

Tagungsbericht der Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Dentomaxillofaciale Radiologie (SGDMFR) vom 21.05.2003

Tagungsort: Kultur- und Kongresszentrum (KKL) in Luzern.

Autorin: Dr. Carmen Kälin

Digitale Radiographie – Integration in das Praxiskonzept

Die wissenschaftliche Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Dentomaxillofaziale Radiologie (SGDMFR) verbrachte eine interessante Tagung inmitten der malerischen Stadt Luzern. Der Kongress war so strukturiert, dass sowohl Privatpraktiker als auch Repräsentanten aller vier Universitäten Referate zum Thema der digitalen Radiologie hielten (siehe Tagungsprogramm). Nach den Eröffnungsworten des Präsidenten (Dr. K. Dula) übernahm Frau Prof. Dr. S. Ruf den Vorsitz durch das morgendliche Programm, während die Herren PD Dr. T. von Arx und Prof. Dr. Dr. J.Th. Lambrecht Vorsitzende des Nachmittags waren.

Digital intraoral radiography

Assoc. Prof. Dr. A. Møystad

Zahnmedizinische Kliniken, Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie

Geitmyrsveien 69-71, N-0455 Oslo

Die digitale radiologische Planung beinhaltet folgende Punkte: 1. Wie stelle ich mir die zukünftige digitale Klinik vor? 2. Wie erreiche ich mein Ziel? 3. Wie finde ich den Weg zum Ziel, d.h. welche digitale Literatur steht mir zur Verfügung? 4. Wie kommuniziere ich digital mit den anderen Kollegen? Ziel der Digitalisierung ist ein digitales Netzwerk um die ganze Welt aufzubauen. Digitale Systeme, die schon zur Verfügung stehen, basieren auf digitalen intraoralen Sensoren wie CCD (charge coupled device), CMOS-APS (complementary metaloxid semiconductor achieved pixel sensor) und PSP (photostimulable storage phosphor). Der Vorteil der CCD Systeme besteht darin, dass sie an der zahnärztlichen Einheit integriert werden können, während die PSP Systeme durch einen technischen Mitarbeiter ausgewertet werden. Worin liegen die Vorteile der digitalen Radiologie? Man kann auf die zur Bildverarbeitung notwendigen Chemikalien verzichten, man benötigt geringere Strahlendosen, man kann auf digitalem Weg kommunizieren und spart Zeit.

Konklusion: 1. Hauptziel der digitalen intraoralen Radiologie ist die Benutzerfreundlichkeit. 2. Die digitale intraorale Radiologie ist eine Bereicherung bei der Fallplanung. 3. Sie ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Aufklärung des Patienten. 4. Sie kann zur Aus- und Weiterbildung von Studenten und des gesamten Teams angewandt werden. 5. Es ist jedoch immer auf die Verhältnismässigkeit der radiologischen Mittel zu achten.

Diskussion: minimal resolution ?

Fünf Jahre Erfahrung mit einem digitalen Röntgensystem

Dr. P. Georgi

Privatpraktiker, Fasanenweg 4, CH-3600 Thun

Gründe für den Wechsel vom konventionellen Röntgensystem zu einer Praxis mit digitalem Röntgensystem waren für Dr. Georgi ein überaltertes Entwicklungsgerät, nicht konstante Qualität der Bilder, gesetzliche Vorschriften, die Entsorgung der Chemikalien sowie die vernünftigen Preise der Hardware. Primär mussten folgende Grundsatzentscheide getroffen werden: Scanner vs. CCD-Sensor, Netzwerk- vs. Einzelplatzlösung, Netzwerktyp etc.. Aufgrund dieser Überlegungen schaffte sich Dr. Georgi 1997 das Digorasystem mit einem Novell Netzwerk an, was einer Investition von ca. sFr. 36'500.- entsprach. Die erste Erweiterung des Systems erfolgte 1998.

