Thieme

99. Deutscher Röntgenkongress

Radiologie verbindet

Datum/Ort:
9.–12. Mai 2018, Leipzig

Kongresspräsident:
Prof. Dr. Peter Huppert, Darmstadt

S2 Vortrag (Wissenschaft)

S2 **Bildverarbeitung/IT/Software/Gerätetechnik/Qualitätsmanagement**

S5 **Experimentelle Radiologie**

S8 **Ganzkörperdiagnostik/Kohortenstudien**

S10 **Gastro- und Abdominaldiagnostik**

S13 **Herzdiagnostik/Gefäßdiagnostik**

S24 **Interventionelle Radiologie**

S39 **Kinderradiologie**

S43 **Kontrastmittel**

S45 **Kopf/Hals-Diagnostik**

S46 **Mammadiagnostik**

S49 **Molekulare Bildgebung**

S51 **Muskuloskelettale Radiologie**

S57 **Neuroradiologie**

S64 **Onkologische Bildgebung/Onkologie**

S69 **Strahlenschutz**

S71 **Thoraxradiologie**

S74 **Uroradiologie/Urogenitaldiagnostik**

S80 **Management**

S81 **Notfalldiagnostik/Intensivmedizin**

S82 Poster (Wissenschaft)

S82 **Bildverarbeitung/IT/Software/Gerätetechnik/Qualitätsmanagement**

S84 **Experimentelle Radiologie**

S84 **Gastro- und Abdominaldiagnostik**

S85 **Interventionelle Radiologie**

S86 **Kinderradiologie**

S87 **Mammadiagnostik**

S87 **Muskuloskelettale Radiologie**

S88 **Neuroradiologie**

S89 **Onkologische Bildgebung/Onkologie**

S89 **Strahlenschutz**

S90 **Thoraxradiologie**

S90 **Ultraschall**

S91 **Uroradiologie/Urogenitaldiagnostik**

S92 **MTRA**

S93 **Ausbildung und Beruf**

S93 **Notfalldiagnostik/Intensivmedizin**

S94 Poster (Fortbildung)

S94 **Gastro- und Abdominaldiagnostik**

S94 **Herzdiagnostik/Gefäßdiagnostik**

S94 **Interventionelle Radiologie**

S95 **Kopf/Hals-Diagnostik**

S95 **Muskuloskelettale Radiologie**

S95 **Uroradiologie/Urogenitaldiagnostik**

S96 **MTRA**

S97 **Notfalldiagnostik/Intensivmedizin**

S99 Namenverzeichnis

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Vortrag (Wissenschaft)

Bildverarbeitung/IT/Software/Gerätetechnik/Qualitätsmanagement

WISS 207.3 Einfluss eines neuartigen CAD-Systems mit Gefäßsupprimierung auf die Detektionsrate pulmonaler Rundherde bei Patienten mit Malignem Melanom

Autoren Aissa J[1], Schaarschmidt B[1], Below J[2], Thomas C[1], Böven J[1], Kröpil P[1], Antoch G[1], Boos J[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Dermatologie, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641242

Zielsetzung Evaluation des Potentials einer neuen computerassistierten Detektion (CAD) mittels Gefäßsupprimierungstechnik in der CT-Detektion pulmonaler Rundherde bei Patienten mit Malignem Melanom (MM).

Material und Methoden Es wurden retrospektiv 46 Patienten mit MM, die zwischen 01/2015 und 01/2016 eine Thorax-CT im Rahmen des Stagings erhielten, in die Studie eingeschlossen. Neben den Originalrekonstruktionen wurden gefäßsupprimierte Rekonstruktionen mittels eines neuartigen CAD-Algorithmus erstellt. Drei geblindete Radiologen befundeten die originalen Rekonstruktionen sowie die gefäßsupprimierten CAD Rekonstuktionen in Hinblick auf pulmonale Rundherde. Die Gesamtanzahl der detektierten Lungenrundherde beider Methoden wurde verglichen. Anhand der CT Verlaufsuntersuchungen sowie des klinischen Verlaufs wurde das Outcome der Patienten evaluiert und die Auswirkung von übersehenen Rundherden auf das klinische Management untersucht.

Ergebnisse Die CAD-Analyse detektierte bei 25/46 (54.3%) der Patienten zusätzliche Rundherde. In allen diesen Fällen (100%) war eine CT- oder klinische- Verlaufskontrolle verfügbar. 2/25 (8%) der Patienten entwickelten im Verlauf neue Metastasen. Keine dieser neuen Metastasen entwickelte sich aus einem der von den Radiologen übersehenen Rundherde. Sämtliche durch die Radiologen detektierten Rundherde wurde auch durch das CAD-System erkannt. Die zusätzlich detektierten Rundherde haben zwar das therapeutische Vorgehen nicht beeinflusst, es hätten sich in 14/46 (30.4%) Fällen jedoch eine Verkürzung der radiologischen Verlaufskontrolle ergeben.

Schlussfolgerungen Die Anwendung eines neuen, auf Gefäßsupprimierung basierenden CAD-Systems führte zu einer signifikant höheren Detektion von Lungenrundherden als die konventionelle Analyse durch 3 Radiologen. Hierdurch bedingte Änderungen der radiologischen Verlaufskontrolle ergaben sich in 30% der Patienten. Jedoch stellten sich alle durch das CAD-System zusätzlich detektierten Rundherde als nicht maligne heraus.

WISS 207.2 PrediCT: Vorhersage von Lungenfunktionparametern aus qCT Daten mithilfe eines neuronalen Netzwerkes

Autoren Gawlitza J[1], Sturm T[2], Spohrer K[2], Henzler T[1]

Institut **1** Universitätsmedizin Mannheim, Institut für klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim; **2** Universität Mannheim, Institut für Wirtschaftsinformatik, Mannheim

DOI 10.1055/s-0038-1641243

Zielsetzung Die quantitative Computertomografie (qCT) findet zunehemd Verwendung in der Diagnostik und Forschung von Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD). qCT-Parameter korrelieren sowohl mit Lungenfunktionstests als auch mit der klinischen Symptomatik. Nichtsdestoweniger wird häufig kritisiert, dass die qCT ausschließlich anatomische und keinerlei funktionelle Information akquiriert. Um dies kritisch zu hinterfragen, nutzten wir eine auf machinellem Lernen basierte Software, mit deren Hilfe Lungenfunktionswerte auf der Basis von qCT Daten vorhergesagt werden können.

Material und Methoden 75 Patienten mit diagnostizierter COPD erhielten eine Bodyplethysmografie sowie eine dosisoptimierte CT-Untersuchung in einem dual-source CT der dritten Generation (Somatom Force, Healthineers, Deutschland) in In- und Exspiration. Die Bilddaten wurden anschließend quantifiziert und vier qCT Parameter zur Prädiktion von FEV1, FEV1/VC sowie RV/TLC in das neuronale Netzwerk des Programmes (PrediCT, Mannheim, Deutschland) eingegeben. Die so vorhergesagten Lungenfunktionswerte wurden anschließend gegen die in der Bodyplethysmografie gemessenen Werte evaluiert.

Ergebnisse Die prädizierten Lungenfunktionswerte wichen von den tatsächlich gemessenen Lungenfunktionswerten im Mittel um 9% für die FEV1/VC, um 10% für die RV/TLC und um 17% für die FEV1 ab. Die Wurzel der mittleren Fehlerquadratsumme (engl.: RMSE) lag bei 9 für die FEV1/VC, 10 für die RV/TLC und 17 für die FEV1.

Schlussfolgerungen Neuartige, auf neuronalen Netzwerken basierende Algorithmen erlauben die Prädiktion von Lungenfunktionsparametern aus qCT Daten innerhalb eines vertretbaren Fehlerbereiches. Schlussfolgernd lassen sich aus statischen qCT Parametern deutlich mehr funktionelle Informationen ableiten, als bisher angenommen. Dies könnte zukünftig zu einem erweiterten Indikationsspekturm der qCT im Rahmen der COPD führen.

WISS 306.3 Zur automatisierten Detektion und Klassifikation von Leberläsionen im CT der Leber

Autoren Hermes L[1], Wenzel M[2], Schröder T[1], Zeile M[1], Chlebus G[2], Brüning R[1]

Institut **1** Asklepios Klinik Barmbek, Radiologie, Hamburg; **2** Fraunhofer MEVIS, Bremen

DOI 10.1055/s-0038-1641244

Zielsetzung Vergleich von ärztlicher Auswertung und einem Radiomics-basierten Algorithmus zur Klassifikation von Leberherden.

Material und Methoden Aus einer PACS-Datenbank wurden die CT-Aufnahmen von 62 Patienten (mittleres Alter 66,7; SD 10,6) nach den folgenden Kriterien ausgewählt: Multislice-CT (Philips Ingenuity 40Z und 128Z, GE Optima 660) mit 1,25 mm Schichtdicke und Verdacht auf Lebermetastasen. Die Läsionen wurden im ersten Schritt semiautomatisch annotiert mit einem computerbasierten Tool, um die Durchmesser, die Lokalisation und die Wertung benigne/maligne Läsion ärztlich durchzuführen. In einem zweiten Schritt wurden die gleichen Herde nach automatischer Extraktion von insgesamt 30 Form-, Intensitäts- und Texturmerkmalen mit einem Radiomics-Ansatz analysiert. Dazu wurde ein Random Forest-Klassifikator mit 20 Bäumen 50-mal auf 80% der Daten trainiert und auf 20% der Daten validiert.

Ergebnisse Es wurden insgesamt 767 Läsionen (700 Metastasen, 67 Zysten) ärztlich identifiziert. Andere Funde (z.B. Hämangiome, Biliome, Narben) wurden aufgrund der zu geringen Anzahl nicht einbezogen. Für das Zwei-Klassen-Klassifikationsproblem ergab sich: Die Fläche unter der ROC-Kurve betrug 0,93, Sensitivität und Spezifität waren 0,97 und 0,86. PPV und NPV waren 0,99 und 0,69.

