

DER THORAX IM ZENTRUM MODERNSTER BILDGEBUNG

Grosse Fortschritte der Thorax- bildgebung durch digitale Radiografie und Mehrzeilen- Computertomographie

Die konventionelle Bildgebung – also das Röntgen – des Thorax ist eine der wichtigsten und weitverbreitetsten radiologischen Untersuchungen. Diese Methode ist relativ billig, schnell und einfach durchführbar und lässt die Diagnose sowohl lebensbedrohlicher als auch nicht lebensbedrohlicher Erkrankungen zu. Heute dient das Röntgenbild eher zur Triage, denn durch die verwendete Projektionstechnik bleiben viele Erkrankungen wegen Überlagerungen verborgen und können übersehen werden.

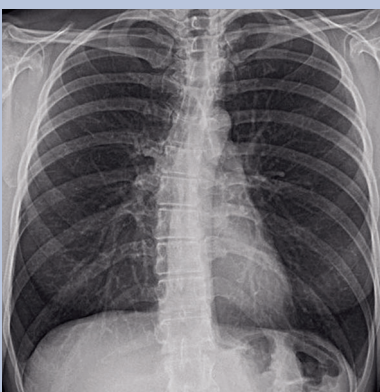
Computertomografie hat enorm an Bedeutung gewonnen

Die Entwicklung der bildgebenden Verfahren führte in den letzten Jahren zu bemerkenswerten Fortschritten der Thoraxbildgebung, vor allem bei der digitalen Radiografie und der Mehrschicht-Computertomografie (CT). Beide liefern eine deutlich verbesserte Bildqualität bei einer Optimierung der benötigten Strah-

lendosis. Die CT ist heute eines der wichtigsten diagnostischen Werkzeuge in der Radiologie.

Die technologische Entwicklung von der Ein- zur Mehrzeiler-CT, die immer schnelleren Rotationszeiten der Röntgenröhre und speziell angeordnete, millimeterdünne Detektorelemente ermöglichen insbesondere eine präzise Bildgebung der Lungenstrukturen und der Gefässe.

Konventionelles, digitales Röntgenbild p.a./lateral: keine Pathologien



Im Brustkorb, medizinisch Thorax genannt, befinden sich viele sehr wichtige anatomische Strukturen, wie die Lunge, Herz, Thymus, die grossen thorakalen Gefässe, Luft- und Speiseröhre. Er wird nach hinten durch die Wirbelsäule, nach vorn und seitlich durch die Rippen und nach unten durch das Zwerchfell abgegrenzt.

Diese Vielfalt an Organen führt dazu, dass Erkrankungen im Thorax zu den häufigsten Pathologien gehören. Einige von ihnen sind ungefährlich, viele sind jedoch schwerwiegend oder auch akut lebensbedrohend. In diesen Fällen sind sofortige, zielgerichtete therapeutische Massnahmen erforderlich. Vaskuläre Krankheitsbilder, das heisst Erkrankungen des Herzens, der Herzkranzgefässe und der grossen thorakalen Gefässe, zeigen sich häufig. Ebenso werden aber viele nichtvaskuläre Veränderungen diagnostiziert, wie zum Beispiel akute und chronische Erkrankungen des Lungenparenchyms und der Speiseröhre sowie bösartige Tumorerkrankungen.

Die Bildgebung des Thorax ist durch diese Vielfalt eines der herausforderndsten Teilgebiete in der radiologischen Diagnostik. Technische Neuentwicklungen in der konventionellen Thoraxradiologie und in der Computertomografie (CT) helfen, Bildinformationen der thorakalen Strukturen präzise, schnell und effizient zu erhalten, und stellen den Ärztinnen und Ärzten damit ein zentrales diagnostisches Werkzeug zur Verfügung.

Der vorliegende Newsletter soll Sie über die wichtigsten und neuesten Entwicklungen in der modernen Thoraxradiologie informieren und Ihnen einen Überblick über unsere verschiedenen Möglichkeiten der Thoraxbildgebung vermitteln.

PD Dr. med. Thomas Schertler

Starke Schmerzen im Brustkorb: Lungenembolie, Aortendissektion oder koronare Herzerkrankung?