Das Handling am Scanner kann mit Problemen verbunden sein, wenn die Speicherplatte nicht sorgfältig in die Magnethalterung eingeführt wird. Ein Vorteil der starren Folien ist, dass es nicht zu Verzerrungen kommt, währenddem es ein Nachteil ist, dass die starren Folien im Unterkiefereckzahn- und Prämolarengebiet und im Oberkiefermolarengebiet nur mit Schwierigkeit anwendbar sind.

Konklusion: 1. Ziel für die Zukunft ist, eine für jedermann zugängliche Praxissoftware herzustellen.
2. Trotz einiger Schwächen des Systems möchte Dr. Georgi nicht mehr auf die Praxis mit digitalem Röntgensystem verzichten.

Diskussion: Der steife Rand der Folien wurde neu durch eine randlose Folie ersetzt, was die Folie flexibler, aber leider auch für Kratzer empfindlicher macht.

Management digitaler Bilder in der digitalen KG

Dr. M. Stocker

Privatpraktiker, Bahnhofstrasse 264, CH-8001 Zürich

Das digitale Röntgen arbeitet mit Linienpaaren, deren Verarbeitung ein grosses Speichervolumen des Computers erfordert. Das digitale Bild wird in Files auf der Harddisc abgelegt. Die zum Management digitaler Bilder benötigte Software ist eine spezielle Software, welche die Datensicherung erlaubt. Mit der Bildverarbeitung können die Bilder in Kontrast, Helligkeit etc. verbessert werden. Der Import externer Bilder (OPG, Fotos etc.) ermöglicht das Erstellen einer umfangreichen digitalen Krankengeschichte. Die Nachteile des Digorasystems sind z.B., dass die Bilder nicht getrimmt werden können, dass Röntgen-Statens nicht direkt verglichen werden können, dass die Bilderbeschriftung kompliziert ist und dass mit Thumbnails gearbeitet werden muss. Zudem muss die Verfügbarkeit der Röntgenbilder in der Praxis bei der Installation des Systems geregelt werden (Einzelplatzlösung vs. Netzwerklösung).

Konklusion: Die Papierlose Praxis ist keine Vision der Zukunft sonder bereits jetzt gut anwendbar.

Diskussion: Pannen sind nicht auszuschliessen, es sei denn, man installiert 2 Server Rate Systeme.

A robust analysis tool for assessing bone density and measuring increasing bone density over time from serial dental radiographs

Dr. C. Dornier

Unité Imagerie Numerique, Division Info Méd, HUG

Rue Micheli-du Crest 24, CH-1211 Genève 14

Ziel der Arbeit war ein Informatikgerät zu entwickeln, welches primär erlaubt, dentale Serienröntgenbilder in der Intensität zu kalibrieren (zur Messung der Knochendichte) und sekundär eine geometrische Registrierung der Röntgenbilder zu erlangen (zur Messung der Knochendichte während einer gewissen Zeit). Die beste Messmethode für die Analyse der Knochendichte sind standardisierte digitale Röntgenbilder, die mittels einer Aluminiumplatte gewonnen werden. Danach werden sie auf einem Flachbildschirm (AGFA Duo Scan) mit 300 DPI mit einer 16 Bit Grauskala kodiert. Die Intensitätskalibrierung geschieht automatisch durch den Gebrauch der Intensitäten in der Aluminiumplatte. Um die Knochendichte zu ermitteln werden zu subtrahierende Röntgenbilder vor und nach Parodontaltherapie erstellt. Dieser Schritt erfordert, dass die Röntgenbilder exakt übereinandergelegt werden, was bei der Registrierung nie der Fall ist. Um diesen Missstand zu beseitigen, wurde ein Algorithmus entwickelt, der die verschiedenen Röntgenbilder eines jeden Patienten erfassen kann. Dies wurde durch Zeichnung einer Interessensregion im Zentrum des zu registrierenden Objektes erreicht. Der Algorithmus bearbeitet die Pixelintensität direkt. Die Ergebnisse vor und nach der Kalibrierung zeigen ähnliche Bilder. Die Intensität der Bilder wird durch die folgende Formel erworben:

Max. X - Min. X

Average X

X: Die Gesamtheit der Durchschnittlichen Intensitäten der Aluminiumplatte für jede Studie.