Schlussfolgerungen Die Leistung des Klassifikators hat nach aktuellem Stand eine Aussagekraft, auf dem er die Arbeit der Radiologen unterstützen könnte, indem die malignen Befunde relativ sicher und die benignen Befunde häufig identifiziert werden. Weitere Arbeiten erscheinen notwendig, insbesondere zu einem Deep-Learning-basierten Detektor, der dem Klassifikator vorgeschaltet werden kann und damit zu einem vollautomatisierten System für die Befundvorbereitung führen könnte.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 207.4 Histogram-Functional-Shape Methode zur automatischen Schweregradeinteilung von Fibrose und Emphysem

Autoren Huwe J[1], Krombach G[2], Obert M[3]
Institut **1** Universitätsklinikum Gießen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Gießen; **2** Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologie, Gießen; **3** Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Forschung, Gießen
DOI 10.1055/s-0038-1641245

Zielsetzung Fibrose oder Emphysem betreffen Lungenlappen unterschiedlich schwer. Es sollte untersucht werden, ob eine objektive Schweregradeinteilung erkrankter Lungenlappen mit der Histogram-Functional-Shape-Methode (HFS) gelingt. Die HFS-Methode ist ein Radiomics Bildmarker, der auf einer CT-Dichtekurven-Analytik beruht.

Material und Methoden Es wurden 145 Thorax-Datensätze (52 Normal, 48 Emphysem, 45 Fibrose) untersucht. Zunächst wurde jedem Lungenlappen von einem Radiologen (25 Jahre Erfahrung) ein Schweregrad nach einem visuellen Score zugeordnet (GODDARD-Score: Normal (Stufe 0) und Emphysem (Stufe 1 bis 4); GAY-Score: Normal (Stufe 0) und Fibrose (Stufe 1 bis 5)). Diese Befundung diente als Goldstandard. Außerdem wurden für jeden Lungenlappen mit der HFS-Methode drei Parameter (A0, A1, A2) bestimmt, welche die CT-Dichteverteilung eines jeden Lappens mit einer nichtlinearen Kurvenanpassung charakterisieren. Mit einer multinomialen logistischen Regressionsanalyse (MLR) wurde anschließend untersucht, wie stark sich diese Parameter in den Stufen voneinander unterscheiden. Nagelkerkes pseudo R2 (NR2) diente als Güteparameter.

Ergebnisse Beim GODDARD-Score wurden 345 von 500 Lungenlappen (einschließlich der Normalgruppe mit GODDARD-Score 0) richtig in die 5 Stufen eingestuft, NR2 = 0,678, Sensitivität 81,3%, Spezifität 81,5%. Beim GAY-Score wurden 358 von 485 korrekt zugeordnet, NR2 = 0,813, Sensitivität 88,4%, Spezifität 88,8%. Falschzuordnungen wurden hauptsächlich in benachbarte Stufen eingeordnet. Neun (3,5%) aller normalen Lungenlappen wurden als krank, 116 (24,9%) aller (hauptsächlich minimal) Erkrankten als normal klassifiziert.

Schlussfolgerungen Die HFS-Methode ist als numerischer Bildmarker für eine objektive Schweregraddifferenzierung für erkrankte Lungenlappen geeignet. Die HFS-basierte Schweregradzuordnung gelingt für die Lungenfibrose geringfügig besser als für das Emphysem. Weitere Optimierungen sollen zukünftig durch Kombinationen mit anderen Bildmarkern evaluiert werden.

WISS 207.1 Radiomics-basierte Analyse von MRT Bildern zerebraler Metastasen für eine nicht-invasive Primariusidentifikation

Autoren Kniep H[1], Madesta F[2], Schneider T[1], Gauer T[2], Werner R[3], Gellißen S[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Neuroradiologische Diagnostik und Intervention, Hamburg;
2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Hamburg; **3** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Computational Neuroscience, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641246

Zielsetzung Die quantitative Analyse medizinischer Bilder (Radiomics) wird als zukunftsweisender Ansatz zur Tumordiagnostik und -therapie diskutiert. Bei bis zu 30% aller Krebspatienten mit Hirnmetastasen erfolgt die Identifikation des Primärtumors erst während oder nach Diagnose der zerebralen Metastasen. Für diese Patienten erfordern eine zeitnahe Behandlungseinleitung und zielgerichtete Therapien eine schnelle Bestimmung des Primärtumortyps. Das erforderliche diagnostische Vorgehen ist in diesen Fällen oft zeitintensiv und aufwendig. Nichtinvasive radiologische Verfahren zur Tumorerkennung können hierbei eine effizientere Diagnostik durch eine zielgerichtete Primariussuche ermöglichen. Die vorliegende Studie adressiert die Primärtumoridentifizierung durch eine Radiomics-basierte Bildanalyse von T1-KM, T1-nativ und FLAIR MRTs.

Material und Methoden Für die Analyse wurden 1423 Bildmarker aus T1-KM, T1-nativ und FLAIR MRTs von 64 unbehandelten Patienten mit 260 Hirnmetastasen verwendet, davon 84 Mammakarzinom (BC)-, 107 kleinzellige Bronchialkarzinom (SCLC)- und 69 maligne Melanom (MM)- Metastasen. Ein Random Forest Algorithmus wurde sowohl auf den quantitativen Bildmarkern als auch auf klinischen Daten (Alter, Geschlecht) unter Berücksichtigung von Cluster-Korrelationen mit 5-facher Kreuzvalidierung trainiert.

Ergebnisse ROC AUCs der Testkohorten für Bildmarker und klinische Daten ergaben 0,86 für BC, 0,89 für SCLC und 0,83 für MM. Sensitivität und Spezifität erreichten je nach Konfiguration des Klassifizierers > 80% für BC, > 77% für SCLC und > 75% für MM in dem untersuchten 3-Klassen Problem. Die Inklusion von Alter und Geschlecht führte zu einer Steigerung der AUC von 0,02 für SCLC und 0,06 für BC.

Schlussfolgerungen Die Studie belegt das Potential von Radiomics für die nicht-invasive Identifikation von unbekannten Primarien. Insbesondere die kombinierte Anwendung von klinischen Daten und quantitativen Bildmarkern kann die Diagnostik beschleunigen und eine effiziente Therapieentscheidung unterstützen.

WISS 306.5 Beurteilung der Leberfunktion mittels radiomischer Bilddatenanalyse einer kontrastverstärkten Mehrphasen-Leber-CT

Autoren Thüring J[1], Haarburger C[2], Merhof D[2], Bruners P[1], Kuhl C[1], Truhn D[1]
Institut **1** Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **2** Lehrstuhl für Bildverarbeitung der RWTH Aachen, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641247

Zielsetzung Basierend auf der Extraktion radiomischer Merkmale aus einer kontrastverstärkten Leber-CT, zielt diese Arbeit darauf ab, die Methode des Machine Learning zur Prädiktion von klinischen und laborchemischen Parametern der Leberfunktion einzusetzen.

Material und Methoden Verwendet wurden die Bild- und Labordaten von 92 Patienten, die eine kontrastverstärkte Mehrphasen-Leber-CT erhalten haben. Die CT-Untersuchungen wurden den Trainings- [n = 73] oder Testdaten [n = 19] zugeordnet. Die radiomische Merkmalsextraktion (192 Statistik-, Form- und Texturmerkmalen) erfolgte jeweils mit den Bilddaten der nativen, arteriellen und portalvenösen Phase. Die Lebersegmentierung wurde mit einer halbautomatischen Software (IntelliSpace Portal Liver) durchgeführt und die unterschiedlichen Kontrastmittelphasen wurden hiernach mittels rigider Transformation aufeinander registriert. Die radiomischen Bilddaten des Trainingsdatensatzes wurden verwendet um den Child-Pugh-, Bilirubin-, Albumin-, Quick- sowie Aszites- und Enzephalopathie-Score innerhalb einer Woche nach der Bildgebung zu bestimmen. Mit diesen Daten wurde eine Support Vector Machine mit linearem Kernel trainiert und mittels 3-facher Kreuzvalidierung optimiert. Außerdem wurde das Modell L1-regularisiert um einen dünnbesetzten Merkmalsvektor zu erzwingen. Das trainierte Modell wurde dann auf den Testdatensatz angewandt.

Ergebnisse Bildmerkmale die mit einer Veränderung der Leberfunktion einhergehen waren mit einer Inhomogenität der Leber, einer unregelmäßigen Leberoberfläche und der Bildintensitätsstatistik verbunden. Die Genauigkeit der einzelnen vorhergesagten Merkmale war: Child-Pugh-Score 0,74 ($p < 0{,}001$), Enzephalopathie-Score 0,47 ($p = 0{,}006$), Bilirubin 0,53 ($p = 0{,}08$), Albumin 0,47 ($p = 0{,}22$), Quick 0.47 ($p = 0{,}22$), Aszites 0,68 ($p = 0{,}002$).

Schlussfolgerungen Die abgeleiteten radiomischen Merkmale aus einer kontrastverstärkten Leber-CT korrelieren stark mit dem Child-Pugh-Score eines Patienten, so dass eine Vorhersage der Leberfunktion aufgrundlage von Bilddaten möglich erscheint.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 306.4 Automatisierte Klassifikation der Leberfunktion mittels Transfer Learning

Autoren Thüring J[1], Haarburger C[2], Merhof D[2], Bruners P[1], Kuhl C[1], Truhn D[1]
Institut **1** Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **2** Lehrstuhl für Bildverarbeitung der RWTH Aachen, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641248

Zielsetzung Die Anwendung neuronaler Netze („Deep Learning") zur Bewertung der Leberfunktion auf der Grundlage einer Schnittbildgebung scheitert bereits an einer ausreichenden Datenmenge zum Training des Netzes. Diese Arbeit untersucht daher die Möglichkeit der Prädiktion des Child-Pugh-Scores mittels eines vortrainierten Netzes (Transfer Learning) anhand von kontrastverstärkten Mehrphasen-Computertomografie.