Die CT kann aufgrund bedürfnisadaptierter Untersuchungsprotokolle komplett unterschiedlichen Fragestellungen gerecht werden. Die CT stellt vaskuläre oder nichtvaskuläre Strukturen des Thorax nichtinvasiv mit nur einer einzigen Untersuchung diagnostisch dar. Sie hat die bisherigen invasiven – deshalb komplikationsreicheren – Verfahren, wie die Pulmonalisangiografie zur Diagnose einer Lungenembolie oder die Aortografie in der Dissektionsdiagnostik abgelöst und gilt heute als «Goldstandard» bei diesen Fragestellungen. Zudem belegen viele wissenschaftliche Arbeiten, dass die nichtinvasive CT des Herzens und der Koronargefäße punkto Detektion und Quantifizierung von Verengungen in den Herzkranzgefäßen gleich gute Resultate wie die invasive Koronarangiografie liefert.

Weiter zeigen sich Fortschritte in der Visualisierung kleinster pathologischer Veränderungen des Lungenparenchyms. Hochauflösende (High-Resolution-) CT-Untersuchungs- und Bildberechnungsprotokolle erlauben, überlagerungsfrei subtile Einheiten der Lungenparenchym-Anatomie und demzufolge Veränderungen gegenüber der normalen Lungenparenchym-Architektur abzubilden und zu beurteilen. Dosissparende CT-Untersuchungen können auch für verschiedene Vorsorgeuntersuchungen (z.B. Früherkennung von Lungenkrebs bei Rauchern) genutzt werden und haben sich hier in den letzten Jahren etabliert.

Die Herz-CT macht Herzkranzgefäße in 3-D sichtbar

Das Herz-CT ist eine relativ neue ambulante Methode zur Visualisierung der Herzkranzgefäße. Sie dauert nur wenige Minuten und es werden dabei lückenlos Schichtbilder aufgenommen. Resultat ist je nach Untersuchungsart eine 3-D-Bild-darstellung der Herzkranzgefäße oder der Nachweis von Koronarkalk.

Beim Calciumscoring wird ohne Kontrastmittelgabe der koronare Kalk dargestellt, denn Gefäßverkalkungen können direkt oder indirekt auf eine koronare Herzerkrankung hinweisen. Nicht jede Verkalkung

führt zu einer Gefäßeinengung, aber auch kleinste Ablagerungen können sich ablösen und einen kompletten Gefäßverschluss und damit einen Herzinfarkt verursachen. Calciumscoring mittels CT ermöglicht es, Personen mit erhöhtem Herzinfarktrisiko frühzeitig zu identifizieren.

Zur Bestätigung von Gefäßeinengungen, sogenannten Stenosen, muss intravenös Kontrastmittel verabreicht werden, sodass die Herzkranzgefäße optimal sichtbar gemacht werden können. Viele wissenschaftliche Studien der letzten Jahre zeigten, dass es mit der CT-Koronarangiografie möglich ist, die Koronargefäße höchst präzise darzustellen und zu beurteilen. Die Stärke der CT-Koronarangiografie ist der Ausschluss einer koronaren Herzerkrankung, aber nicht ihre Bestätigung oder Quantifizierung. Sind die Gefäße stark verkalkt, ist die Beurteilung schwierig, da Kalkartefakte fälschlicherweise oft zu Überbewertungen von Stenosen führen. Solche fälschlicherweise positiven Beurteilungen haben oft unnötige und teure weitere Untersuchungen zur Folge. Deshalb ist die Indikation für eine Herz-CT vorsichtig zu stellen. Diese Untersuchung kann aktuell am MRI Bahnhofplatz angeboten werden.

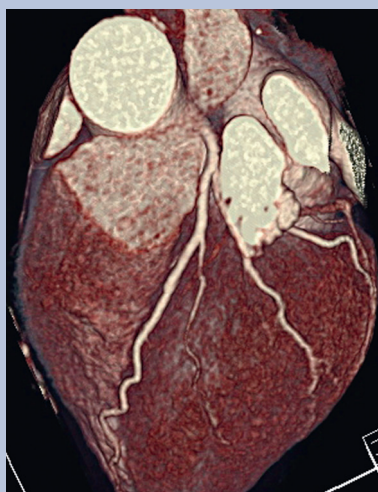
Indikationen zur Herz-CT

- Calciumscoring
- Ausschluss einer Koronarstenose
- Darstellung von Koronaromalien
- Beurteilung der Aorta ascendens