Die Bewegung Bilder vor und nach der Registrierung ohne Kalibrierung kann durch Korrektur der Differenz und durch den Algorithmus reduziert werden (0.02 ± 0.01 mm mittlere Standardisierung).

Konklusion: 1. Es ist eine reproduzierbare Methode 2. Wenn die Analyse an Bildern durchgeführt wird, die ein Implantat einschliessen, kann die Kalibrierungsintensität leicht mit einer geringen Bewegung durchgeführt werden.

Mit diesen vier Referaten wurde die morgendliche Vortragsserie beendet.

Der Stellenwert der digitalen Volumentomographie im Konzept der zahnärztlichen bildgebenden Diagnostik sowie die Strahlenexposition im Vergleich zu konventionellen und CT-Untersuchungen

Prof. Dr. U. Rother

Poliklinik für Röntgendiagnostik des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Martinistrasse 52, D-20246 Hamburg

Das Referat beinhaltet die Vorstellung und den Stellenwert der Volumentomographie, die Strahlenexposition, die klinische Anwendung sowie die Qualitätssicherung. Mit den Volumentomographen (New Tom, 3D-Accuitomo Morita) kann in einem Durchgang das gesamte Volumen bei geringer Strahlenbelastung zur Darstellung gebracht werden. Die Vorteile der Volumentomographie liegen darin, dass es ein eigenes Verfahren für die Zahnmedizin ist, die räumliche Rekonstruktion in allen Ebenen erlaubt, eine CT ähnliche Aussage erhält und dass man eine geringere Strahlenbelastung als beim CT hat. Ein wesentlicher Punkt ist die Qualitätssicherung und die korrekte Indikationsstellung.

Konklusion: 1. Dreidimensionale Bilder sind mit der Volumentomographie mit geringer Strahlenbelastung möglich. 2. Gute Darstellung der ossären Anteile des Kiefers. 3. Die Volumentomographie stellt eine gute Alternative zum CT dar, die Qualitätssicherung muss aber gewährleistet werden. 4. Keine optimale Weichteildarstellung. 5. Keine Routineuntersuchung

Digitale Volumentomographie

Dr. O. Möbes

Aesculap Klinik-Dr. Brander, Abteilung Zahnmedizin

Gersauerstrasse 8, CH-6440 Brunnen

Die digitale Volumentomographie wurde 1997 in die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde eingeführt. Im Hartgewebereich bietet die digitale Volumentomographie gleiche Rekonstruktionsmöglichkeiten in verschiedenen Ebenen wie die CT. Durch die sogenannte Cone-Beam-Technik wird, im Gegensatz zu der Schichtabtastung, das zu untersuchende Aufnahmefeld durch ein kegelförmiges Strahlenbündel in nur einem Umlauf erfasst. Aus 360 sagittalen Schnittbildern wird nach der Aufnahme ein dreidimensionaler Datensatz rekonstruiert. Aus dem errechneten Rohdatensatz werden die axialen Primärrekonstruktionen, die in Winkel und Lage vom Behandler frei gewählt werden können, erstellt. Nachdem die Primärrekonstruktionen errechnet worden sind, können beliebig sagittale, koronale, paraxiale sowie Panoramaschichten und 3-D Aufnahmen angefertigt werden. Dabei liegt der Hauptindikationsbereich in der Hartgewebsdiagnostik und bei pathologischen Veränderungen im Nasennebenhöhlenbereich. Durch die frei wählbaren axialen Primärrekonstruktionen bieten sich dem Behandler neue Rekonstruktionsmöglichkeiten. Die axialen Schichten sind von $+60^\circ$ bis -60° frei wählbar und können somit individuell und fallbezogen rekonstruiert werden. Während im CT auch teilweise Weichgewebsdiagnostik möglich ist, ist diese Indikation für die digitale Volumentomographie ungeeignet. Die Strahlenbelastung der digitalen Volumentomographie ist höher als beim OPG, aber geringer als beim CT.

