

Digitale Volumen-Tomographie (DVT)

Detailgenaue Diagnostik mit wenig Röntgenstrahlen

röhre“. Gleichzeitig reduziert sich die Strahlenbelastung im Vergleich zu einem Standard-CT. Dies ist besonders wichtig für die Untersuchung von Kindern.

Die Idee zur Entwicklung der DVT Geräte stammt aus der zahnärztlichen Radiologie. Die ersten Geräte konnten einen kleinen Untersuchungsbereich mit einzelnen Zähnen dreidimensional darstellen. Größere Regionen wie der gesamte Kiefer oder alle Zähne mussten durch mehrfache Untersuchungen dargestellt werden, so dass sich die Strahlenbelastung erhöhte.

Die neuesten DVT Geräte, wie das von uns eingesetzte Accutomo 170 der Firma Morita, haben ein großes Untersuchungsfeld (Abbildung 1). Sie eignen sich daher hervorragend für die Untersuchung aller Abschnitte des Schädels. Bei diesem High-Tech DVT Gerät sind die Bilder besonders detailgenau.

Für wen eignet sich ein DVT?

Das DVT ist für alle Patienten geeignet, die hochauflösende Bilder der Knochenstrukturen des Schädels benötigen. Die Fragestellungen und Anforderungen erstellen die Ärzte,

Wie läuft die Untersuchung ab?

Eine besondere Vorbereitung ist nicht erforderlich. Die Injektion eines Kontrastmittels ist nicht notwendig. Nach Anlage einer Strahlenschutzschürze sitzen Sie bequem auf einem Stuhl. Eine Kinnauflage und ein Stirnband helfen Ihnen, während der Aufnahme den Kopf still zu halten. Die ganze Untersuchung dauert nur etwa 5 Minuten, die eigentliche Bilderstellung lediglich etwa 15 sec.

Welche Bilder bekomme ich?

Nach der Besprechung mit dem Arzt können Sie die Bilder und meist auch den Befund gleich mitnehmen. Da die Datenmenge relativ hoch ist, bekommen Sie in der Regel eine CD, eine DVD oder einen USB-Stick. Auf dem Datenträger befindet sich ein Bildbetrachtungsprogramm, mit dem Sie die Aufnahmen auf jedem modernen PC oder Laptop ansehen können. Für Ihren Arzt ist auf dem Datenträger zusätzlich ein hochqualitatives Bildauswertungsprogramm, mit dem er zum Beispiel beliebige Schnittebenen rekonstruieren kann. Sollte Ihr Zahnarzt mit einem Implantatplanungsprogramm arbeiten, bitten Sie ihn um Angabe des Namens des Programms. Die Daten werden dann so vorbereitet, dass sie verarbeitet werden können.

Wie hoch sind die Kosten?

Die Privaten Krankenkassen erstatten in aller Regel die Kosten. Für die gesetzlich versicherten Patienten bieten wir die Untersuchung als sog. Selbstzahlerleistung an, d. h. die Kosten für diese Untersuchung müssen von Ihnen selbst getragen

werden. Die Abrechnung erfolgt nach der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) mit dem niedrigsten Steigerungsfaktor. Auf Wunsch erstellen wir Ihnen einen Kostenvoranschlag.

Sind eventuell zusätzliche Untersuchungen notwendig?

Das DVT kann hervorragend die Knochenstrukturen des Schädels und die Zahnstrukturen darstellen. In den Nasennebenhöhlen und den Felsenbeinen sind Schleimhaut-

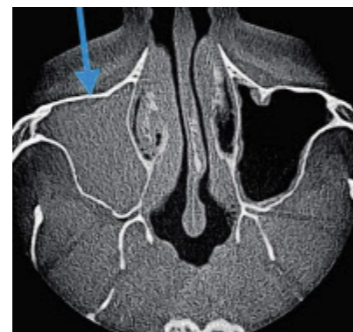


Abb. 3: Die rechte Kieferhöhle (Pfeil) ist verschattet.