Material und Methoden 261 Bild- und Labordatensätze von Patienten mit einer kontrastverstärkten diagnostischen CT-Untersuchung der Leber (native, arterielle und portalvenöse Phase) wurden retrospektiv ausgewertet. Hierzu wurde die Segmentierung der Leber mittels eines halb-automatisierten interaktiven Algorythmus (IntelliSpace Portal Liver) durchgeführt; mittels dieser Segmentierung wurden dann pro Phase und Leber 2D-Datensätze erzeugt. Das Neuronalen Nezt (ResNet) mit 3 Eingangskanälen (entsprechend der drei Kontrastmittelphasen) wurde mit dem Trainingsdatensatz (80%) trainiert um den zum Zeitpunkt der CT-Untersuchung vorliegenden Child-Pugh-Score des Patienten vorherzusagen. Zuvor wurde das Netz auf dem frei verfügbaren ImageNet Datensatz (14 Mio. RGB-Bilder) vortrainiert. Anschließend erfolgte die Anwendung des Algorithmus auf den verbliebenen Testdatensatz (20%; 1036 2D-Datensätze) zur Prädiktion des Child-Pugh-Scores. Die Modellbewertung erfolgte mittels der erreichten Genauigkeit der korrekten Zuordnung.

Ergebnisse Das vortrainierte Netz ordnete durchschnittlich 72,00% [746/1036] ($p < 0{,}001$) der CT-Untersuchungen den korrekten Child-Pugh-Klassen zu. Der Anteil der korrekt zugeordneten Patienten zu den entsprechenden Child-Pugh-Klassen betrug 72,04% [237/329] ($p < 0{,}001$), 72,08% [315/437] ($p < 0{,}001$) und 71,85% [194/270] ($p < 0{,}001$) für die Klassen A, B und C.

Schlussfolgerungen Mit hoher Genauigkeit kann auf der Grundlage einer Mehrphasen-CT durch Transfer Learning der Child-Pugh-Score eines Patienten vorhergesagt werden, sodass die Bestimmung der Leberfunktion auf der Grundlage einer Bildgebung möglich erscheint.

WISS 306.2 Verwendung eines Neuronalen Netzwerkes zur Lebervolumenbestimmmung im 3T MRT

Autoren Verloh N[1], Jürgens J[2], Hundt C[3], Ringe K[4], Wacker F[4], Schmidt B[3], Haimerl M[1], Beyer L[1], Stroszczynski C[1], Wiggermann P[1], Winther H[4]
Institut **1** Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg; **2** Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R., Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Magdeburg; **3** Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Informatik, Mainz; **4** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641249

Zielsetzung Die automatische Lebersegmentierung in MR-Abdominalbildern bleibt herausfordernd. Nur wenige Versuche wurden unternommen dieses Problem anzugehen, wo hingegen die MRT zunehmend als Untersuchung für die Leberresektions- und Transplantations-Planung eingesetzt wird. Ziel dieser Studie war es eine vollautomatische und zuverlässige Lebervolumetrie in der kontrastverstärkten MRT basierend auf Deep-Learning-Algorithmen zu entwickeln.

Material und Methoden Datensätze von Gd-EOB-DTPA-verstärkten Leber-MR-Bildern von 100 Patienten wurden von einem Radiologen (über 5 Jahre Erfahrung) manuell segmentiert. Die Datensätze wurden mittels einem Kreuzvalidierungsverfahren ($k = 4$) in Trainings- und Validierungsdatensatz eingeteilt und einem Neuronalen Netzwerk zur automatischen Bildsegmentierung zugeführt. Zusätzlich wurde ein Teil der Daten ($n = 9$) von einem zweiten Radiologen (ebenfalls über 5 Jahre Erfahrung) zur Bestimmung einer Interobserver Variability segmentiert.

Ergebnisse Die manuelle Segmentierung erreichte einen Inter-Klassen-Korrelations Koeffizienten (ICC) von 0,973, einen Dice-Index von 95,2 ± 2,8% und eine Überlappung von 90,9 ± 4,9%. Das neuronales Netzwerk erreicht eine ICC von 0,954, einen dice-index von 94,7 ± 2,0% und eine Überlappung von 90 ± 3,6%.

Schlussfolgerungen Diese Studie präsentiert ein vollautomatisches Lebervolumetrie-Schema für MR-Bildgebung. Das neuronale Netzwerk erreicht eine vergleichbare Segmentierungsqualität gegenüber dem menschlichen Experten in Bezug auf den ICC, Dice-Index und Überlappung. Die Segmentierung eines vollständigen Datensatzes dauert wenige Sekunden.

WISS 306.1 Automatische Detektion der primär sklerosierenden Cholangitis (PSC) anhand von 3D-MRCP Datensätzen mittels Deep Learning

Autoren Vo Chieu V[1], Winther H[1], Hundt C[2], Schmidt B[2], Lenzen H[3], Manns M[3], Vogel-Claussen J[1], Wacker F[1], Ringe K[1]
Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover; **2** Johannes Gutenberg Universität, Institut für Informatik, Mainz; **3** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641250

Zielsetzung Die automatische Detektion PSC-typischer Veränderungen in 3D-MRCP Datensätzen.

Material und Methoden 428 Patienten ($m = 274/w = 154$, Alter 42,5 ± 18,5 Jahre), die im Rahmen der klinischen Routine eine Leber MRT inklusive 3D-MRCP erhielten, wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Bei 206 Patienten lag eine gesicherte PSC vor, bei den restlichen 222 Patienten wurde diese Diagnose ausgeschlossen. Das Studienkollektiv wurde randomisiert in eine Trainings- ($n = 386$) und Validierungsgruppe ($n = 42$) aufgeteilt. Für jeden Einzelfall wurden 20 uniform verteilte Rotationen in der axialen Ebene mit anschließender Erstellung einer Maximumintensitätsprojektion (MIP) berechnet. Dies resultierte in einem Trainingsdatensatz von 7720 und einem Validierungsdatensatz von 840 2D Bildern. Schließlich wurde ein Inception-ResNet (Inception-v4 arXiv:1602.07261) trainiert, welches mit vorher an ImageNet gelernten Gewichten initialisiert wurde. Abschließend wurde ein Fine-Tuning des gesamten Netzes mit einer geringen Learning Rate (10^{-5}) vorgenommen.

Ergebnisse Der mittlere absolute Fehler (MAE) auf dem Validierungsdatensatz liegt bei unzureichenden 30%. Dieser Wert konnte allerdings durch eine Ensemblestrategie auf 7,1% (3/42) verbessert werden. Hierfür wurden die 20 zusammengehörigen Projektionen eines Falls gebinnt und ein Mehrheitsvotum gefällt. Des Weiteren ergeben sich eine Sensitivität von 95,0%, eine Spezifität von 90,9%, ein positiver prädiktiver Wert von 90,5% sowie ein negativer Vorhersagewert von 95,2% für den Nachweis PSC-typischer cholangiografischer Veränderungen in der 3D-MRCP.

Schlussfolgerungen Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass es mittels Transfer Learning möglich, PSC-typische cholangiografische Veränderungen in der 3D-MRCP mit einem MAE von 7.1% vorherzusagen. Eine weitere Validierung mit mehr und multizentrischen Daten sollte erfolgen, da neuronale Netze sonst erfahrungsgemäß zum Overfit auf die Charakteristiken des Datensatzes neigen.

WISS 207.5 Deep Learning für die automatische Bestimmung von klinisch relevanten Herzparametern mittels Kardio-MRT

Autoren Winther H[1], Hundt C[2], Schmidt B[2], Czerner C[1], Bauersachs J[3], Wacker F[1], Vogel-Claussen J[1]
Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover; **2** Johannes Gutenberg Universität,

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Institut für Informatik, Mainz; 3 Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641251

Zielsetzung Eine vollautomatische Bestimmung der klinisch relevanten Herzparameter anhand von 2D Short-Axis Cine-MRT Aufnahmen mittels Deep Learning.

Material und Methoden Klinische Herzparameter sind von großer Bedeutung für die Früherkennung und Therapieüberwachung von ischämischen und nicht-ischämischen Herzerkrankungen. Die manuelle Bestimmung dieser Parameter dauert mehr als 20 Minuten (Caudron et al.2012). Ein Trainingssatz, bestehend aus 253 manuell segmentierten kardialen MRTs aus einem hausinternen (n = 193) und dem Data Science Bowl Cardiac Challenge (n = 60) Datensatz, wurde zusammengestellt. Die Validierung wurde an hauseigenen (n = 309), Daten aus dem Data Science Bowl Cardiac Challenge (n = 602), der MICCAI 2009 LV Segmentation Challenge (n = 44) und Daten der Right Ventricular Segmentation Challenge (n = 32) durchgeführt. Das neuronale Netzwerk wurde in TensorFlow implementiert. Das endsystolische Volumen (ESV), das enddiastolische Volumen (ESV), die ventrikuläre Masse (VM), die Ejektionsfraktion (EF) und das Schlagvolumen (SV) für den linken (LV) und rechten Ventrikel (RV) wurden unter Verwendung von Python berechnet.