Konklusion: 1. Die digitale Volumentomographie ist eine Bereicherung für die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 2. Weitere strahlenintensivere Röntgenbilder können verhindert werden. 3. Ziel ist die Ausweitung der digitalen Volumentomographie in die Praxis.

Radiologische Diagnostik bei den unterschiedlichen Formen der Kiefer-Osteomyelitis

Dr. M. Baltensberger

Klinik für Zahn-, Mund und Kieferkrankheiten und Kieferchirurgie

Plattenstrasse 11, CH-8028 Zürich

Bildgebende Verfahren sind neben der Klinik der entscheidende Eckpfeiler in der Diagnostik der Osteomyelitis der Kieferknochen. Die Hierarchie und Klassifikation der Osteomyelitiden beruht auf der Klinik, dem Verlauf und der Radiologie. Die Osteomyelitis wird in die drei Untergruppen der akuten, primär chronischen und sekundär chronischen Osteomyelitis eingeteilt. Eine retrospektive Analyse der radiologischen Befunde von 274 Patienten, welche in den letzten 30 Jahren an der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Zürich behandelt wurden, wurde erstellt. Bei der akuten / subakuten Osteomyelitis zeigten 69.6% eine Osteolyse, 30.4% eine Rarifikation und 28.3% eine beginnende Sklerosierung im konventionellen Bild. Ein zusätzlich angefertigtes CT zeigte deutliche Osteolysen in allen Fällen. Die primär chronische Osteomyelitis kann nochmals in die Subtypen der early onset, adult onset und Syndromassoziierten Osteomyelitis unterteilt werden. Im OPG imponiert bei der primär chronischen Osteomyelitis die Sklerosierung, währendem bei der early onset Osteomyelitis die zusätzliche Osteolyse auffällt.

Konklusion: 1. Das CT ist das Mittel der Wahl für die Standarddiagnostik. 2. Im Vergleich zu konventionellen radiologischen Aufnahmen zeigt das CT eine deutlich erhöhte Sensitivität, so dass es früh in der Diagnostik eingesetzt werden sollte.

Diskussion: Mit dem Szintigramm ist eine gute Verlaufskontrolle möglich. Vor allem bei den chronisch sklerosierenden Osteomyelitisformen und zur Suche nach weiteren Herden bei Patienten mit einer primär chronischen Osteomyelitis stellt es ein wertvolles Hilfsmittel dar.

Möglichkeiten radiologischer Lagebestimmungen

PD Dr. A. Filippi

Klinik für zahnärztliche Chirurgie, –Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde

Hebelstrasse 3, CH-4056 Basel

Möglichkeiten zur radiologischen Lagebestimmung retinierter und verlagerter Zähne, dislozierter Zähne, Zahnanteilen oder Fremdkörpern sowie die Bestimmung der Lagebeziehung zum N. alveolaris inferior bestehen nicht nur mittels modernster Geräte. Man darf hierzu die in der Praxis leicht anzufertigenden Zahnfilme nicht vergessen. Wichtig ist, vor chirurgischer Intervention die Lagebestimmung durchzuführen, um den operativen Zugang festzulegen. Das OPG und ein Zahnröntgenbild allein sind unzuverlässige Verfahren für die Lagebestimmung. In Erwägung kommende Verfahren sind die parallaktische Verschiebung, die halbaxiale und axiale Aufnahme, die konventionelle Tomographie und das CT. Die Auswahl der Technik ist abhängig von der Lokalisation und den technischen Möglichkeiten.

