

SP / WISS 305

Spektral-Detektor-CT

Spezialkurs Freitag, 31.05.2019 von 13:45 bis 15:25 Uhr im Raum: Hellmann

SP / WISS 305.1	30 Jahre "Spiral-CT"
13:45 Uhr	Referent(en): Kalender W

Kurzzusammenfassung: Die Erfindung und Entwicklung der Spiral-CT in den 1980er Jahren führte zu bahnbrechenden technologischen Entwicklungen und positiven klinischen Ergebnissen für die Radiologie und für die Patienten. ,

1. Spiral-CT mit z-Interpolation.

Da der Patient während der Aufnahme mit Spiral-CT kontinuierlich mit niedriger und genau kontrollierter Geschwindigkeit transportiert wird, muss dies bei der Rekonstruktion durch Einsatz der z-Interpolation berücksichtigt werden. Damit können Bewegungsartefakte im Bild sicher und ohne Zeitverlust ausgeschlossen werden.

2. Angio-CT mit Kontrastmittelinjektion und 3D-Bilddarstellung mit oder ohne Einfärbungen und auch mit und ohne Animation.

3. Spiral-CT des Herzens mit EKG-Registrierung, Cardio-CT, ermöglicht herzphasenselektive Darstellungen des Herzens und Funktionsanalysen.

4. Spiral-CT-Untersuchung der Brust. Diese Spezialanwendung der Spiral-CT, bei der ein neues Detektorsystem für sehr hohe Ortsauflösung und niedrige Patientendosis durch Einsatz der „photon-counting technology“ erreicht wurde, ist sehr erfolgreich. *Die Untersuchung erfolgt ohne Brustkompression oder Fixierung, erheblich patientenfreundlicher.

5. Wesentliche Fortschritte, die durch Spiral-CT ermöglicht wurden, beziehen sich auf die Scannertechnologie, insbesondere die Entwicklung von Mehrzeilendetektoren. Heute stehen Scanner mit 64, 128 und mehr Zeilen zur Verfügung, was entsprechend kürzere Aufnahmezeiten bietet. Die Verkürzungen der Scandauer waren und sind ein großer Fortschritt für alle Beteiligten; das Personal und die Patienten sind damit gleichermaßen entlastet. Aber auch bezüglich der Bildqualität sind sehr erfreuliche Fortschritte zu verzeichnen, wobei das Ziel einer hohen isotropen Ortsauflösung, also einer in allen Richtungen immer gleich hohen Auflösung, umgesetzt wurde. Verbesserungen sind insbesondere auch bezüglich der Patientendosis durch eine Reihe von Maßnahmen inzwischen deutlich reduziert und für viele Anwendungen auf den sub-mSv-Bereich begrenzt. Dabei leistet die durch die Spiral-CT möglich gewordene und inzwischen allgemein eingesetzte Röhrenstrommodulation einen hohen Beitrag. Sie basiert im Wesentlichen darauf, dass der Röhrenstrom in Echtzeit an die ausgelesenen Schwächungswerte jeweils passend abgesenkt wird, was häufig Reduktionen der Dosis im zwei-stelligen Prozentbereich bewirkt. Ähnliche Erfolge wurden durch W. Kalender auch für die Optimierung der Röntgenspektren und weitere Maßnahmen erzielt. In seinem Buch hat er deswegen auch für den Zeitraum nach 2010 „The age of sub-mSv CT“ ausgerufen. Die Voraussetzungen dafür sind geschaffen.