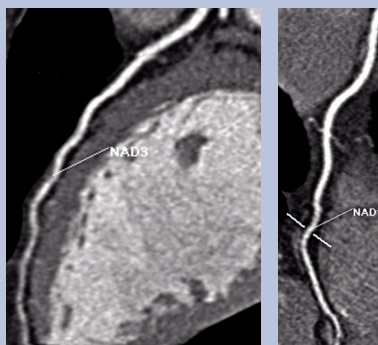
Kontraindikationen zur Herz-CT

- Allergie auf jodhaltige Kontrastmittel
- Schwangerschaft
- Niereninsuffizienz
- Manifeste Überfunktion der Schilddrüse
- Schwere koronare Herzerkrankung (solche Patienten müssen invasiv mittels Katheter koronarangiografiert werden)

45-jähriger Patient mit unklaren Brustschmerzen. Normale Koronargefäße



Rekonstruktionen der normalen rechten und linken Koronararterie



Hochauflösende CT-Technik für die Lunge und die Gefäße

Triple-Rule-out-Diagnostik

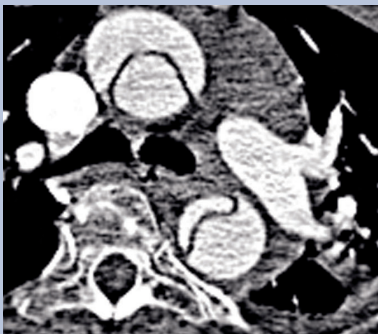
Personen mit akuten Thoraxschmerzen sind häufig in der Notfallmedizin und es gibt nicht selten Probleme bei der Diagnosestellung. Die frühzeitige Triage im Notfall ist schwierig, aber wichtig für die korrekte Therapie. Anamnese, initiale Bluttests (D-Dimere, Herzenzyme) und Elektrokardiogramm (EKG) ermöglichen leider zu oft keine abschliessende Aussage über die Ursache der Beschwerden. Um so schnell wie möglich die richtige Therapie einleiten zu können, sind diagnostische Hilfsmittel nötig, die zuverlässig zu einer korrekten Diagnose führen.

Moderne CT-Geräte liefern schnell zuverlässige Bilder für die Akutversorgung

Die neueste Generation von CT-Geräten ermöglicht durch EKG-synchronisierte Datenakquisition und spezifische Kontrastmittel-Applikationsprotokolle eine diagnostische Darstellung der Lungenarterien, der thorakalen Aorta und der Koronararterien. Mit einer einzigen Untersuchung können damit lebensbedrohliche Ursachen des akuten Thoraxschmerzes – wie eine Lungenembolie, eine Aortendissektion oder eine koronare Herzkrankheit – ausgeschlossen oder aber festgestellt werden.

Das Protokoll (Triple-Rule-out-Diagnostik) ermöglicht, alle thorakalen vaskulären und nichtvaskulären Strukturen mit einer einzigen CT-Spirale zu untersuchen. In vielen Fällen kann auf eine weitere, teils invasive Bildgebung verzichtet werden. Das Verfahren ist immer dann sinnvoll, wenn keine koronare Herzkrankung bekannt ist, denn hier ist eine invasive Koronarangiografie nötig. Das Triple-Rule-out-Protokoll wird natürlich am häufigsten auf grossen Notfallstationen in Spitälern verwendet, in der freien Praxis ist der Bedarf für diese Diagnostik selten. Hingegen besteht grosser Bedarf an zuverlässiger Lungenemboliediagnostik, welche jederzeit sowohl im MRI Bethanien als auch MRI Bahnhofplatz möglich ist.