Die Vorteile der parallaktischen Verschiebung liegen darin, dass sie eine zuverlässige Technik für den geübten Praktiker ist. Eine Studie mit ungeübten Probanden zeigte jedoch, dass die meisten ihre grosse Mühe bei der Beurteilung der Parallaxischen Verschiebung hatten. Die halbaxiale Aufnahme ist im Oberkiefer eine gute Methode, es kann aber bei Überlagerungen zu schwierig zu interpretierenden Bildern kommen. Die axiale Aufnahme ist im Unterkiefer eine sehr gute Variante, im Oberkiefer sind aber spezielle Film- und Foliensysteme nötig und das Seitenzahnggebiet ist nur schwierig darstellbar. Bei der konventionellen Tomographie kann die direkte Diagnostik mit der Querschnittsdarstellung betrieben werden. Ein Objekt kann im Verhältnis zu anderen Objekten eindeutig zugeordnet werden. Die Nachteile der Volumetomographie liegen darin, dass die Schichtenauswahl entscheidend ist. Beim CT ist mit einer höheren Strahlendosis und mit höheren Kosten zu rechnen. Bei metallischen Füllungen entstehen Streustrahlen und Verwischungsartefakte. Man kann darin aber auch kleine Strukturen erkennen und die Lokalisation bleibt nicht auf den Alveolarfortsatz beschränkt. Die konventionelle Tomographie ist eine zuverlässige Methode, ist aber in vielen Zahnarztpraxen nicht möglich.

Konklusion: 1. Die axiale Aufbissaufnahme ist am zuverlässigsten, währenddem die parallaktische Verschiebung und die halbaxiale Aufnahme Schwierigkeiten in der Beurteilung machen. 2. Bei der Konventionellen Tomographie kann die direkte Diagnostik in der Querschnittsdarstellung betrieben werden.

Strahlenbelastung digitaler Röntgensysteme in der KFO-

Praxis

Prof. Dr. A. Bumann

Dept. of Craniofacial Sciences and Therapy

University of Southern California, 925 W 34 St. Suite 312

Los Angeles, CA 90089-0641, USA

In der Kieferorthopädie spielt die Strahlenbelastung eine wesentliche Rolle, da zur Diagnostik bei den Kindern und Erwachsenen Standardaufnahmen wie OPG und FR (digital oder konventionell) gehören. Digitale Röntgengeräte in der Zahnmedizin werden unterteilt in direkte (OP100, Promax, Orthophos DC plus) und indirekte (Oralix 9200, Denoptix, Vista Scan) Geräte. Viele Geräte ergeben in der Qualitätssicherung unterschiedlichste Werte. Bei den Menschen werden die Werte der mittleren Absorptionsdosis, der Äquivalentdosis und der effektiven Dosis gemessen.

Konklusion: 1. Wahl des richtigen Phantoms zur Dosismessung von grösster Wichtigkeit 2. Welche TLD's wurden verwendet und wo wurden sie positioniert 3. Was wurde gemessen (absorbed Dose, äquivalente Dose, effective Dose)?

Die Magnetresonanztomographie als neues bildgebendes Verfahren zur Diagnose und Planung in der kieferorthopädischen Therapie

Prof. Dr. S. Ruf

Klinik für Kieferorthopädie

Freiburgstrasse 7, CH-3010 Bern

Das MRI wird in der Kieferorthopädie zur Bestimmung der Angle Klassen angewandt. Die Indikation der Herbstapparatur liegt in der Therapie der Klasse II-Fälle bei Postadoleszenten, Mundatmern, Chirurgischen Grenzfällen und Patienten mit Kiefergelenksproblemen. Die Vorteile der Herbstapparatur liegen darin, dass es sich um eine festsitzende, während 24 Stunden getragene, Compliance unabhängige Behandlung während 6-8 Monaten handelt. Handelt es sich bei den Kiefergelenksveränderungen um eine Vergrösserung des Kiefergelenks, kondyläres Remodeling oder Remodeling der Fossa glenoidalis? Der Einfluss auf das Kiefergelenk kann mittels eines MRI (metrisch und visuell) vor dem Therapiebeginn und 6 – 12 Wochen danach festgelegt werden. Im MRI ist eine erhöhte Aktivität posterior und superior ersichtlich. Es handelt sich dabei um aktive Umbauprozesse des Kiefergelenks. An der Spina postglenoidalis erfolgt Apposition. Dies wird von Frau Prof. S. Ruf anhand von 10 Fällen demonstriert. Bei der Discusverlagerung wird zwischen der partiellen und der totalen mit partieller Reduktion unterschieden.