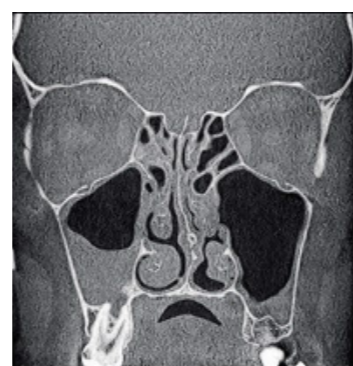


Abb. 4: Schleimhautschwellungen in den Nasennebenhöhlen und Seitenabweichung der Nasenscheidewand

schwellungen oder Flüssigkeitsspiegel sehr gut erkennbar. Gefäße, Tumore oder auch die Augen und das Gehirn kann man mit dem DVT nicht darstellen. Hierfür ist meist die Kernspintomographie (MR) die Methode der Wahl.

Wie kann ich mich anmelden?

Wir bieten die Untersuchung während unserer üblichen Praxisöffnungszeiten ohne Terminvereinbarung an. Sie erreichen uns am Standort in der Eschollbrückerstr. 26 in 64295 Darmstadt (Tel. 06151-300870, Fax 06151-3008729, Mail: dvt@radiologie-darmstadt.de).

Kostenlose Parkplätze und eine Busanbindung (Buslinie H Haltestelle Fliederberg) sind vorhanden.

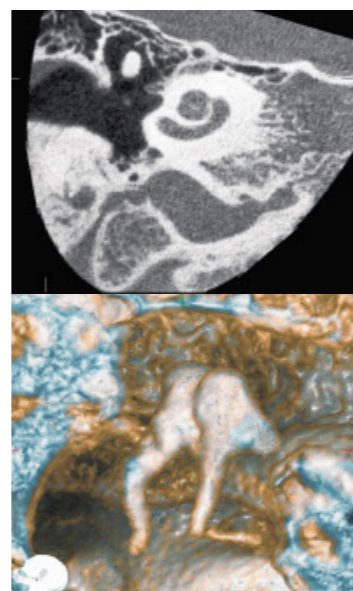


Abb. 5: Hochauflösende Darstellung der Cochlea (oben) und 3D-Rekonstruktion der Gehörknöchelchen (unten)

256-Schichten-FLASH-Computertomographie (CT)

Allgemeines:

Bei der Auswahl eines Computertomografen (CT) sind heutzutage bereits die wachsenden Anforderungen der Zukunft in Kombination mit einem idealen Dosismanagement von Röntgenstrahlen zu berücksichtigen.

Frühere Bemühungen um eine Doseinsparung waren zwar fortschrittlich, haben jedoch besonders strahlenempfindliche Bereiche wie z. B. die weibliche Brust nicht in Betracht gezogen. In der neuesten CT-Entwicklung, dem 256-Schichten-FLASH-CT, verhindert das sogenannte „Adaptive Dose Shield“ (Adaptiver Strahlenschutz) die unbrauchbare Strahlung und wird durch das sogenannte „X-CARE“ (organbezogene Dosisreduktion) ergänzt.

Dabei werden empfindliche Regionen vor direkter Bestrahlung geschützt, indem die Röntgenröhre für einen bestimmten Bereich abschaltet wird, während automatisch der Röhrenstrom anpasst wird, um eine Verschlechterung der Bildqualität zu verhindern. Das Ergebnis ist eine um bis zu 40 % reduzierte Bestrahlung der empfindlichen Regionen ohne Verlust an Bildqualität. Zudem wird eine Überbestrahlung vor und nach der Aufnahmeregion verhindert.

Damit wird ein Meilenstein gesetzt, denn erstmals wurde eine Methode geschaffen, die deutlich schonender und strahlenärmer als eine Herzkatheter-Untersuchung ist. Einige Fachleute sprechen sogar davon, dass dies zu einem konsequenten Umdenken in der Abklärung der KHK führt. Im Rahmen einer Stufendiagnostik kann die KHK im ersten Schritt mittels FLASH-Cardio-CT abgeklärt werden. Der Herzkatheter behält seinen Stellenwert bei Notfällen oder einem schon im EKG gesicherten Herzinfarkt sowie als Therapiemöglichkeit zur gezielten Aufdehnung von Engstellen der Herzkranzarterien, die mittels FLASH-Cardio-CT gefunden wurden.

Die Untersuchung wird im Team von einem Radiologen als Experten für Bildgebende Diagnostik und einem Kardiologen als Herzspezialist durchgeführt. Der in Darmstadt niedergelassene, auf den Schwerpunkt der klassischen Herzkatheter-Angiografie spezialisierte Kardiologe Dr. med. Matthias Zander vom Kardiologischen Zentrum Darmstadt und der niedergelassene, auf kardiologische Untersuchungen spezialisierte Radiologe Priv.-Doz. Dr. med. Oliver Mohrs werden gemeinsam das Projekt leiten.