Typ A Aortendissektion



Lungenembolien beidseits

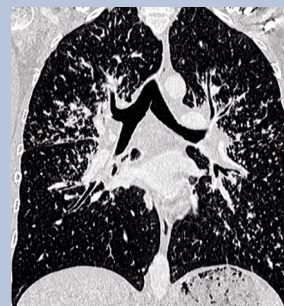


HRCT: hochpräzise Bilder

Eine weitere Art der CT des Thorax ist die High-Resolution-Bildgebung, also hochauflösende CT-Technik (HRCT). Die HRCT besteht aus 1 bis 2 Millimeter dünnen Schichten, die mit einem kantenanhebenden Algorithmus berechnet werden. Die dadurch erreichte höchstmögliche Ortsauflösung hat die HRCT zum unverzichtbaren Werkzeug in der Lungenparenchym-Diagnostik gemacht. In der Genauigkeit ist die HRCT nicht nur konventionellen Thoraxaufnahmen, sondern auch der herkömmlichen CT deutlich überlegen. Sie kann überlagerungsfrei subtile Einheiten der Lungenanatomie – und damit Veränderungen gegenüber der normalen Lungenparenchym-Architektur – abbilden. Sie hat sich in der klinischen Praxis zur Diagnose vieler interstitieller Lungenerkrankungen etabliert und bewährt. Die HRCT ist heute – neben der Laboruntersuchung der Lungenfunktion und der Bronchoskopie – aus der Diagnostikpraxis nicht mehr wegzudenken.

Eine fundierte radiologische Beurteilung mit HRCT ist nur möglich, wenn zweiseitige Ärzte und Radiologen eng zusammenarbeiten, denn sie kann nur im Kontext mit Klinik und Anamnese zu einer korrekten Diagnose führen. Die HRCT wird in der Regel ohne Kontrastmittel durchgeführt und dauert wenige Sekunden.

44-jähriger Patient mit einer Sarkoidose: klassische interstitielle Veränderungen



Indikationen zur HRCT

- Pulmonal symptomatische Patienten mit normalem konventionellem Thoraxröntgenbild
- Suche nach interstitiellen Lungenerkrankungen
- Beurteilung bekannter interstitieller Lungenerkrankungen

Frühdiagnose bei Lungenkrebs

Lungenkrebs ist aggressiv und bösartig. Er ist in Mitteleuropa die zweithäufigste Krebsart, pro Jahr erkranken ungefähr 60 Personen pro 100'000 Einwohner daran. Lungenkrebs führt bei Männern am häufigsten zum Krebstod, bei Frauen am zweithäufigsten. Neuerkrankungen und Todesfälle sind bei den Männern rückläufig, bei Frauen steigen sie jedoch stetig an. Etwa 95 Prozent aller Erkrankten sind Raucherinnen und Raucher.

Im Frühstadium der Erkrankung fehlen häufig Symptome, die einen bösartigen Lungentumor vermuten lassen. Schwerwiegendere Symptome treten erst später auf, leider oft zu einem Zeitpunkt, zu welchem wenig Chancen auf Heilung bestehen. Es ist deshalb enorm wichtig, den Lungenkrebs in einem möglichst frühen Stadium zu diagnostizieren, um die Heilungschancen auszuschöpfen und die Überlebenszeit zu verlängern.

Mit CT sind millimeterkleine Lungentumore zu erkennen

Mehrere wissenschaftliche Publikationen in den letzten Jahren belegen die Bedeutung der Früherkennung. Das konventionelle Thoraxröntgenbild ist der CT dafür deutlich unterlegen. Verglichen mit dem CT-Lungenscreening wird mit einem Thoraxbild nur etwa jeder siebte Lungentumor entdeckt. Die CT kann aber Lungen-

Moderner Computertomograf

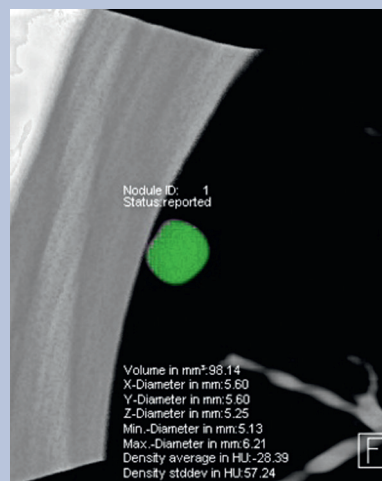
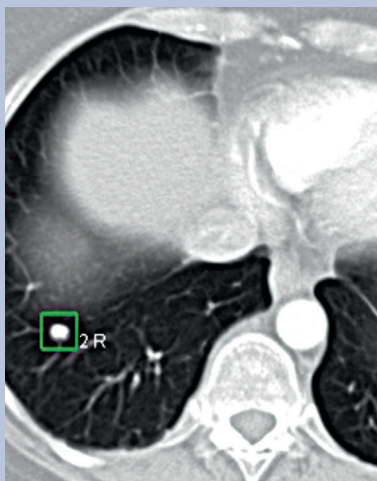


tumore bereits ab einem Durchmesser von wenigen Millimetern entdecken, was eine wesentlich frühere und schonendere Behandlung ermöglicht.