Literatur

1. Kalender WA, Seissler W, Vock P. Single-breath-hold spiral volumetric CT by continuous patient translation and scanner rotation. *Radiology*. 1989;73 (P):414.
2. Hounsfield GN, Computerized transverse axial scanning. Part I: Description of system. *Br. J. Radiol*. 1973; 46: 1016
3. Bautz WA, Kalender WA, Preoperative evaluation of the vessels of the upper abdomen with spiral CT: comparison with conventional CT and arterial DSA. *Radiology*. 1991;181(P):261.
4. Kalender WA. X-ray Computed Tomography, *Phys Med Biol*, 2006; 51:R29-R43
5. Kalender WA. Thin-section three-dimensional spiral CT: is isotropic imaging possible? *Radiology*. 1995;197:578-80.
6. Kalender WA. *Computed Tomography. Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications*. 3rd ed. Erlangen: Publicis 2011.
7. Kalender WA. High-resolution CT of the breast: a proposal! *European Radiology*. 2009;19:849-52.
8. Kalender WA, Beister M, Boone JM, et al. High-resolution spiral CT of the breast at very low dose: concept and feasibility considerations. *European Radiology*. 2012;22:1-8.
9. Kalender WA, Wolf H, Suess C, Gies M, Greess H, Bautz WA. Dose reduction in CT by on-line tube current control: principles and validation on phantoms and cadavers. *Eur. Radiol*. 1999, 9: 323-328
10. Kalender WA, Deak P, Kellermeier M, van Straten M, Vollmar SV. Application- and patient

size-dependent optimization of x-ray spectra for CT. *Med Phys* 2009; 36(3): 993-1007

11. AAPM Position Statement on Radiation Risks from Medical Imaging Procedures
www.aapm.org/org/policies/details.asp.

12. Kalender WA, Kolditz D, Steiding C, Ruth V, Lück F, Rößler AC, Wenkel E. Technical feasibility proof for high-resolution low-dose photon-counting CT of the breast. *Eur Radiol* 2017; 27:1081-1086

13. Marconi M, Berger N, Kalender W, Boss A. Dedicated breast-CT with a photon-counting detector: initial results of clinical in-vivo imaging; accepted for publication by *Invest Radiol*.

SP / WISS 305.2	<h3 style="color: #0070C0;">Patienten-adaptierte Schwellwert Einstellungen für optimalen Jodkontrast in einem photonenzählenden Ganzkörper-CT</h3>
14:05 Uhr	Referent(en): Sawall S
	<p>weitere Autoren: Dorn S, Maier J, Klein L, (Nachname) (, Faby S, Uhrig M, Schlemmer H, Kachelrieß M</p>
	<p>Zielsetzung: Zielsetzung: Der Prototyp eines photonenzählenden Computertomographen (SOMATOM CounT, Siemens Healthineers, Forchheim) erlaubt neben dem Zählen einzelner Röntgenphotonen die Akquisition von zwei Energiebins. Deren Breite und Lage im Bezug zum emittierten Röntgenspektrum kann durch einen entsprechenden Schwellwert ab 50 keV frei gewählt werden. Die Abhängigkeit des Jod-Wasser Kontrast-zu-Rauschverhältnisses (CNR) in Abhängigkeit dieses Schwellwertes sowie als Funktion von Patientengröße und Röhrenspannung soll hierin untersucht werden.</p>
	<p>Material und Methoden: Anthropomorphe Phantome (Thorax, Abdomen) unterschiedlicher Größen (S, L, XL) bestückt mit Jodeinsätzen verschiedener Konzentrationen (5 mg/mL – 30 mg/mL) werden bei Spannungen von 100 kV, 120 kV und 140 kV gemessen. Dabei wird der Schwellwert in Schritten von 10 keV zwischen einschließlich 50 keV und 90 keV variiert. Eine statistisch optimale Gewichtung der akquirierten spektralen Informationen wird errechnet und das Jod-Wasser CNR ausgewertet. Die Ergebnisse werden gegen Messungen mit einem herkömmlichen energieintegrierenden Detektor bei gleicher Dosis verglichen.</p>
	<p>Ergebnisse: Je nach Wahl des Schwellwertes variiert das messbare CNR für eine spezifische Kombination von Phantom und Röhrenspannung um bis zu 10%. Generell nimmt das CNR mit steigendem Schwellwert ab. D.h. optimales CNR wird bei jeder Konfiguration von Phantomgröße und Schwellwert bei 50 keV erreicht. Im Fall des S-Phantoms kann ein minimales/maximales CNR von 31/33 (100 kV), 33/36 (120 kV) und 36/38 (140 kV) erreicht werden. Im Fall des L-Phantoms ergeben sich 20/21 (100 kV), 21/23 (120 kV), 23/25 (140 kV) und für das XL-Phantom 13/14 (100 kV), 14/15 (120 kV) und 15/15 (140 kV). Einen Schwellwert von 50 keV vorausgesetzt ist das CNR im Vergleich zu Messungen eines herkömmlichen Energie-integrierenden Detektors um bis zu 26% höher.</p>
	<p>Schlußfolgerungen: Der bei der Bildakquisition verwendete Schwellwert sollte, unabhängig von der Patientengröße und gewählten Röhrenspannung, zu 50 keV gewählt werden.</p>
SP / WISS 305.3	<h3 style="color: #0070C0;">Quantifizierung von Iod in der Spektral Detektor CT: Evaluation der Genauigkeit in Abhängigkeit von Patientengröße und Untersuchungsregion mittels Referenzobjekt in 60 Patienten</h3>
14:15 Uhr	Referent(en): Große Hokamp N
	<p>weitere Autoren: Jordan D, Alaber O, Haneder S, Maintz D, Herrmann K</p>
	<p>Zielsetzung: Iodkarten aus der Spektral Detektor CT (SDCT) erlauben die Visualisierung und Quantifizierung von iodhaltigem Kontrastmittel. Ziel dieser Studie war es, die Genauigkeit der Iodquantifizierung in Routine-Untersuchungen unter Realbedingungen mittels eines Referenzobjektes in Abhängigkeit von Untersuchungsregion und Patientengröße zu evaluieren.</p>