256-Schichten-FLASH-Cardio-CT

Untersuchung der Herzkranzarterien mit niedrigster Strahlenbelastung, zum Vergleich:

- bisherige 64-Zeilen-Systeme: 12–20 mSv
- Klassischer Herzkatheter: 4 mSv
- natürliche Strahlenbelastung pro Jahr: 2 mSv
- 256-Schichten-FLASH-Cardio-CT: unter 1 mSv

FLASH-Standort: Alice-Hospital, Dieburger Straße 29–31, 64287 Darmstadt, Tel. 06151-1394-0 und Fax 06151-139430

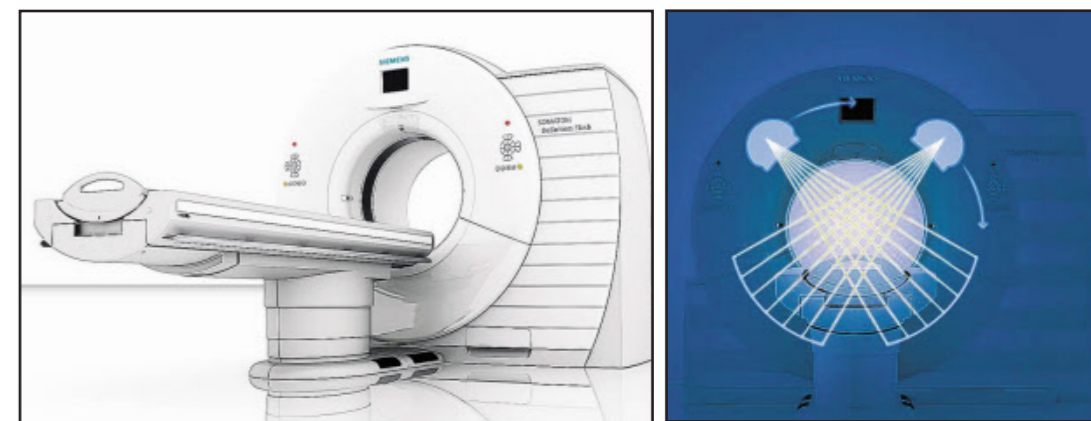


Abbildung 1: Das 256-Schichten-FLASH-CT bietet den Patienten ein freundliches Design. Die rechte Abbildung zeigt die Technik im Inneren: Die Leistung von zwei Strahlern erlaubt die derzeit höchste zeitliche Auflösung von 75 ms und zusätzlich ermöglicht eine Tischgeschwindigkeit von 430 mm/s insbesondere das blitzschnelle Untersuchen des Herzens. Das erlaubt die Reduktion der Strahlenbelastung auf ein absolutes Minimum.