Ergebnisse Die Intraclass Korrelationskoeffizienten (ICC) für die automatisierte Segmentierung und Ground Truth ist: ESV 92 – 96/92 – 96 (LV/RV/in %), EDV 94 – 99/92 – 96, VM 94 – 95/83 – 83, SV 90 – 98/84 – 92, EF 80 – 98/87 – 96 für die vier verschiedenen Datensätze. Caudron et al. haben die folgenden ICCs für zwei menschliche Experten bestimmt: ESV 99/92 (LV/RV in %), EDV 99/89, VM 85/54, SV 87/81 und EF 95/80.

Schlussfolgerungen Diese Studie demonstriert eine zuverlässige Methode zur automatischen Bestimmung klinischer Herzparameter wie ESV, EDV, EF, SV und VM. Die ICC-Ergebnisse zeigen eine vergleichbare oder höhere Korrelation im Vergleich zu menschlichen Experten, insbesondere beim RV.

WISS 207.6 Diagnosegenauigkeit der synthetischen MRT im Vergleich zur konventionellen MRT des Kniegelenkes bei orthopädischen Fragestellungen

Autoren Wißmann A[1]
Institut 1 Ammerland-Klinik GmbH, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Westerstede
DOI 10.1055/s-0038-1641252

Zielsetzung Synthetisch erzeugte MRT-Bilder des Neurocraniums sind bereits vielfach untersucht worden. Weltweit erstmals überprüfen wir die Anwendbarkeit auf muskuloskelettale Untersuchungen. Ziel der Studie ist es, die Gleichwertigkeit der synthetisch erzeugten MRT-Bilder im Vergleich zu den konventionell durchgeführten MRT-Sequenzen des Kniegelenkes zur Beantwortung orthopädischer Fragestellungen zu untersuchen. Bei Nachweis einer Gleichwertigkeit kann künftig die Untersuchungsdauer für die Patienten verkürzt werden (2 Messungen anstelle von 4).

Material und Methoden Bei 30 an der Studie teilnehmenden Patienten, die mit orthopädischer Fragestellung eine MRT des Kniegelenkes bei 3 Tesla erhielten, wurde das Standardprotokoll (PDw triplanar, T1w sagittal/coronar) um zwei zusätzliche Messungen (T1-IR-MP2RAGE mit variablem Flipwinkel und Inversionszeit, T2-FSE-multi-echo) ergänzt, die eine Nachverarbeitung zur Erzeugung synthetischer MRT-Bilder ermöglichen. Mithilfe einer bildnachverarbeitenden Software wurden an der Workstation verschiedene synthetische Bildkontraste (T1, T1-FS, T2, PD, PD-FS, STIR, DIR) rekonstruiert. Die Untersuchungen wurden von zwei Fachärzten für Radiologie unabhängig voneinander in Bezug auf Identifizierbarkeit der anatomischen Strukturen, Erkennbarkeit pathologischer Veränderungen und Artefakte ausgewertet.

Ergebnisse Die Identifizierbarkeit anatomischer Strukturen ist in den synthetischen MRT-Bildern gleichwertig. Pathologische Veränderungen wie Ödeme werden überbetont. Die synthetischen Bilder wiesen Kantenartefakte auf, was die Diagnosestellung bei Kenntnis dieses Artefaktes nicht beeinträchtigte. Die synthetischen Bilder waren unterlegen, wenn die Pathologie eine Betrachtung in einer zweiten Raumebene erforderte. Die synthetischen Bilder lagen stets in nur einer einzigen Raumebene vor. Durch die Anfertigung einer zweiten Raumebene würde die Messzeitersparnis verloren gehen.

Schlussfolgerungen Für die Etablierung in der Routine müssen 3D-Sequenzen als Basis der synthetischen MRT entwickelt werden.

Experimentelle Radiologie

WISS 310.8 Neuronale Netze zur Prädiktion der Metastasenentstehung mittels funktioneller und metabolischer Bildgebung bei experimentellen Skelettmetastasen des Mammakarzinoms

Autoren Ellmann S[1], Seyler L[1], Evers J[1], Heinen H[1], Schiller J[1], Uder M[1], Bäuerle T[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen
DOI 10.1055/s-0038-1641253

Zielsetzung Ziel der Studie war es, funktionelle und metabolische Prozesse des Knochenmarks mittels MRT und PET zu detektieren, bevor es zu CT- und MR-morphologisch erfassbaren Skelettmetastasen kommt. Hierzu sollten Parameter der Vaskularisierung (DCE-MRT) und des Glukosemetabolismus (FDG-PET) im Knochenmark herangezogen werden, um unter Verwendung neuronaler Netze (NN) prädiktive Aussagen zur Entstehungen experimenteller Knochenmetastasen des Mammakarzinoms zu treffen.

Material und Methoden Bei 28 Ratten wurden MDA-MB-231 Brustkrebszellen in die rechte A. epigastica superficialis injiziert, um ein ortsspezifisches Metastasenwachstum in der proximalen Tibia zu induzieren. Am Tag der Tumorzellinjektion, sowie an den Tagen 10, 20 und 30 post injectionem (p. i.) wurden 18F-FDG-PET/CT und MRT Untersuchungen des Hinterbeins mittels morphologischer (T2w MRT, CT), funktioneller (DCE-MRT) und metabolischer (FDG-PET) Techniken durchgeführt. Die Parameter SUV (FDG-PET), peak enhancement (PE, DCE-MRT) und area-under-the-curve (AUC, DCE-MRT) wurden im Knochenmark der proximalen Tibia an Tag 10 p. i. akquiriert und ein NN erstellt, um vorherzusagen, ob sich im weiteren Verlauf an dieser Lokalisation Metastasen entwickeln würden.

Ergebnisse 17 der 28 Ratten (60,7 %) entwickelten Metastasen der proximalen Tibia, die durch Osteolysen (CT) und T2-Signalanhebungen (MRT) ab Tag 20 p. i. detektierbar waren. Die an Tag 10 p. i. in der proximalen Tibia bestimmten Parameter SUV, PE und AUC fanden Eingang in ein NN, dessen Training mittels Leave-One-Out-Crossvalidation validiert wurde. Das NN zeigte hierbei mit einer Genauigkeit von 85,7 % (Sensitivität 83,3 %, Spezifität 90,0 %) an, ob eine Ratte ab Tag 20 p. i. eine CT- und/oder MR-morphologisch erfassbare Skelettmetastase entwickelte.

Schlussfolgerungen NN funktioneller und metabolischer Knochenmarksveränderungen der DCE-MRT und FDG-PET erlauben die frühe und akkurate Prognose einer Entstehung von Knochenmetastasen im Rattenmodell, noch bevor diese mittels CT oder MR morphologisch detektierbar sind.

WISS 310.3 MR-Angiografie mit hyperpolarisiertem Wasser in Kleintieren

Autoren Fischer S[1], Maeder R[1], Denysenkov V[2], Terekhov M[3], Zangos S[1], Prisner T[2], Vogl T[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main; 2 Goethe-Universität Frankfurt am Main, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Frankfurt am Main; 3 Universitätsklinikum Würzburg, Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz, Würzburg
DOI 10.1055/s-0038-1641254

Zielsetzung Die Gabe von Gadolinium-basiertem Kontrastmittel birgt u. a. das Risiko allergischer Reaktionen, einer systemischen nephrogenen Fibrose (NSF)

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

und führt bei einigen Typen zu dauerhaften Ablagerungen im Gehirn mit bislang unbekanntem Langzeiteffekten. Ziel unserer Arbeit ist es die dynamische Kernspin-Polarisation (dynamic nuclear polarization, DNP) als alternatives Verfahren in der MR Angiografie zu evaluieren.

Material und Methoden Unser Setup generiert kontinuierlich hyperpolarisierte Wassermoleküle mittels Overhauser DNP, bei welchem Elektronenspins von Radikalen mittels energiereicher Mikrowellen angeregt werden und dann innerhalb eines eines Magnetfeldes mit dem Kernspin von Wassermolekülen hyperfein gekoppelt werden. Diese wurden mit einem Fluss von 1,2 ml/min in die Aorta von fünf C57BL/6 Mäusen injiziert, welche mit einem Katheter-Innendurchmesser von 0,15 mm transiliacal kanüliert worden waren. Die Aorta und ihre Gefäßabgänge wurden mit GRE-Sequenzen visualisiert (TR 110 s, TE 3.8 s, FoV 78 × 58 × 2 mm, Matrix 256 × 192 px), intravaskuläre DNP Signalintensitäten, SNR und CNR Werte bestimmt und mit den korrespondierenden Nativsequenzen verglichen.

Ergebnisse Das DNP Setup ist in der Lage, kontinuierlich hyperpolarisiertes Wasser herzustellen, welches eine hohe T1 Signalverstärkung generiert bei nur kurzer Halbwertszeit. Die maximalen intravaskulären Signalintensitäten waren hierdurch von 231 ± 47 auf 994 ± 194 um den Faktor 4.3 erhöht. Entsprechend zeigten sich auch verbesserte vaskuläre SNR und CNR Werte mit einem 5,3-fachen SNR (nativ 24 ± 2, DNP 126 ± 62) und 26,3-fachen CNR (native 3 ± 2, DNP 79 ± 49).

Schlussfolgerungen Durch die starke Signalverstärkung ist bei Verwendung eines klinischen 1,5 T Standard-Scanners neben einer Visualisierung der murinen Aorta selbst die Darstellung kleiner Gefäßabgänge möglich. Somit scheint hyperpolarisiertes Wasser eine vielversprechende, inerte Alternative zu gadoliniumhaltigen Kontrastmittel zu sein, welche kein allergenes Risiko oder potentielle intrakorporale Ablagerungen befürchten lässt.