Material und Methoden: Fünf Röhren welche mit Kalium-Iodid-Lösungen unterschiedlicher Konzentrationen gefüllt waren (0,0 – 4,8 mg/ml) diente als Referenzobjekt (RO). Das RO wurde auf 60 Patienten (31M/29W, 65,2±11,4 Jahre), die eine SDCT-Untersuchung von Abdomen oder Becken erhielten, an verschiedenen Positionen und Orientierungen auf Abdomen oder Becken platziert. Iodkarten wurden rekonstruiert und die Iod-Konzentration in den verschiedenen Röhren mittels zwei Regions-of-Interest bestimmt. Eine Software in der Matlab-Umgebung wurde entwickelt, die automatisch anterior-posterior, links-rechts Durchmesser und Fläche des Patienten (AP, LR, KF) in der Messschicht errechnet und darüber hinaus den Anteil von Knochen, Fett und Weichtgewebe bestimmt (K%, F% und W%). Der Effekt dieser Parameter auf die Genauigkeit der Iodquantifizierung wurde mittels Korrelationsanalysen bestimmt.

Ergebnisse: Insgesamt zeigten die Iodkarten eine hohe Genauigkeit (durchschnittliche Abweichung 0,01±0,12 mg/ml). Die allgemeine Abweichung war in niedrigen Konzentrationen größer als in höheren Konzentrationen (0,8/4,8mg/ml: +6,5%/1%). Der Einfluß der verschiedenen Parameter auf die Genauigkeit der Iodquantifizierung war zufällig, den größten Einfluß hatten die Fläche des Patienten und der Anteil von Fett (R^2 für AP/LR/KF und K%/F%/W%: 0,053/0,072/0,054 und 0,001/0,052/0,061, jedes $p > 0,05$).

Schlußfolgerungen: Die Genauigkeit der Iodquantifizierung mittels SDCT ist im Wesentlichen unabhängig von Untersuchungsregion und Patientengröße. Eine verlässliche Quantifizierung der Iodkonzentration ist auch unter Realbedingungen möglich.

SP / WISS 305.4

Iodquantifizierung mittels Spektraldetektor-Computertomographie: intraindividuelle Messkonsistenz des vaskulären und renalen Blutpools

14:25 Uhr

Referent(en): Lennartz S

weitere Autoren: Abdullayev N, Maintz D, Haneder S, Große Hokamp N

Zielsetzung: Zahlreiche phantombasierte Studien haben erwiesen, dass die Iodquantifizierung mittels Spektraldetektor-Computertomographie (SDCT) mit hoher Genauigkeit arbeitet, die Datenlage zur Reproduzierbarkeit dieser Messungen in vivo ist jedoch lückenhaft. Das Ziel dieser Studie war daher, die longitudinale Konsistenz von Iodmessungen des vaskulären und renalen Blutpools bei Patienten mit mehreren SDCT-Untersuchungen des Abdomens zu untersuchen.