Das CT-Lungenscreening wird heute mit Niedrig-Dosis-Technik (low dose) durchgeführt, was die Strahlendosis so reduziert, dass sie sogar noch unter der natürlichen Strahlenbelastung des Menschen liegt. Sie ist also nicht höher als die einer herkömmlichen Röntgenaufnahme.

In der Regel wird das CT-Lungenscreening durchgeführt, ohne dass Kontrastmittel intravenös verabreicht wird. Die Untersuchung selbst dauert etwa 15 Sekunden. Während dieser Zeit wird ein lückenloser Bilddatensatz des gesamten Brustraumes erstellt, der dann durch den Radiologen mit Hilfe eines CAD-Systems analysiert wird. Verdächtige pulmonale Läsionen werden auf diese Weise zuverlässig beschrieben.

3-D-Volumenmessung eines Lungenrundherds im rechten Unterlappen



Indikation zum CT-Lungenscreening

- Patienten mit erhöhtem Risiko für Lungenkrebs, insbesondere Raucherinnen und Raucher ab 40 Jahren



Haben Sie Fragen oder Anregungen zu unserem Angebot? Wir stehen Ihnen jederzeit gern zur Verfügung. Alle Kontaktmöglichkeiten finden Sie auf der Rückseite des Newsletters.

Unser Angebot auf einen Blick

COMPUTERTOMOGRAFIE – CT

- Organuntersuchungen aller Körperregionen
- HRCT der Lungen, der NNH und der Felsenbeine
- Volumen-CT für intraoperative Navigationsführung (ORL)
- CT-Angiografien, inkl. Lungenembolie-CT
- CT-Koronarangiographien, Calcium-scoring
- CT-Screening für Lungenkarzinom
- CT-Colonografien
- CT-gesteuerte Interventionen
- Dental-CT

MAGNETRESONANZTOMOGRAFIE – MRI

- MRI Gehirn/Rückenmark
- Durchblutungsmessungen, Perfusions-MRI
- Funktionelle MR Bildgebung (fMRI)
- MRI Gesichtsschädel, Schädelbasis, Hals
- MRI Wirbelsäule
- MRI Herz
- MR Bauch- und Beckenorgane, MRCP
- MRI Gelenke, inkl. Arthrographien
- MR-Angiographien
- MR-Mammographien

NEURORADIOLOGIE

- Alle gängigen neuroradiologischen Abklärungen
- Bildgebung bei Hirnfunktionsstörungen
- Epilepsie-Abklärungen
- Funktionelles MRI, Spektroskopie
- Nichtinvasive Abklärungen neurovaskulärer Prozesse
- Ophthalmologische-, neuroophthalmologische Abklärungen
- ORL-spezifische Radiologie
- Kieferchirurgische und zahnärztliche Untersuchungen

DIGITALE RÖNTGENUNTERSUCHUNGEN

- Digitales Röntgen sämtlicher Körperregionen, inkl. iv-Urografien
- Orthoradiogramme der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule
- Needling von Schulterverkalkungen

DIGITALE MAMMOGRAFIEN

- Dosissparende Mammografien
- Milchgangsdarstellungen

KNOCHENDICHTEMESSUNGEN

- DEXA-System
- Quantitative CT
- Ganzkörpergewebemessungen

ULTRASCHALL

- Ultraschall von Bauchorganen, Gelenken, Weichteilen
- Venendoppler
- Brust-Ultraschall
- Schilddrüsenuntersuchungen
- Sonografisch gesteuerte Punktionen

NUKLEARMEDIZIN

- Skelett- und Schilddrüsen-szintigrafien
- Lungenperfusionsszintigrafien
- Nephrologische Szintigrafien (Radionephrografie RNG)
- Myocardszintigrafien (MIBI)