WISS 310.2 Hyperpolarisiertes Wasser als MRT-Kontrastmittel

Autoren Fischer S[1], Maeder R[1], Terekhov M[2], Zangos S[1], Prisner T[3], Vogl T[1], Denysenkov V[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main; **2** Universitätsklinikum Würzburg, Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz, Würzburg; **3** Goethe-Universität Frankfurt am Main, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Frankfurt am Main

DOI 10.1055/s-0038-1641255

Zielsetzung Die Gabe von Gadolinium-basiertem MR-Kontrastmittel birgt u. a. das Risiko allergischer Reaktionen und einer systemischen nephrogenen Fibrose (NSF) und führt bei einigen Typen zu dauerhaften Ablagerungen im Gehirn – mit bislang unbekanntem Langzeiteffekten. Ziel unserer Arbeit ist es mit der dynamischen Kernspin-Polarisation (dynamic nuclear polarization, DNP) ein alternatives Verfahren zur Kontrastverstärkung zu entwickeln. Die verwendete Technik der Overhauser DNP stellt eine Technik dar bei der Elektronenspins von Radikalen mittels energiereicher Mikrowellen angeregt werden und dann innerhalb eines Magnetfeldes mit dem Kernspin von Wassermolekülen gekoppelt werden.

Material und Methoden Unser Setup besteht aus einem 42 GHz Mikrowellengenerator, sowie einem DNP Polarisator innerhalb der Gantry eines klinischen 1,5 T Scanners (Siemens Aera), welcher die kontinuierliche Hyperpolarisation von Wassermolekülen ermöglicht. Wir charakterisierten die Performance des DNP Setups vergleichend mit Gadolinium-haltigen Kontrastmittel in verschiedenen Gefäßmodellen anhand von 2D und 3D Scanprotokollen mit Messung von Signalintensitäten und Kalkulation von SNR- und CNR-Werten.

Ergebnisse Das verwendete DNP Setup erzeugt kontinuierlich hyperpolarisiertes Wasser, welches hohe T1 Signalverstärkungen bei kurzer Relaxationszeit aufweist. In stark T1-gewichteten GRE- und VIBE-Sequenzen zeigte sich eine bis zu 30-fache Signalverstärkung der hyperpolarisierten Lösung verglichen mit einer 12-fachen Signalverstärkung durch Gadolinium-haltiges Kontrastmittel. SNR und CNR Werte werden substantiell durch die Hyperpolarisation verbessert, so dass in einem klinischen 1,5 T Standard-Scanner Kapillardurchmesser bis 75 µm visualisiert werden konnten.

Schlussfolgerungen Die starke T1 Signalverstärkung durch die Hyperpolarisation von Wasser scheint eine vielversprechende Alternative zu Gadolinium-haltigen Kontrastmitteln zu sein, welche kein allergenes Risiko oder potentielle intrakorporale Ablagerungen befürchten lässt.

WISS 310.1 Flussanalyse in der MR-Angiografie mit hyperpolarisiertem Wasser

Autoren Fischer S[1], Maeder R[1], Denysenkov V[2], Terekhov M[3], Zangos S[1], Prisner T[2], Vogl T[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main; **2** Goethe-Universität Frankfurt am Main, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Frankfurt am Main; **3** Universitätsklinikum Würzburg, Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz, Würzburg

DOI 10.1055/s-0038-1641256

Zielsetzung Die Technik der dynamischen Kernspin-Polarisation (dynamic nuclear polarization, DNP) mittels Overhauser DNP scheint eine vielversprechende Alternative zur Generierung einer hohen MR-Signalverstärkung von Flüssigkeiten zu sein. Deren Signal ist charakterisiert durch kurze Relaxationszeiten und eine charakteristische Signalverteilung, welche in der MR-Angiografie flussabhängige Inversionszonen aufweist. Ziel dieser Arbeit ist es durch die Analyse von Signalverteilungen Flussgeschwindigkeiten abschätzen zu können.

Material und Methoden Wasser wurde im Magnetfeld eines 1,5 T Scanners mithilfe von Mikrowellen hyperpolarisiert und mit Flussraten von 1200 bis 2400 µl/min in Kapillarmodelle mit 0,6 mm Innendurchmesser injiziert, welche als Ein- bzw. Zweiflusssysteme vereinfachte Gefäße von Kleintieren nachstellen. Die von der Flussgeschwindigkeit abhängige Signalverteilung einschließlich ihrer Inversionszonen wurden in GRE-Sequenzen analysiert (TR 200 s, TE 2.8 s, FoV 100 × 100 × 4 mm, Matrix 256 × 256 px).

Ergebnisse Die Signalverstärkung reichte im Einflussexperiment von 2,3-facher Verstärkung bei der niedrigsten Flussrate (1200 µl/min) bis zu 9,2-fach bei der höchsten Flussrate (2400 µl/min). Eine Verdünnung im Zweiflusssystem führte zu proportionalen Signalreduktionen. Im Einflusssystem mit Flussraten zwischen 0,8 m/s und 1,6 m/s betrug die Länge der Signalverstärkung von 3 bis 55 mm (≙ 0,09 bis 1,6 ml) und die Länge des invertierten Signals entsprechend von 7 bis 35 mm (≙ 0,2 bis 1,0 ml).

Schlussfolgerungen Die positiv und invers signalverstärkten Flüssigkeitsvolumina bei der DNP MR-Angiografie ermöglichen eine nicht-lineare Abschätzung der zugrundeliegenden Flussgeschwindigkeiten. Da diese auch proportional von der Verdünnung abhängen können bei messbarem Gefäßlumen und bekannter Injektionsgeschwindigkeit entsprechende Mischungsverhältnisse abgeleitet werden. Hyperpolarisiertes Wasser stellt mit seiner kurzen Relaxationszeit und charakteristischen Signalverteilung einen neuen Ansatz für Applikationen der MR-Angiografie dar.

WISS 310.4 Experimentelle MR-Lymphografie mittels eines Gd-basierten Nanopartikels – Ergebnisse einer präklinischen Machbarkeitsstudie

Autoren Fries P[1], Müller A[1], Lux F[2], Tillement O[2], Früh F[3], Kremp S[4], Bücker A[1]

Institut **1** Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Homburg; **2** Université Claude Bernard, Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux Luminescents, Lyon; **3** Universitätsklinikum des Saarlandes, Institut für Klinisch-Experimentelle

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Chirurgie, Homburg; 4 Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Homburg
DOI 10.1055/s-0038-1641257

Zielsetzung Ziel dieser Studie war der Vergleich des Gd-basierten Nanopartikels AGuIX mit Gd-DOTA für die Magnetresonanz-Lymphografie (MRL) in gesunden Versuchstieren und Ratten mit chronischem Lymphödem.

Material und Methoden In einem intraindividuellen Vergleich erfolgte in 10 Lewisratten nach subkutaner Injektion von AGuIX und Gd-DOTA in die rechte und linke Hinterlaufspfote die repetitive Akquisition von 3D-TOF Sequenzen mittels eines 9,4 T MRT über einen Zeitraum von 90 min. Zusätzlich wurde nach intravenöser Gabe von Gadofosveset eine MR-Angiografie mittels 3D-FLASH durchgeführt. In 4 Versuchstieren wurde ein chronisches Lymphödem mittels inguinaler und poplitealer Lymphadenektomie sowie Radiatio (insgesamt 20 Gy) induziert. Zeichen eines chronischen Lymphödems und lymphatischer Reorganisation wurden mittels AGuIX-MRL und histologischen Untersuchungen analysiert.

Ergebnisse Die MRL mit AGuIX ermöglicht eine hoch aufgelöste Darstellung des Lymphsystems des Hinterlaufs der Ratten und erlaubt die Detektion von Lymphgefäßen mit Durchmessern von 200 Mikrometern. Dabei ergaben sich signifikant höhere SNR-Werte für die segmentierten poplitealen Lymphknoten nach AGuIX-Injektion gegenüber Gd-DOTA für alle Untersuchungszeiträume ($p < 0{,}001$). Das höchste Enhancement wurde dabei für beide Kontrastmittel bereits 15 min nach Injektion erreicht. 60 min nach Injektion von Gd-DOTA erreichten die SNR-Werte wieder Ausgangsniveau, während mit AGuIX ein messbares Enhancement bis 90 min nach Injektion persistierte. In Versuchstieren mit Lymphödem konnte mittels AGuIX-MRL Zeichen einer lymphatischen Regeneration mit Ausbildung lymphatischer Kollateralen sechs Wochen nach Induktion nachgewiesen werden.

Schlussfolgerungen Die MRL in Ratten ist unter Einsatz eines Ultrahochfeld-MRT und mittels des Gd-basierten Nanopartikels AGuIX technisch möglich. Dabei liefert AGuIX ein stärkeres und längeres Enhancement als Gd-DOTA und erlaubt zudem die Darstellung lymphatischer Regeneration im Lymphödemmodell.

WISS 310.5 Gd-EOB-DTPA MRT zur Detektion und nicht-invasiven Quantifizierung von geschädigtem Leberparenchym im Mausmodell des partiellen hepatischen Ischämie-Reperfusionsschadens

Autoren Getzin T[1], Gueler F[2], Hartleben B[3], Gutberlet M[1], Thorenz A[2], Chen R[2], Meier M[4], Bräsen J[3], Derlin T[5], Hartung D[1], Lang H[6], Haller H[2], Wacker F[1], Rong S[2], Hueper K[1]

Institut 1 Medizinische Hochschule Hannover, Radiologie, Hannover; 2 Medizinische Hochschule Hannover, Nephrologie, Hannover; 3 Medizinische Hochschule Hannover, Pathologie, Hannover; 4 Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Versuchstierkunde, Hannover; 5 Medizinische Hochschule Hannover, Nuklearmedizin, Hannover; 6 Medizinische Hochschule Hannover, Gastroenterologie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641258

Zielsetzung Die transiente Unterbindung der hepatischen Blutzufuhr kann in der Leber zu Ischämie-Reperfusionsschäden (IRI) und in der Folge zu passageren oder bleibenden Funktionsausfällen führen. Ziel war es zu evaluieren, ob sich die Gd-EOB-DTPA MRT eignet, um in einem Mausmodell nach partieller hepatischer IRI das funktionslose Leberparenchym zu detektieren und zu quantifizieren.