Material und Methoden: 80 Patienten mit 2 (55 Patienten) bzw. 3 (25 Patienten) klinisch indizierten, biphasischen (arteriell/venös) SDCT-Untersuchungen des Abdomens qualifizierten sich für den Studieneinschluss. ROI-basierte Messungen der Hounsfield-Einheiten in konventionellen Bildern und der Iodkonzentration (mg/ml) in Iodkartenschnitten wurden von einem erfahrenen Radiologen in folgenden Regionen durchgeführt (jeweils 2 ROIs): Aorta, Vena cava inferior, Nierenrinde (beidseits). Es erfolgte die Berechnung der modifizierten Variationskoeffizienten (MVK), um die intraindividuelle, longitudinale Konsistenz von HU und IK zu bestimmen.

Ergebnisse: Insgesamt war sowohl die Abweichung der Hounsfield-Einheiten als auch der Iodkonzentration in der venösen Kontrastmittelpphase wesentlich geringer als der arteriellen: MVKHU (arteriell/venös): Aorta: 0.0±18.2% / 0.0±9.8% | Nierenkortex: 0.7±27.8% / -0.2±14%; MVKIod (arteriell/venös): Aorta: 0.0±23.0% / -1.2±15.0% | Nierenkortex: -7.8±34.6% / -2.9±21.0%. Die höchste Abweichung wurde in der Vena cava inferior detektiert (MVKHU: 0.9±18.7%; MVKIod: -0.9±30.6 %).

	<p>Schlussfolgerungen: Die intraindividuelle Iodquantifizierung des vaskulären und renalen Blutpools zu unterschiedlichen Zeitpunkten weist in der venösen Kontrastmittelpphase die höchste Genauigkeit auf, wohingegen Messungen in der arteriellen Phase größeren Schwankungen unterliegen. Auf Basis dieser Daten sollte daher die venöse Kontrastmittelpphase für in vivo-Anwendungen der Iodquantifizierung mittels SDCT, beispielsweise bei der onkologischen Bildgebung, bevorzugt Verwendung finden.</p>
SP / WISS 305.5	<p>Virtuell monoenergetische Bilder aus der Spektral Detektor CT: Verbesserung der Bildqualität ohne Veränderung der absoluten HU-Werte</p>
14:35 Uhr	<p>Referent(en): Große Hokamp N</p>
	<p>weitere Autoren: Gilkeson R, Jordan M, Laukamp K, Graner F, Haneder S, Maintz D, Gupta A</p>
	<p>Zielsetzung: Virtuell monoenergetische Bilder (VMI) aus der Spektral Detektor CT (SDCT) lassen sich in verschiedenen Energieniveaus rekonstruieren (40-200 keV). Die gemessene Schwächung (in Hounsfield Units, HU), unterscheidet sich dabei nach je Energieniveau von der Schwächung in konventionellen Bildrekonstruktionen (CI). Ziel dieser Studie war es das Energieniveau mit minimaler Abweichung zu CI zu identifizieren und die objektive und subjektive Bildqualität mit CI zu vergleichen.</p>
	<p>Material und Methoden: 60 und 30 Patienten mit kontrastverstärkten (CE) und nativen (NCE) SDCT-Untersuchungen des Abdomens wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. VMI mit 66, 68, 70, 72, 74 keV und CI wurden rekonstruiert. Je 2 Regions-of-interest wurden in Aorta, Leber, Pankreas, Nierenkortex und M. psoas in CI gelegt und in VMI kopiert. ?HU zwischen CI und den verschiedenen VMI und das Signal-zu-Rausch Verhältnis (SNR) wurden berechnet. Zwei Radiologen verglichen CI und 72keV-VMI Bilddatensätze und bestimmten verblindet hinsichtlich der Bildrekonstruktionsmethode den präferierten Datensatz (forced-choice).</p>
	<p>Ergebnisse: In NCE wurde kein Unterschied zwischen CI und den verschiedenen VMI gefunden ($p > 0,05$). In CE wiesen 72keV-VMI den niedrigsten Unterschied zu CI auf (z.B. HU_Leber CI/72keV-VMI: $104 \pm 18 / 103 \pm 17$, $p > 0,05$). Darüber hinaus zeigten 72keV-VMI ein signifikant niedrigeres Rauschen als CI (z.B. im M. psoas: CI/72keV-VMI: $15.3 \pm 3.3 / 12.3 \pm 2.9$ HU, $p > 0,05$). Hieraus resultierte ein verbessertes SNR in 72keV-VMI gegenüber CI (z.B. Leber: 3.8 ± 0.6 bzw. 3.0 ± 0.8, $p > 0,05$). In der subjektiven Analyse wurden 72keV-VMI von beiden Radiologen in allen Datensätzen (sowohl CE als auch NCE) gegenüber CI präferiert.</p>
	<p>Schlussfolgerungen: 72keV-VMI weisen gegenüber CI verbesserte Rausch- und SNR-Charakteristika auf und wurden auch subjektiv bevorzugt ohne dabei die absoluten HU-Werte gegenüber CI zu verändern. Sie stellen, ähnlich wie iterative Rekonstruktionsverfahren, ein Instrument zur Verbesserung der Bildqualität dar.</p>
SP / WISS 305.6	<p>Sternalcerclagen in der CT-Bildgebung: effektive Artefaktreduktion und Verbesserung der diagnostischen Beurteilbarkeit durch monoenergetische Rekonstruktionen des Spektral-Detektor CT</p>
14:45 Uhr	<p>Referent(en): Laukamp K</p>