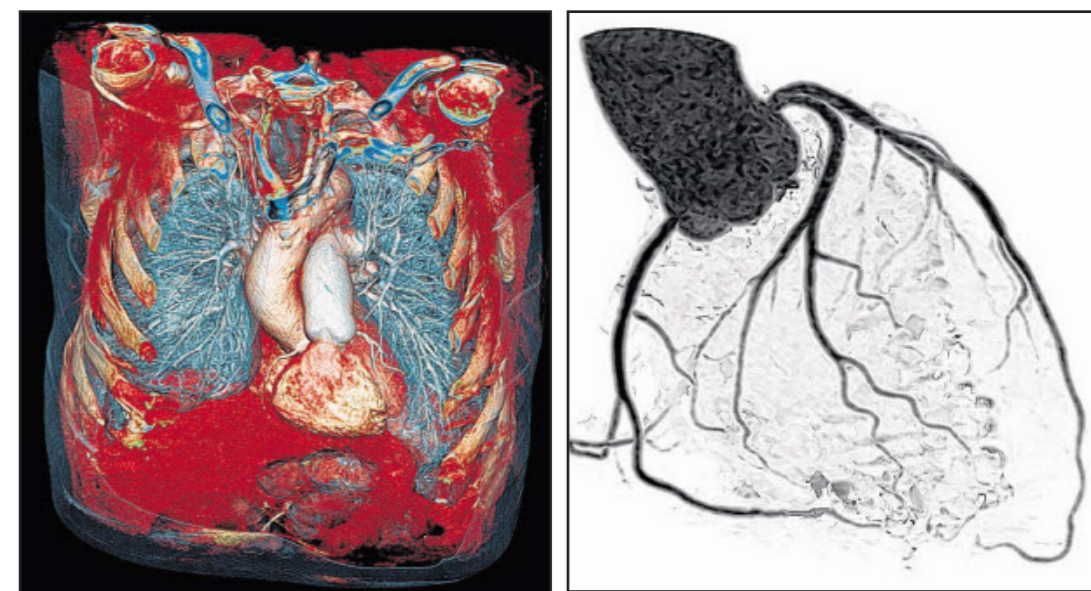


Abbildung 2: Das 256-Schichten-FLASH-CT ermöglicht es, kleinste und sich bewegende Strukturen wie die Herzkranzgefäße in einem dreidimensionalen Datensatz einzufrieren (linkes Bild). Dieser Datensatz kann anschließend von den Ärzten mittels hochspezialisierter Computertechnik analysiert werden. Die detaillierte und zuverlässige Darstellung der Herzkranzarterien (rechtes Bild) war bisher nur mit dem Herzkatheter möglich.



Abbildung 3: 58-jähriger Patient mit unklaren Brustschmerzen. Das 256-Schichten-FLASH-CT zeigt Koronarienarterien, die typisch für Patienten mit einem hohen Blutdruck sind. Engstellen der Herzkranzarterien konnten ausgeschlossen werden, ein Herzkatheter war nicht mehr nötig.

Informationen

Flyer mit Patientinformationen zur FLASH-CT liegen an unseren Standorten aus. Die Untersuchungen führen wir am Standort Alice-Hospital in der Dieburger Straße durch.

Hintergrund

Als Strahlenbelastung oder auch Strahlenexposition bezeichnet man die Einwirkung von ionisierender Strahlung auf Lebewesen. Dabei sind alle Lebewesen ständig ionisierender Strahlung ausgesetzt durch natürliche Strahlenquellen wie kosmischer Strahlung, terrestrischer Strahlung, natürlicher Radionuklide in Böden und Gesteinen der Erdkruste sowie in Wasser und Nahrung. Insgesamt beträgt die effektive Dosis des Menschen durch natürliche Quellen etwa 2,4 mSv pro Jahr (mSv = Sievert als Maßeinheit verschiedener gewichteter Strahlendosen).

Mit der Entwicklung der modernen Zivilisation hat sich der Mensch in zunehmendem Maße

RADIOLOGIE-DARMSTADT

RADIOLOGIE · NEURORADIOLOGIE · NUKLEARMEDIZIN

Dr. med. A. Brunier Dr. med. O. Brechtelsbauer	Dr. med. A. Pottmeyer Dr. med. L. Leisten	U. Hundt PD Dr. med. O. Mohrs	Dr. med. A. Dick Dr. med. M. Rappe
---	--	----------------------------------	---------------------------------------

Dieburger Straße 29–31 · 64287 Darmstadt · Telefon: 06151 - 1394-0 · Telefax: 06151 - 139430
 Eschollbrücker Straße 26 · 64295 Darmstadt · Telefon: 06151 - 30087-0 · Telefax: 06151 - 3008729
 Wilhelm-Seipp-Straße 3 · 64521 Groß-Gerau · Telefon: 06152 - 9862375 · Telefax: 06152 - 9862419
 Alice-Hospital Darmstadt · Ev. Krankenhaus Elisabethenstift Darmstadt · Kinderklinik Prinzessin Margret · Kreis-Krankenhaus Groß-Gerau

Internet: www.radiologie-darmstadt.de

radioaktive Stoffe und ionisierende Strahlung nutzbar gemacht, die Teil der so genannten zivilisatorischen Strahlenexposition sind. Neben seltenen kerntechnischen Unfällen und Kernwaffentests ent-

sprechen auch Gewinnung und Einsatz von Kohle oder Zigarettenkonsum weiteren Quellen einer Strahlenbelastung. Beispielsweise führt das Rauchen von täglich 20 Zigaretten laut einer Studie mit

griechischen Tabakblättern zu einer mittleren jährlichen Strahlenbelastung in Höhe von 0,3 mSv durch Polonium und radioaktives Blei. Der weitaus größte Teil der zivilisatorischen Strahlenexposition ist