Material und Methoden Hepatische IRI wurde in Gruppen von C75Bl/6 Mäusen mit unterschiedlichen Ischämiezeiten (0, 35, 45, 60, 90 min) durchgeführt. Gd-EOB-DTPA MRT Untersuchungen erfolgten 1 Tag nach der OP. 2 Tage nach OP wurden die Mäuse euthanasiert und eine histologische Untersuchung an Leberschnitten mit periodic-acid-Schiff (PAS) – Reaktion durchgeführt. Serumproben wurden 1 und 2 Tage nach der OP gewonnen zur Bestimmung von Aspartat- (AST) und Alananin-Aminotransferasen (ALT). Ein Teil der Mäuse mit 60 min Ischämiezeit wurde für longitudinale Messungen zunächst am Leben gehalten und erst nach MRT Untersuchung am Tag 7 euthanasiert und histologisch untersucht.

Ergebnisse Der prozentuale Anteil an funktionalem (kontrastiertem) Lebergewebe nahm mit zunehmenden Ischämiezeiten ab (0 min 94.41.2%; 35 min 89.31.7%; 45 min 87.91.4%; 60 min 67.42.7%, $p < 0.001$; 90 min 55.95.7%, $p < 0.001$). Das Ausmaß funktionslosem (nicht kontrastiertem) Lebergewebes in der MRT korrelierte sowohl mit der histologisch ($r = 0.668$, $p < 0.01$) als auch mit der biochemisch (AST $r = 0.577$, $p < 0.01$; ALT $r = 0.536$, $p < 0.05$) quantifizierten Leberschädigung. In longitudinalen Messungen ließ sich eine Erholung von funktionalem Lebergewebe nach IRI in der MRT visualisieren und wurde histologisch verifiziert (Tag 1 71.5 ± 3.9%; Tag 7 84 ± 0.9%, $p < 0.05$).

Schlussfolgerungen Gd-EOB-DTPA MRT eignet sich zur Detektion und Quantifizierung von funktionslosem Lebergewebe nach IRI und bietet –neben auf Serummarkern und klinischen Scores basierenden Verfahren- einen zusätzlichen quantitativen Parameter zur Leberfunktionsbeurteilung in Klinik und Forschung.

WISS 310.7 Multispektrale optoakustische Tomografie (MSOT) bei Systemischer Sklerose – Pilotstudie zum Einsatz eines hybriden Ultraschall-Optoakustik-Systems

Autoren Helfen A[1], Masthoff M[1], Claussen J[2], Heindel W[1], Ntziachristos V[3], Eisenblätter M[4], Gerth U[5], Wildgruber M[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Münster, Institut für Klinische Radiologie, Münster; 2 iThera Medical GmbH, München; 3 Technische Universität & Helmholtz Zentrum München, Institut für Biologische und Medizinische Bildgebung, München; 4 Universitätsklinikum Münster & King's College London, UK, Institut für Klinische Radiologie & Division of Imaging Sciences & Biomedical Engineering, Münster; 5 Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik D, Innere Medizin/Nephrologie und Rheumatologie, Münster
DOI 10.1055/s-0038-1641259

Zielsetzung Die mikrovaskuläre Dysfunktion stellt insbesondere im Frühstadium der Systemischen Sklerose (SSc) die zu Grunde liegende Pathophysiologie sowohl von kutanen wie auch Organmanifestationen dar und führt letztlich zu hoher Morbidität und Mortalität. Bisher ist deren quantitative Erfassung mit klinisch etablierten Bildgebungsmethoden nicht möglich. Wir haben geprüft, ob mittels eines Hybridsystems aus multispektraler optoakustischer Tomografie (MSOT) und Ultraschall die mikrovaskuläre Dysfunktion bei SSc im Frühstadium erfasst und evaluiert werden kann.

Material und Methoden Mithilfe des Protoypen eines hybriden Ultraschall-/MSOT-Bildgebungssystems (MSOT Acuity, iThera Munich) wurden Patienten mit diagnostizierter SSc ($n = 7$) sowie gesunde Probanden ($n = 8$, Kontrollgruppe) untersucht. MSOT-Parameter für deoxygeniertes (HbR), oxygeniertes (HbO2) und gesamtes Hämoglobin (HbT) wurden für subkutanes Fingergewebe beider Hände berechnet und mit der klinisch ermittelten Krankheitsaktivität (progressiv vs. stabil) korreliert.

Ergebnisse Die MSOT-Parameter von SSc-Patienten waren im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant erniedrigt, für HbO2 (26,16 ± 0,71 vs. 38,2 ± 1,54, $p = 0{,}023$) sowie für HbT (55,92 ± 1,62 vs. 72,46 ± 1,90, $p = 0{,}018$). Ferner waren die Verhältnisse der MSOT-Werte (Mittelwert der Patienten/Mittelwert aller gesunden Probanden) für HbR (0,87 ± 0,08, $p = 0{,}14$), HbO2 (0,68 ± 0,05, $p = 0{,}02$) und HbT (0,77 ± 0,06, $p = 0{,}02$) für SSc im Vergleich zur Kontrollgruppe reduziert. Patienten mit progressiver Erkrankung hatten signifikant niedrigere MSOT-Werte als solche mit stabiler Erkrankung sowie gesunde Probanden.

Schlussfolgerungen Diese Studie zeigt die Machbarkeit von MSOT-Bildgebung zur quantitativen Detektion der mikrovaskulären Dysfunktion von SSc mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung. Aufgrund der zusätzlich zu anderen klinischen Bildgebungsmethoden möglichen Beurteilbarkeit funk-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

tioneller biologischer Zusammenhänge kann MSOT zukünftig dazu beitragen, sowohl Krankheitsaktivität als auch frühzeitiges Therapieansprechen zu evaluieren.

WISS 310.6 In-vivo-Evaluierung eines Applikator-Prototyps für die interstitielle Elektrochemotherapie der Leber

Autoren Pedersoli F[1], Isfort P[1], Ritter A[1], Liebl M[1], Zimmermann M[1], Schulze-Hagen M[1], Dethlefsen E[1], Pfeffer J[1], Baumann M[2], Kuhl C[1], Bruners P[1]
Institut **1** Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **2** Helmholtz-Institut, Biophysical & Education Engineering, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641260

Zielsetzung Die Elektroporation wird in der Tumortherapie in Form der irreversiblen Elektroporation (IRE) oder der Elektrochemotherapie (ECT) angewandt. Ziel der Studie ist die Evaluierung der Sicherheit, Durchführbarkeit und der Effektivität der ECT mit interstitieller Chemotherapeutikaapplikation mithilfe eines Applikatorprototyps. Der nadelförmige Prototyp besitzt vier expandierbare Sekundärelektroden, welche sowohl für die Injektion des Chemotherapeutikums in den Tumor, als auch für die Applikation der elektrischen Hochspannungsimpulse konzipiert ist. Im Vergleich zu regulären IRE werden fünf Elektroden mit einem Punktionsvorgang eingebracht und angesteuert.

Material und Methoden Die Versuche wurden bei 10 Hausschweinen durchgeführt. Der Prototyp wurde CT-gesteuert jeweils in den rechten und linken Leberlappen platziert. In einem Leberlappen wurde der Prototyp mit Standardeinstellungen (1500 V, 120 Impulse, Impulslänge 100 µs) verwendet (IRE). In einem anderen Leberlappen wurde der identische Versuch durchgeführt, jedoch gefolgt von der Injektion einer Doxorubicin-Lösung (50 mg Doxorubicin, 5 ml NaCl 0,9%, 1 ml 370 mg Iod/ml Kontrastmittel) über die expandierbaren Elektroden (ECT).Das Follow-up erfolgte mittels kontrastmittelangehobener CT am 1., 3. und 7. postinterventionellen Tag. Die Ablationsareale wurden zudem histopathologisch ausgewertet.

Ergebnisse Die Versuche wurden erfolgreich bei 9 von 10 Schweinen durchgeführt. Ein Schwein starb während der Intervention aufgrund von Kammerflimmern. Histopathologisch sowie CT-grafisch zeigten sich die Ablationsareale in der ECT-Gruppe signifikant (t-test; $p < 0{,}05$) größer als in der IRE-Gruppe. In der pathologischen Analyse maßen die Ablationsläsionen 3,15 ± 1,53 ml (1. Tag), 2,46 ± 0,87 ml (3. Tag), 1,56 ± 1,38 ml nach (7. Tag) in der IRE-Gruppe und 5,66 ± 4,30 ml (1. Tag), nach dem 4.47 ± 1,71 ml (3. Tag) und 3,49 ± 3,36 ml (7. Tag) in der ECT-Gruppe.

Schlussfolgerungen Die interstitielle ECT resultiert in signifikant größeren Ablationsarealen im Vergleich zur konventionellen IRE.

WISS 310.9 Evaluation der chronischen Nierentransplantatabstoßung mittels T1-Mapping und Diffusionsbildgebung im translationalen Mausmodell

Autoren Schmidbauer M[1], Rong S[2], Thorenz A[2], Gutberlet M[1], Bräsen J[3], Hartung D[1], Chen R[2], Meier M[4], Wacker F[1], Gueler F[2], Hueper K[1]
Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover; **2** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Nephrologie, Hannover; **3** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Pathologie, Hannover; **4** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Versuchstierkunde und Zentrales Tierlaboratorium, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641261

Zielsetzung Nicht-invasive Quantifizierung renaler Pathologien im Rahmen der chronischen Transplantatabstoßung im Mausmodell nach allogener und isogener Nierentransplantation (NTx) mittels T1-Mapping und Diffusionsbildgebung (DWI).