	weitere Autoren: Große Hokamp N, Obmann V, Lennartz S, Zopfs D, Ho V, Gilkeson R, Gupta A
	Zielsetzung: Die Bildgebung des Thorax kann durch von Sternalcerclagen hervorgerufene Metallartefakte eingeschränkt werden. In dieser Studie wurden Metallartefakte von Sternalcerclagen in der Spektral-Detektor CT (SDCT) zwischen a) konventionellen polyenergetischen (CI) und b) monoenergetischen Rekonstruktionen (MER) verglichen.
	Material und Methoden: Es erfolgte der retrospektive Einschluss von 30 Patienten mit Sternalcerclagen, die SDCT-Untersuchungen (IQon, Philips Healthcare) des Thorax erhielten. Die folgenden Bildrekonstruktionen wurden vergleichend ausgewertet: a) CI und b) MER von 40 bis 200 keV. Es erfolgten ROI-basierte Messungen der Dichte (HU) und Standardabweichung (SD) im hypo- und hyperdensem Artefakt sowie in korrespondierendem, nicht von Artefakten beeinträchtigtem Referenzgewebe. Eine subjektive Analyse der Artefaktreduktion und der Beurteilbarkeit des umgebenden Weichgewebes, des Mediastinums, der Lunge sowie des Sternums wurde von 2 Radiologen unter Verwendung entsprechender 5-Punkte-Likert-Skalen durchgeführt.
	Ergebnisse: Die hypo- und hyperdensen Artefakte zeigten eine signifikante Zu- bzw. Abnahme der HU-Werte (entsprechend einer Artefaktreduktion) bei höheren keV-Werten (hypodens: CI -66.2 ± 70.8 ; MER200keV 2.4 ± 29.2 ; hyperdens: CI 156.7 ± 70.8 HU; MER200keV 76.9 ± 45.4 , $p < 0.05$). Die subjektive Analyse ergab ebenfalls eine signifikante Reduktion der hypo- und hyperdensen Artefakte sowie eine signifikante Verbesserung der Beurteilbarkeit des umgebenden Weichgewebes, der umgebenden Organe (Mediastinum, Lunge) und des Sternums bei MER > 100 keV bei hoher Übereinstimmung zwischen den subjektiven Auswertern (ICC=0.83).
	Schlußfolgerungen: Höherenergetische MER des SDCT erlauben eine signifikante Reduktion der Artefakte von Sternalcerclagen und verbessern die diagnostische Beurteilbarkeit des umgebenden Gewebes und weisen somit das Potential auf, bei Artefakten die Detektion (bzw. den Ausschluss) von Pathologien, z.B. Entzündung, Metastasen und Bruch/Lockerung von Sternalcerclagen, zu verbessern.
SP / WISS 305.7	Differenzierung benigner Lungenrundherde und pulmonaler Metastasen mittels Texturfeatures auf Basis der Spektraldetektor-Computertomographie
14:55 Uhr	Referent(en): Lennartz S
	weitere Autoren: Mager A, Große Hokamp N, Schäfer S, Maintz D, Persigehl T
	Zielsetzung: Ziel der Studie ist es, zu untersuchen, ob benigne Lungenrundherde (BRH) und pulmonale Metastasen (PM) durch Texturfeatures erster Ordnung auf Basis der Spektraldetektor-Computertomographie (SDCT) differenziert werden können.

