen in allen Fällen mit aktiver Einordnung der verlagerten Eckzähne nach chirurgischer Freilegung eingeleitet. In zwei Fällen waren die Resorptionen an den benachbarten Schneidezähnen soweit fortgeschritten, dass diese langfristig nicht zu erhalten waren und im Rahmen platzbeschaffender Maßnahmen anstelle der ersten Prämolaren extrahiert wur-

Schneidezähne qualitativ und quantitativ erkennen und deren Progression mit evtl. Mobilitätssteigerung oder Vitalitätsverlust aufhalten zu können. Gerade bei der Verlagerung von Eckzähnen ist es notwendig, die Qualität der benachbarten Schneidezahnwurzeln genau zu beurteilen, da sie häufig in festsitzenden Apparaturen integriert werden, um die Eckzähne einzuordnen. Liegen schon Wurzelresorptionen zu

Risiken-Analyse die breitflächige Anwendung zu empfehlen ist. Die gute visuelle Darstellung ermöglicht es, diese Technologie auch für die Beratung des Patienten und die damit einhergehende Risikoaufklärung anzuwenden. Durch die simultane Aufnahme des gesamten Gesichtsschädels sind Mehrfachaufnahmen mit einer Überlagerungstechnik nicht notwendig, dies dient somit zusätzlich der Strahlenhygiene. KN



Panoramaansicht eines verlagerten oberen rechten Eckzahnes.



Diagnosesicherheit in der 3-D-Visualisierungssoftware GALAXIS® durch röntgenologische Darstellung in transversalen, axialen und sagittalen Schichten.

KN Kurzvita



Dr. Mitra Saffar

1992–1997 Zahnmedizinstudium, Universität Heidelberg, Deutschland
1998–2000 Weiterbildungsassistentin in kieferorthopädischer Fachpraxis

2000 Promotion Zahnmedizin, Projektmanagement, EXPO 2000, Hannover
2000–2001 Assistentin in zahnärztlicher Praxis
Seit 2001 wissenschaftliche Mitarbeiterin, Univ. Köln, Deutschland
2004 Fachzahnärztin für Kieferorthopädie
Seit 2004 Oberärztin der Poliklinik für Kieferorthopädie, Univ. Köln, Deutschland

Tätigkeitsschwerpunkte:

Rehabilitation von Patienten mit Lippen-, Kiefer-, Gaumen-, Segelspalten, Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Kombinationsbehandlung kraniofazialer Fehlbildungen

KN Adresse

Dr. Mitra Saffar
Oberärztin
Poliklinik für Kieferorthopädie
Universität zu Köln
Kerpener Str. 32
50931 Köln
Tel.: 02 21/4 78-47 41
Fax: 02 21/4 78-38 31
E-Mail: mitra.saffar@uk-koeln.de

„Der Zahnarzt kann Einzelheiten aus jeder Perspektive betrachten“

Nach ihrem aufschlussreichen Vortrag während der DGKFO-Tagung 2006 fand Dr. Mitra Saffar die Zeit, um einige weitere Fragen im Gespräch mit der KN zu klären.

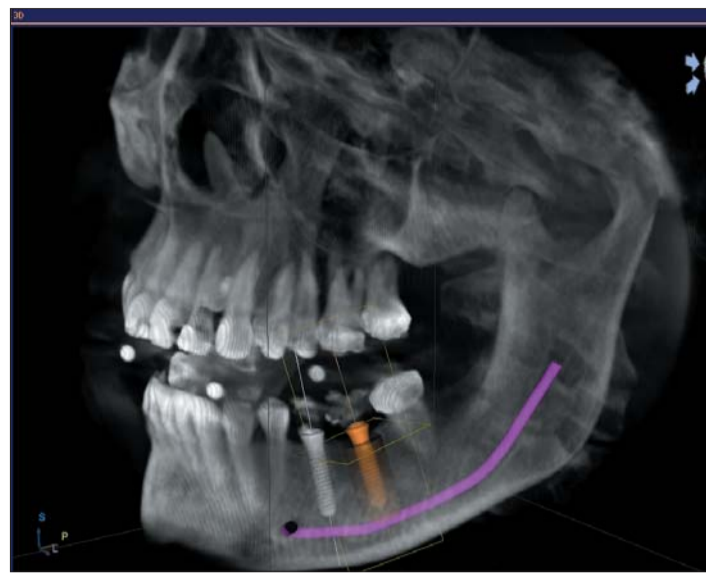
KN Die 3-D-Lokalisation verlagert oberer Eckzähne konnte bisher vorwiegend mit Volumentomografie und dem CT gewonnen werden. Welche neue Röntgentechnologie ermöglicht eine exakte 3-D-Lokalisation?

Schicht äußerst scharf abgebildet wird und nicht verändert werden kann. Die Schichten vor und hinter der abgebildeten Schicht werden verwischt dargestellt. Die 3-D-Bildgebungsverfahren mit Cone-Beam-Techno-

KN Wie hoch sind die Strahlenbelastungen der Röntgentechniken gegenüber den CT und DVT-Verfahren?

Die dabei anfallende Strahlendosis liegt nicht wesentlich höher als bei einer herkömmlichen Panoramafilmaufnahme. Die effektive Strahlendosis ist etwa so hoch wie bei einem konventionellen Panoramabild, da durch den gepulsten, kegelförmigen Strahl die reine Belichtungszeit nur ca. 2–6 Sekunden beträgt.