Material und Methoden Eine chronische Abstoßung wurde durch allogene Transplantation von BALB/c-Nieren in C57BL/6-Mäuse mit kurzen Ischämiezeiten induziert (n = 13). Als Vergleichsgruppe dienten Mäuse nach isogener NTx ohne Abstoßungsreaktion (n = 8) und nicht-transplantierte, gesunde Kontrolltiere (n = 22). Am 7T-MRT wurden atemgetriggerte DWI- (7 b-Werte, 0 – 800 s/mm2) und Inversion Recovery EPI-Sequenzen (13 Inversionszeiten, 30 – 8000 ms) 3 und 6 Wochen nach NTx und in gesunden Kontrolltieren akquiriert und T1-Relaxationszeiten und Apparent Diffusion Coefficient (ADC) berechnet. Mittelwerte und Heterogenität der Parameter innerhalb der Nieren wurden ROI- und histogrammgestützt analysiert. Vergleichend erfolgten histopathologische Untersuchungen zur Beurteilung der Inflammation und Nierenfibrose.

Ergebnisse Die chronische Transplantatabstoßung war im Vergleich zu isogenen Nieren nach allogener NTx assoziiert mit einer signifikanten Verlängerung der T1-Relaxationszeit nach 3 (1995 vs. 1457 ms, $p < 0{,}001$) und 6 Wochen (1899 vs. 1397 ms, $p < 0{,}001$). Die Diffusion war im Mittel nach isogener und allogener NTx vergleichbar gegenüber gesunden Nieren eingeschränkt (1,27 und 1,41*10 – 3 mm2/s vs. 1,39 und 1,44*10 – 3 mm2/s). Die Heterogenität der ADC-Werte war hingegen nur bei Tieren mit chronischer Transplantatabstoßung zu beiden Zeitpunkten signifikant erhöht (Standardabweichung, Entropie und Interquartilsabstand, $p < 0{,}001$ vs. isogen). Histopathologisch waren dementsprechend nur bei allogenen Transplantatnieren eine schwere Inflammation und Fibrose nachweisbar ($p < 0{,}001$ vs. isogen).

Schlussfolgerungen T1-Mapping und DWI ermöglichen den Nachweis und die Quantifizierung renaler Pathologien im Rahmen der chronischen Nierentransplantatabstoßung. Dabei sind die ADC-Histogrammdaten aussagekräftiger als die gemittelten ADC-Werte.

Ganzkörperdiagnostik/Kohortenstudien

WISS 203.6 Prävalenz und klinische Relevanz extrakardialer Befunde der Hamburg City Health Studie–einer prospektiven Studie der Hamburger Bevölkerung im mittleren/höheren Alter im Vergleich zu gepoolten Daten

Autoren Avanesov M[1], Schneider J[2], Spink C[3], Bohnen S[2], Cavus E[2], Tahir E[4], Radunski U[2], Müllerleile K[2], Blankenberg S[2], Adam G[4], Lund G[4]
Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Hamburg; **3** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **4** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641262

Zielsetzung Inzidentelle extrakardiale Befunde (IEB) werden zunehmend in kardialen MRTs gefunden. Die beschriebene Prävalenz dieser Befunde hat eine große Variabilität von 8 – 81%. Die Prävalenz hängt ebenfalls von der Befundunderstellung durch Radiologen oder Kardiologen ab. In der Hamburg City Health Studie wurden IEB im radiologisch-kardiologischen Konsensusverfahren evaluiert und mit gepoolten Daten von 7062 Patienten verglichen.

Material und Methoden 1102 Probanden zwischen 45 – 74 Jahren (Ø66 ± 8 J, 57%Männer) wurden prospektiv mittels kardialer MRT (3.0 Tesla, MAGNETOMTM Skyra, Siemens, Deutschland) untersucht. Ein Radiologe und Kardiologe evaluierten die Anzahl und klinische Relevanz der IEB auf Lokalizern und T2HASTE Sequenzen auf coronaren, axialen und parasagittalen Schichten. Alle IEB wurden als relevant oder irrelevant für eine weitere Abklärung charakterisiert. Relevante IEB umfassten u.a. Aortenpathologien, Lymphadenopathie sowie alle nicht rein zystischen Raumforderungen. Irrelevante IEB beinhalteten sicher benigne Befunde ohne notwendige weiterführende Abklärung.

Ergebnisse Die Prävalenz der IEB war signifikant höher veglichen mit gepoolten Daten (81% vs.35%, $p < 0{,}01$). Sowohl klinisch relevante (15%, n = 166) und irrelevante Befunde (66%, n = 727) waren signifikant häufiger feststellbar verglichen mit gepoolten Daten (Relevante gepoolte IEB: 12%,n = 847; Irrele-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

vante gepoolte IEB: 17%, n = 1625, für beide p < 0,05). Unsere Population war signifikant älter gegenüber den gepoolten Daten (66 ± 8 J. vs. 57 ± 16 J., p < 0,001). Die meisten Probanden mit relevanten Befunden (89%, 147/166) waren > 55 Jahre alt.

Schlussfolgerungen IEB kommen in der Hamburger Bevölkerung im mittleren/höheren Alter mit einer Prävalenz von 81% sehr häufig vor. Sowohl relevante als auch nichtrelevante Befunde wurden signifikant häufiger in unserer Population gefunden, als bisher berichtet. Die meisten Probanden mit relevanten Befunden waren > 55 Jahre alt als möglicher Hinweis auf eine zunehmende Anzahl und Relevanz der IEB mit steigendem Alter.

WISS 203.5 Reproduzierbarkeit der Beurteilung von Sarkopenie durch Magnetresonanztomografie in einer populationsbasierten Kohortenstudie

Autoren Kiefer L[1], Fabian J[1], Lorbeer R[2], Peters A[3], Schlett C[4], Machann J[5], Rospleszcz S[3], Bamberg F[1]

Institut **1** Uniklinikum Tübingen, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen; **2** Klinikum der Universität München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München; **3** Institut für Epidemiologie ll, Helmholtz Zentrum München, München; **4** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **5** Uniklinikum Tübingen, Sektion für Experimentelle Radiologie, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641263

Zielsetzung Bestimmung der Reproduzierbarkeit der Quantifizierung von Skelettmuskelmasse als Annäherung für Sarkopenie in einer Stichprobe aus der Allgemeinbevölkerung.

Material und Methoden 40 zufällig ausgewählte Probanden aus einer prospektiven, populationsbasierten Kohortenstudie (KORA FF4) wurden in einem 3T Skyra unter anderem mittels einer T2*-korrigierten, Multi-Echo-3D-Gradienten-Echo Dixon untersucht (TR 8,90 ms, 6 Echozeiten, Flipwinkel 4°). Die Skelettmuskelmasse wurde durch manuelle Segmentierung der Muskelquerschnittsfläche in mm^2 von M. psoas major (MPM), M. quadratus lumborum (MQL), autochthoner Rückenmuskulatur (ARM) und M. rectus abdominis (MRA) auf der rechten (R) und linke (L) Seite auf Höhe von LWK3 von zwei unabhängigen, verblindeten Readern bestimmt. Die Variabilität wurde durch Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit zufälligen Effekten sowie durch Bland-Altman-Plot-Analyse beurteilt.

Ergebnisse Alle Probanden (n = 40, Durchschnittsalter 54,8 ± 8 Jahre, 62,5% Männer, mittlerer BMI 28,7 ± 5,3) wurden in die Analyse einbezogen. Die Inter-Reader-Übereinstimmung war für alle untersuchten Muskelkompartimente exzellent (MPMR: ICC 0,91, MPML: ICC 0,96, MQLR: ICC 0,95, MQLL: ICC 0,96, ARMR: ICC 0,97, ARML: ICC 0,97, MRAR: ICC 0,93, MRAL: ICC 0,93) mit nur geringen, absoluten Unterschieden (14,2 ± 116,5 mm^2, 2,1 ± 73,3 mm^2, 13,4 ± 64,9 mm^2, 0,2 ± 53,3 mm^2, 52,1 ± 124,7 mm^2, 34,4 ± 140,2 mm^2, 73,5 ± 69,8 mm^2 und 45,5 ± 99,8 mm^2; respektive). Die Intra-Reader-Übereinstimmung war ebenfalls exzellent für alle analysierten Muskeln (ICC 0,97 bis 0,99, absolute Unterschiede -13,3 bis 21,5 mm^2). Alle Übereinstimmungen waren dabei unabhängig von BMI und Körpergröße (ICC 0,95 bis 0,99).

Schlussfolgerungen Die Quantifizierung der Skelettmuskelmasse durch MRT ist sehr gut reproduzierbar und kann insbesondere auch in größeren Kohortenstudien als robusten Ansatz zur Beurteilung von Sarkopenie dienen.

WISS 203.4 Brauchen wir die KM-Gabe beim Ganzkörper-MRT?

Autoren Malich A[1], Papageorgiou I[2], Wiech D[3]

Institut **1** Südharzklinikum Nordhausen, Radiologie, Nordhausen; **2** Südharz Klinikum, Radiologie, Nordhausen; **3** Südharz Klinikum, Nordhausen,

DOI 10.1055/s-0038-1641264

Zielsetzung Das Ganzkörper-MRT ist eine strahlungsfreie Alternative zur Skelettszintigrafie. Die Messzeit limitiert bei gewünschter Schichtdicke von 3 mm und T1w und STIR-basierten Datensätzen jedoch die Attraktivität der Methode. Die aktuelle Studie analysierte, ob eine KM-Gabe hierbei einen diagnostischen Zugewinn bietet, der die längeren Scanzeiten rechtfertigt.