Material und Methoden: Es erfolgte der retrospektive Einschluss von 66 Patienten, die klinisch indizierte SDCT-Untersuchungen des Thorax erhielten: 29 Patienten mit insgesamt 54 BRH, die durch vorherige oder Nachfolgeuntersuchungen (konstante Größe für 76 Monate ohne Therapie) bzw. Histopathologie bestätigt wurden und 37 Patienten mit insgesamt 180 PM, die durch Histopathologie, 18F-FDG-PET-CT oder Größenänderung unter Therapie bestätigt wurden. Es erfolgte die semiautomatische Segmentierung der Läsionen (mint medical) und die Bestimmung der volumetrischen Iodichte aus quantitativen Iodkarten, der volumetrischen HU aus konventionellen Bildern sowie der Entropie, Kurtosis, Mean of positive pixels (MPP), Skewness und Uniformity of positive pixels (UPP) innerhalb der entsprechenden Volumina sowohl aus konventionellen Bildern als auch aus Iodkarten. Alle akquirierten Parameter wurden zur Auswertung in ein verfügbares Machine-Learning Framework transferiert (Matlab, Mathworks).

Ergebnisse: Die K-nearest neighbor classification (KNN; 10 Nachbarn, euklidische Distanzmetrik, Kreuzvalidierung, Vorhersagegeschwindigkeit: 1200 Beobachtungen/s) erreichte mit 84.2% die beste Genauigkeit bei der Differenzierung von BRH und PM.

Schlußfolgerungen: Basierend auf Texturfeatures erster Ordnung, die aus quantitativen Iodkarten und konventionellen Rekonstruktionen des SDCT gewonnen wurden, ermöglicht KNN eine Differenzierung benigner Rundherde und pulmonaler Metastasen mit hoher Genauigkeit.

SP / WISS 305.8

Virtuell monoenergetische Rekonstruktionen aus der Spektral Detektor CT zur Visualisierung hypodenser Leberläsionen: Konzeptstudie in einem 3D-gedruckten Phantom und Validierung in 74 Patienten.

15:05 Uhr

Referent(en): Große Hokamp N

weitere Autoren: Haneder S, Obmann V, Kessner R, Laukamp K, Maintz D, Persigehl T, Ramaiya N

Zielsetzung: Niedrig keV virtuell monoenergetische Bilder (VMI) erlauben eine Anhebung insbesondere des Iodkontrastes und verbessern so die Visualisierung hypervaskularisierter Strukturen in kontrastverstärkten Spektral Detektor CT-Untersuchungen (SDCT). Ziel dieser Analyse war es den Kontrastanstieg invers zu nutzen, d.h. durch eine Anhebung der Kontrastierung des Leberparenchyms die Visualisierung hypodenser Läsionen (Zysten und Metastasen) zu verbessern.

Material und Methoden: Ein Phantom in der Form einer menschlichen Leber mit einer zentralen Läsion wurde mittels CAD-Software entwickelt und 3D-gedruckt. Das Phantom lässt sich mit verschiedenen Flüssigkeiten als Parenchym- und Läsionssurrogat füllen. Als Surrogat wurden ionische Lösungen mit Schwächungswerten von 0, 15, 40 und 60 HU (für Läsionen) und 80, 100, 120 HU (für Parenchym) verwendet (jeweils gemessen in der konventionellen Rekonstruktion, CI). Zusätzlich wurden 74 Patienten mit MRT oder Follow-up bestätigten Zysten (n=40) oder Metastasen eingeschlossen (n=34). Phantom und Patienten wurden auf einem SDCT mit einem standardisierten Protokoll untersucht. Regions-of-interest wurden in CI in Parenchym(-Surrogat) und Läsion(-Surrogat gelegt) und in VMI von 40 – 120 keV kopiert. Signal- und Kontrast-zu-Rausch Verhältnis (S/CNR) wurden bestimmt und mittels ANOVA verglichen.