Die hochauflösende Darstellung bildet feine Details ab, die der Anwender aus verschiedenen Perspektiven und durch Zoomen genauer betrachten kann. Dadurch ist das System ein ideales Hilfsmittel sowohl für die Diagnose als auch für die Planung der Therapie. Die Diagnose-Software



Nutzung des GALILEOS 3-D-Volumens zur Darstellung des Mandibularkanal in der Diagnose-Software GALAXIS mit fortführender Implantatplanung in GALILEOS Implant.

KN Eignet sich diese Technologie auch für die metrische Bestimmung der Lage von Objekten im Röntgenbild und wie wird das realisiert?

GALILEOS erlaubt in der GALAXIS 3-D-Diagnosesoftware eine sichere Analyse und Beurteilung. Orientiert an der Panoramaansicht erfolgt die Diagnose im Detail, senkrecht durch radiologische und transversale Schnitte, unterstützt durch Befundungswerkzeuge und Messfunktionen wie Winkel- und Streckenmessungen. Die Schnitte werden im Verhältnis 1:1 dargestellt.

GALILEOS bildet den Grundstein für die neuartige, modulare CADs-Technologie (Computer Aided Dental Surgery). CADs vereint computergestützte Diagnostik, Planung und Behandlung in einem integrierten Workflow. **KN**



Die GALILEOS-Röntgeneinheit aus dem Hause Sirona errechnet innerhalb kürzester Zeit das vollständige Bildvolumen.

GALILEOS, das innovative 3-D-Bildgebungsverfahren, arbeitet mit der Sirona-Cone-Beam-Technologie, die keinen fächerförmigen Röntgenstrahl, sondern ein kegelförmiges Strahlenbündel verwendet. Dadurch kann der Schädel des Patienten in einem Scan dreidimensional erfasst werden. Dieser Vorgang dauert nur 14 Sekunden. Aus den Daten von 200 Einzelaufnahmen, die mit dem Scan erzeugt werden, errechnet der GALILEOS-Rekonstruktionsalgorithmus innerhalb von viereinhalb Minuten das vollständige Bildvolumen. Das Bildgebungsverfahren basiert auf dem harmonischen Zusammenspiel von Hard- und Software, 3-D-Röntgenberechnung und 3-D-Diagnostik. Das neue 3-D-System bietet dem Zahnmediziner mehrere wesentliche Vorteile: Die qualitativ hochwertigen und detailgenauen dreidimensionalen Aufnahmen sorgen für eine größere Sicherheit beim Diagnostizieren und Behandeln. Das System ermöglicht es ihm, 3-D-Röntgenleistungen in der eigenen Praxis anzubieten, für die er den Patienten früher zum Radiologen überweisen musste. Weiterer Vorteil: Auf den exakten 3-D-Aufnahmen kann er Indikationen entdecken, die er mit konventionellen Aufnahmetechniken nicht erkannt hätte.

logie unterscheiden sich nicht nur in der o.g. Strahlenquelle, sondern auch in der Art der Detektoren, der Bildverstärker und Filter und den mathematischen Algorithmen, sodass Bilder unterschiedlicher Qualität und Auflösung erzeugt werden.

Mit GALILEOS lässt sich ausgehend von der gewohnten Panorama- oder Ceph-Darstellung mithilfe des intuitiven „Befundungsfensters“ übersichtlich navigieren und diagnostizieren. Die Schichtdicke beträgt 0,3mm und kann bis auf 0,15mm reduziert werden, was im Vergleich zu digitalen Schichtaufnahmen eine sehr geringe Schichtdicke ist. Das Volumen erscheint so scharf und detailgetreu auf dem Bildschirm, dass der Zahnarzt Einzelheiten aus jeder Perspektive betrachten kann und sehr genaue diagnostische Ergebnisse erzielen kann.

KN Ist die Technologie durch Nachrüstung der Software für die Steuerung bereits vorhandener Geräte anwendbar oder müssen prinzipiell andere Strahlenquellen und Sensoren benutzt werden?

Es ist nicht möglich, vorhandene Geräte nachzurüsten, da andere Strahlenquellen und Detektoren verwendet werden. Doch der Einstieg in die 3-D-Welt gelingt schnell. Die Positionierung des Patienten ist einfacher als bei herkömmlichen Panoramaaufnahmen. Der Patient kann entweder stehen oder sitzen. Das vom ORTHOPHOS XGPlus bekannte Easypad sorgt auch bei GALILEOS für eine intuitive Bedienung des Geräts. Da die 3-D-Software GALAXIS auf der bekannten Röntgensoftware SIDEXIS aufbaut, haben SIDEXIS-Anwender keine Schwierigkeiten, sich mit der neuen Software zurechtzufinden.

Das GALILEOS-Röntgengerät benötigt kaum mehr Platz als andere Röntgenreäte und lässt sich einfach in die Praxis integrieren. GALILEOS ist seit März 2007 im Fachhandel erhältlich.

ANZEIGE



KN Worin besteht die Lösung für das Problem und welche technischen Änderungen gibt es gegenüber den bisherigen digitalen Röntgentechniken?

Konventionelle Tomografieaufnahmen basieren auf der Verwischungstechnologie, in der nur eine

ANZEIGE





Die Zukunft beginnt...heute!

Weltweit einzigartig: Das selbstligierende Keramikbracket




GAC Deutschland

Am Kirchenhölzl 15 - D-82166 Gräfelfing
 Tel: 0 89 - 85 39 51 - Fax: 0 89 - 85 26 43
 www.gacint.com