der Medizin zuzurechnen (insbesondere Diagnostik mittels Röntgentechnik und in der Nuklearmedizin) und wird mit etwa 2 mSv im Jahr pro Einwohner angegeben. Allerdings sind röntgenologische Verfahren in der modernen bildgebenden Diagnostik für das frühe Erkennen und anschließende Behandeln von Krankheiten unverzichtbar. Insofern ist es Aufgabe der Gerätehersteller und Mediziner, die Verfahren zu verfeinern und dabei auf den Strahlenschutz zu achten. Das Thema Strahlenschutz ist der Radiologie Darmstadt ein wichtiges Anliegen. Deshalb investieren wir ständig in neue Technologien, welche die medizinische Versorgung von Patienten verbessern. Im Folgenden möchten wir Ihnen daher 2 Beispiele vorstellen, die Digitale Volumen-Tomographie (DVT) und den 256-Schichten-FLASH-Computertomografen (FLASH-CT).



Abb. 1: High-Tech DVT-Gerät.

Mit einem Digitalen High-Tech Volumentomografen (DVT), eine der neuesten Entwicklungen der bildgebenden Diagnostik, können die kleinsten Knochenstrukturen des Schädels dreidimensional dargestellt werden. Dies hat entscheidende Vorteile bei der Untersuchung von Kiefer, Zähnen, Nasennebenhöhlen und Felsenbeinen.

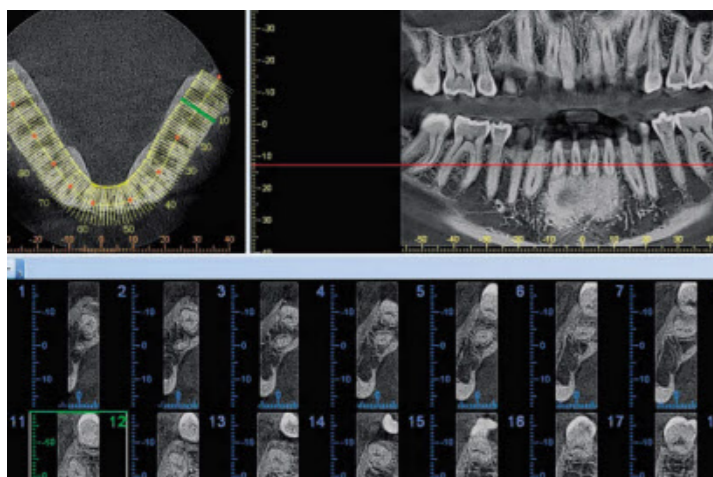


Abb. 2: DVT in der Zahnheilkunde.

Die Entwicklung und die Vorteile des DVT

Derzeit werden die Knochenstrukturen des Schädels meist mit der Computertomographie (CT) untersucht. Die CT gibt es seit mehr als 35 Jahren. Sie ist schnell und weit verbreitet. Bei der Weiterentwicklung der CT stand lange Zeit die Verbesserung der Auflösung im Vordergrund. Dabei wurde eine höhere Strahlenbelastung der Patienten in Kauf genommen. Ähnlich wie bei der Computertomographie dreht sich bei einem DVT eine Röntgenröhre um den Patienten. Da die DVT speziell für die Untersuchung des Kopfes konstruiert ist, kommen hier kleinere und vor allem hochauflösendere Meßsysteme zum Einsatz. Dafür muß nicht der ganze Körper in die „Röntgen-

die Sie behandeln. Häufige Anwendungen sind:

1. Die Planung von Implantaten in der Zahnheilkunde (Abb. 2). Anhand der hochauflösenden DVT Bilder kann der Zahnarzt die Implantate exakt anpassen und Komplikationen minimieren.
2. In der Mund-Kiefer-Gesichtsheilkunde die dreidimensionale Darstellung des Kiefers (Abb. 3) und der Zähne z. B. bei Spaltbildungen oder verlagerten Zähnen.
3. Im Gebiet der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde kann das DVT bei vielen Fragestellungen die Computertomographie der Nasennebenhöhlen und der Felsenbeine (Abb. 4 und 5) ersetzen, z. B. bei einer behinderten Nasenatmung, einem Verdacht auf eine Sinusitis, einer Innenohrmitbildung oder Entzündungen.