	<p>Ergebnisse: Im Phantom S/CNR waren in niedrig keV-VMI signifikant höher als in CI: Eine Zyste (0 HU Surrogat) in stark schwächendem Leberparenchym (120 HU Surrogat) in CI weist ein vergleichbares CNR auf wie eine leicht hypodense Metastase (60 HU Surrogat) in nur flau kontrastiertem Leberparenchym (80 HU Surrogat) in 40keV VMI ($6,4\pm 0,8$ versus $5,8\pm 0,9$; $p < 0,05$). Dieses Konzept konnte in Patienten bestätigt werden (CNR: Zyste in CI $4,4\pm 1,2$, Metastase in 40keV VMI $3,9\pm 1,8$; $p < 0,05$).</p>
	<p>Schlußfolgerungen: Die Anhebung des Iodkontrastes in niedrig keV VMI kann auch invers zur verbesserten Visualisierung von nicht oder kaum Kontrastmittel-aufnehmenden Leberläsionen genutzt werden.</p>
SP / WISS 305.9	<p>Virtuell monoenergetische Bilder aus der Spectral Detector CT (SDCT) ermöglichen eine Reduktion der Strahlendosis in nativen cranialen CTs</p>
15:15 Uhr	Referent(en): Reimer R
	<p>weitere Autoren: Lichtenstein T, Flatten D, Maintz D, Borggreffe J, Große Hokamp N</p>
	<p>Zielsetzung: Neueste Studien zeigten eine verbesserte Differenzierung zwischen grauer und weißer Substanz in 65keV-virtuell monoenergetischen Bildern (VMI65keV) verglichen mit der konventionellen Bildrekonstruktion (CI). Die vorliegende Studie untersuchte, ob dies eine Strahlendosisreduktion ermöglicht.</p>
	<p>Material und Methoden: 115 Patienten mit cranialer SDCT-Bildgebung zwischen dem 02/2017 und 06/2017 wurden retrospektiv eingeschlossen (Alter: 55 ± 19Jahre, M/W: 56%/44%). Die Untersuchungen erfolgten mit dem Routineprotokoll (120 kV, 320 mAs, N=60) und einem Protokoll mit reduziertem Röhrenstrom-Zeit-Produkt (120 kV, 290 mAs, N=55). Regions-of-interest wurden in die graue und weiße Substanz in CI platziert und in identische Positionen in VMI65keV kopiert. Das Contrast-to-noise ratio (CNR) wurde berechnet. Zwei hinsichtlich der Rekonstruktionstechnik verblindete Radiologen beurteilten die Differenzierung zwischen grauer und weißer Substanz auf einer 5-Punkte Likert-Skala. Die statistische Evaluation erfolgte mittels ANOVA und Wilcoxon-Tests gegebenenfalls mit Adjustierung für multiple Vergleiche.</p>
	<p>Ergebnisse: Unabhängig von dem Röhrenstrom-Zeit-Produkt war das Rauschen in VMI65keV signifikant niedriger, als in CI (VMI65keV/CI, z.B. graue-Substanz mit 290mAs: $3,1\pm 0,6$HU/$4,6\pm 0,9$HU, $p < 0,0001$). In CI war das Rauschen mit 290mAs minimal höher im Vergleich zu 320mAs (z.B. weiße-Substanz: $4,9\pm 0,9$HU/$4,6\pm 0,8$HU, $p > 0,05$). Insgesamt war das CNR in VMI65keV signifikant höher, als in CI, ungeachtet des Röhrenstrom-Zeit-Produktes ($p < 0,0001$). Insbesondere, VMI65keV mit 290mAs zeigten eine höhere CNR, als die KB mit 320mAs. Die subjektive Analyse bestätigte die bessere Differenzierung zwischen grauer und weißer Substanz in VMI65keV, sogar mit 290mAs.</p>
	<p>Schlußfolgerungen: VMI65keV aus der SDCT ermöglichen eine Strahlendosisreduktion in cranialen CTs. Dieser Proof-of-Concept evaluierte eine Strahlendosisreduktion von 10%. Unsere Daten deuten darauf hin, dass sogar eine größere Reduktion möglich erscheint.</p>