Verstärkung des Teams, Service per Internet, neueste Geräte und ein Umbau



PD Dr. med. Thomas Schertler ist Facharzt FMH Radiologie und verstärkt seit dem 1. Februar 2010 unser Team. Nach klinischen Jahren in der Anästhesie und Kardiologie hat er seine radiologische Ausbildung am Universitätsspital Zürich und am Kantonsspital Winterthur absolviert und als langjähriger Oberarzt am Universitätsspital Zürich seinen Erfahrungshorizont breit erweitert. Er unterstützt uns in der gesamten modernen Diagnostik, seine Spezialgebiete sind die kardiovaskuläre und die pulmonale Bildgebung sowie die Mammadiagnostik.

Neues Osteodensitometriergerät am MRI Bahnhofplatz

Das alte Gerät (Dexa) wurde durch ein direkt digitales System neuester Generation ersetzt. Es bietet äusserst präzise Messergebnisse bei noch niedrigerer Strahlendosis. Dies ermöglicht die Risikoabschätzung einer späteren Osteoporose, die Verlaufsmessung des Knochenverlustes und eine Dokumentation der Behandlungswirksamkeit. Im Weiteren können auch Ganzkörpergewebemessungen als Selbstzahleruntersuchungen durchgeführt werden.

Längere Öffnungszeiten während Umbau am MRI Bethanien: uneingeschränkter Service für Sie

Wir ersetzen bis zum Herbst nacheinander die beiden MR-Geräte. Im Juni/Juli wird ein 3-Tesla-Gerät (Siemens Skyra) in Betrieb genommen, im August/September wird ein 1.5-Tesla-Gerät (Siemens Aera) eingebaut. Wir sind weltweit eines der ersten Institute, die diese neue Generation von MR-Geräten bekommen. Beide haben einen kurzen Magneten und grosse Öffnungen für noch mehr Patientenkomfort. Sämtliche Untersuchungen können ohne Einschränkungen durchgeführt werden, sind doch diese Geräte auch speziell für Ganzkörperuntersuchungen und Angiografien ausgerüstet. Bis zum Abschluss des Umbaus können wir am MRI Bethanien nur an einem MR-Gerät arbeiten.

Um auch in dieser Zeit den gewohnten Service bieten zu können, haben wir wochentags sowohl am Bahnhofplatz als auch am Bethanien für Untersuchungen an MR-Geräten längere Öffnungszeiten, zusätzlich arbeiten wir auch am Samstag. Das konventionelle Röntgen, die Mammografie, der Ultraschall und das CT am MRI Bethanien sind vom Umbau nicht tangiert.

Leider sind für diesen Austausch der Geräte bauliche Massnahmen nötig. Diese werden aber hauptsächlich nachts ausgeführt. Für unvermeidliche Lärmemissionen entschuldigen wir uns schon heute in aller Form bei Ihnen und Ihren Patienten und Patientinnen.

Auf Ihre Anmeldung freuen sich:

Fachärzte Radiologie

Dr. med. Cyrille H. Benoit
Dr. med. Thomas P. Bischof
Dr. med. Walter Grauer
PD Dr. med. Paul R. Hilfiker
Dr. med. Maren Michael Widmer
PD Dr. med. Thomas Schertler
PD Dr. med. Marius Schmid
Dr. med. Thomas Vollrath

Facharzt Radiologie und Nuklearmedizin

Dr. med. George Berkovits

Fachärzte Radiologie und Neuroradiologie

Prof. Dr. med. Bernhard Schuknecht
Dr. med. Torsten Straube

Kontakt:

MRI Bethanien

Toblerstrasse 51
8044 Zürich
Telefon +41 (0)44 257 20 90
Fax +41 (0)44 251 69 11

MRI Bahnhofplatz

Bahnhofplatz 3
8001 Zürich
Telefon +41 (0)44 225 20 90
Fax +41 (0)44 211 87 54

www.mri-roentgen.ch

Gern stehen wir Ihnen für weitere Auskünfte zur Verfügung. Den Baufortschritt werden wir auf unserer Internetseite www.mri-roentgen.ch dokumentieren.

«In deiner Brust sind deines Schicksals Sterne.»

Friedrich Schiller, deutscher Schriftsteller (1759 - 1805)