Konklusion: 1. Bei den Umbauvorgängen am Kiefergelenk handelt es sich vor allem um kondyläres Remodeling sowie um Ab- und Anbau an der Fossa glenoidalis. 2. Die Therapie hat keinen nachteiligen Effekt auf das Kiefergelenk. 3. Bei alleiniger bestehender symptomloser Discusverlagerung besteht keine Indikation der Herbstapparatur.

Diskussion: 1. Das MRI ist teurer als das CT. 2. Gold hat im MRI eine grosse Streustrahlung währenddem im CT alle Metalle Streustrahlungen auslösen.

Das Dental-MR: Eine neue präimplantologische Bildgebung?

Dr. K. Dula

Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie, Station für Zahnärztliche

Radiologie

Freiburgstrasse 7, CH- 3010 Bern

Dr. Dula stellte eine Studie vor, mit der die Etablierung des MRI in der präimplantologischen Untersuchung an Stelle des CT erfolgen soll. Der Zweck der Studie war denn auch, die Genauigkeit einer speziell auf diese Bedürfnisse zugeschnittenen MR-Sequenz im Vergleich zu adäquaten CT-Bildern zu testen. Zudem wurde von ihm und seinen Mitarbeitern ein Programm geschrieben, das in Anlehnung an das Dental-CT Programm alle mittels MR generierten Bilder in perpendikuläre Querschnittsbilder und Panoramaansichten umrechnet.

Es wurden in dieser Studie 25 Patienten mittels MRI und CT untersucht. Die statistische Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass das MR-Bild die gleichen Informationen zur präimplantologischen Abklärung lieferte wie vergleichbare CT Bilder. Somit kam die Studie zum Schluss, dass das MR eine diagnostische Alternative zum CT bei der präimplantologischen Abklärung ist.

Image processing as a diagnostic tool

Prof. Dr. P. F. van der Stelt

Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology

Louwesweg 1, NL-1066 EA Amsterdam

Das konventionelle Röntgen entstand 1895. Im Jahre 1985 wurde das erste dentale digitale System angewandt. Das digitale Röntgenbild besteht aus Pixeln. Die Röntgenstrahlen werden mit Hilfe des Computers in Pixel umgewandelt und erscheinen dann als Bild auf dem Bildschirm. Bei der Bildverarbeitung wird die numerische Representation des Bildes in ein neues Bild umgewandelt. Durch Bildverarbeitung können der Kontrast und die Dichte optimiert werden. Messungen der Länge in der Endodontie erfolgt durch die bekannte Nadellänge und die berechnete Wurzellänge. Durch Subtraktionsradiographie kann das „anatomische Rauschen“ reduziert werden. Durch Bilderverarbeitung mehrerer Bilder können 2-D und 3-D Rekonstruktionen erstellt werden.

Konklusion: 1. Bilderverarbeitung stellt ein wichtiges Hilfsmittel dar. 2. Die 3-D Rekonstruktion der Befunde wird in der Zukunft möglich.

Preisübergabe

Dr. M. Baltensberger

Klinik für Zahn-, Mund und Kieferkrankheiten und Kieferchirurgie

Plattenstrasse 11, CH-8028 Zürich

Am Schluss der Jahrestagung wurde wie bereits im Vorjahr der Preis der SGDMFR für den besten Kongressvortrag verliehen (siehe Abbildung). Der Preis von CHF 500.-- ist sowohl eine wissenschaftliche Auszeichnung als auch ein finanzieller Anreiz für die Referenten. Die Jury wählte nach intensiver Diskussion den Vortrag von Dr. M. Baltensberger. Herzliche Gratulation!