Material und Methoden 1660 Ganzkörper-MRT wurden am 1.5T bzw. 3T retrospektiv analysiert, von denen 956 ohne und 704 mit KM-Injektion (0.1mmolGD-DTPA/kgKG) durchgeführt wurden. Neben der histologischen Sicherung wurde die Einleitung therapeutischer Maßnahmen aufgrund des MR-Befundes sowie eine unauffällige Verlaufskontrolle von > 1 Jahr als Kriterien der Richtigkeit des Befundes festgelegt. 1250 Untersuchungen wiesen so eine Sicherung auf. Es wurde auch die zusätzliche Beschreibung weiterer tumoröser Läsionen erfasst. Die Gesamtutersuchungszeit ohne KM betrug etwa 40 Minuten, mit KM etwa 60 Minuten. Alle innerhalb eines Jahres erfolgten zusätzlichen MRT-Untersuchungen innerhalb eines Jahres wurden erfasst und deren Häufigkeit in Relation gesetzt zu anderen nicht onkologischen Patienten mit mindestens 2 MR-Untersuchungen pro Jahr.

Ergebnisse Eine Sicherung des Befundes fehlte in 415 Fällen, ein Abbruch der Untersuchung erfolgte in 12 Fällen. Sens., Spec., PPV, NPV und Genauigkeit lagen bei: 99.2%; 92.3%; 84.6%; 99.7% (mit KM) bzw. 97.3%; 92.5%; 90.7% 98.1% (ohne KM). Die Rate zusätzlicher MRT innerhalb eines Jahres war nicht signifikant höher als in der Gesamtgruppe aller MRT-Patienten unserer Abteilung. Mit KM-Gabe wurden nicht signifikant mehr zusätzliche Befunde, insbesondere der Leber, der NIere und des Hirns erhoben.

Schlussfolgerungen Die KM-Gabe ist zum Ausschluss von Knochenmetastasen beim Ganzkörper-MRT nicht erforderlich, sie ist für die Umgebungsdiagnostik allerdings mitunter hilfreich. Das Ganzkörper-MRT ist eine reliable und genaue Methode im onkologischen Follow up und den bisherigen empfohlenen Technologien (US+Szintigrafie) sicher zumindest gleichwertig.

WISS 203.3 Ganzkörper-MRT vs. Skelettszintigrafie in der onkologischen Nachsorge

Autoren Malich A[1], Papageorgiou I[2], Wiech D[2]

Institut **1** Südharzklinikum Nordhausen, Radiologie, Nordhausen; **2** Südharz Klinikum, Radiologie, NOrdhausen

DOI 10.1055/s-0038-1641265

Zielsetzung Die Skelettszintigrafie ist immer noch die in den Leitlinien verankerte Methode der Detektion von Knochenmetastasen im onkologischen Setting. Im Gegensatz zu den deutschlandweit sinkenden nuklearmedizinischen Abteilungen ist das Ganzkörper-MRT immer mehr verfügbar. Die GK-MRT könnten einerseits die enstehende Versorgungslücke der Nuklearmedizin füllen, andererseits als strahlungsfreie Alternative im Alltag genutzt werden. Die vorliegende Studie analysiert an über 1600 durchgeführten Ganzkörper-MRT die Vor- und Nachteile im Vergleich zur Szintigrafie

Material und Methoden 1660 Ganzkörper-MRT wurden retrospectiv geblindet evaluiert. Ein unauffälliger MR-Befund wurde als richtig bewertet im Fall eines existierenden unauffälligen Follow ups, richtig positiv wurden die Fälle gewertet, bei denen eine histologische Sicherung vorlag, eine Therapie entsprechend des MR-Befundes eingeleitet wurde oder/und eine positive Verlaufskontrolle vorlage von> 1 J. Die MR-Befunde wurden, so vorhanden, mit szintigrafischen Ergebnissen verglichen, die innerhalb eines Jahres erhoben wurden.

Ergebnisse 278 Fälle mit Szintigrafie und GK-MRT lagen vor, in 217 gab es eine Übereinstimmung der Befunde (85 richtig positiv; 129 richtig negativ; 3 ohne Follow up). Bei nicht übereinstimmendem Ergebnis waren beim GK-MRT 13 Fälle richtig positiv und 12 richtig negativ bei 22 falsch positiven und 1 falsch negativen Analyse. 13 Fälle sind noch ohne follow up. Die Sensitivität, Spezifität, PPV und NPV des Ganzkörper-MRT betrug in dieser Untergruppe (MRT/Szinti): 99.9%/99%; 86.9%; 86.5%/92.6%; 81.7%/87.7%; 99.3%/92.0%. Unter Berücksichtigung aller Fälle lage die Sensitivität und Spezifität des Ganzkörper-MRT bei 98% bzw. 92%. In 18.2% der Fälle wurde im Ganzkörper-MRT inzidentelle andere tumorsuspekte Strukturen entdeckt, die nicht dem Primarius entsprachen, incl. anderer MTS.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Schlussfolgerungen Das Ganzkörper-MRT ist ein strahlungsfreies reliables und hochgenaues Verfahren in der onkologischen Nachsorge und der Szintigrafie mindestens gleichwertig

WISS 203.2 Clusterbasierte Phänotypisierung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit Diabetes, Prädiabetes und Normalen Kontrollen mittels Ganzkörper-MRT

Autoren Storz C[1], Rospleszcz S[2], Lorbeer R[3], Hetterich H[4], Auweter S[4], Sommer W[4], Machann J[5], Rathmann W[6], Heier M[2], Linkohr B[7], Meisinger C[2], Reiser M[4], Hoffmann U[8], Peters A[9], Schlett C[10], Bamberg F[11]

Institut **1** Universitätsklinikum Tübingen, Interventionelle und diagnostische Radiologie, Tübingen; **2** Helmholtz Zentrum München, Epidemiologie II, Neuherberg; **3** Ludwig-Maximilans Universität München, Klinische Radiologie, München; **4** Ludwig-Maximilians Universität München, Klinische Radiologie, München; **5** Universitätsklinikum Tübingen, Sektion für Experimentelle Radiologie, Tübingen; **6** Deutsches Diabetes Zentrum, Biometrie und Epidemiologie, Düsseldorf; **7** Helmholtz Zentrum München, Epidemiologie II, Neuherberg; **8** Massachusetts General Hospital Harvard Medical School, Cardiac MR PET CT Program, Boston, MA; **9** Helmholtz Zentrum München, Epidemiologie II, München; **10** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **11** Universitätsklinikum Tübingen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641266

Zielsetzung Ziel der Studie war es, eine multiorgan-basierte Phänotypisierung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit Prädiabetes und Diabetes mittels Ganzkörper MRT durchzuführen.

Material und Methoden Gesunde Teilnehmer sowie Probanden mit etabliertem Prädiabetes oder Diabetes aus einer bevölkerungsbasierten Kohortenstudie ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen wurden mittels MRT untersucht. Das MRT Protokoll zielte auf die Erhebung metabolischer und arteriosklerotischer Veränderungen, einschließlich zerebraler age-related white matter changes (ARWMC), Leberverfettung (hepatic proton-density-fat-fraction), viszerales Fett (visceral adipose tissue volume [VAT]), kardialer Veränderungen (left ventricular remodeling index [LVRI]), Carotidenplaque und late-gadoliniumenhancement. Die MRT Parameter wurden in einem ordinalen Score zusammengefasst (Score Range: 0 – 6). Univariate und multivariate Analysen sowie eine non-supervised Clusteranalyse wurden durchgeführt.

Ergebnisse 243 Probanden wurden in der Analyse eingeschlossen (55.6 ± 8.9 Jahre, 62 % männlich), 48 wurden dabei als Prädiabetiker, 38 als Diabetiker klassifiziert. Probanden mit gestörtem Glucosemetabolismus hatten signifikant höhere ARWMC Scores, LVRI Levels und VAT Volumen im Vergleich zum Kontrollkollektiv (alle $p \leq 0.01$). Der multiorgan-basierte MRT Score war signifikant höher in Prädiabetikern und Diabetikern als bei den Kontrollen (Score: 3.00 ± 1.04 und 2.69 ± 0.98 vs. 1.22 ± 0.98, $p < 0.001$), unabhängig von potentiellen kardiovaskulären Einflussfakturen. In der Clusteranalyse wurden zwei Gruppen mit typischen Verteilungsmuster der MRT-Befunde identifiziert, welche mit dem metabolischen Status signifikant assoziiert waren ($p < 0.001$). Diese Unterschiede waren unabhängig des initial ermittelten MRT Scores.

Schlussfolgerungen Im Vergleich zu einem gesunden Kontrollkollektiv weisen Prädiabetiker und Diabetiker einen signifikant höheren multiorgan-basierten MRT Score auf, welcher ein unabhängiges Diabetes-spezifisches Verteilungsmuster zeigt.

WISS 203.1 MRT-basierte Quantifizierung des viszeralen und subkutanen Fettgewebes und dessen Ratios bei Probanden mit Prädiabetes, Diabetes und gesunden Kontrollen aus einer bevölkerungsbasierten Kohortenstudie

Autoren Storz C[1], Heber S[2], Rospleszcz S[3], Machann J[4], Sellner S[5], Peters A[3], Schlett C[6], Bamberg F[7]

Institut **1** Universitätsklinikum Tübingen, Interventionelle und diagnostische Radiologie, Tübingen; **2** Universitätsklinikum Tübingen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen; **3** Helmholtz Zentrum München, Epidemiologie II, Neuherberg; **4** Universitätsklinikum Tübingen, Sektion für Experimentelle Radiologie, Tübingen; **5** Ludwig-Maximilians Universität München, Klinische Radiologie, München; **6** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **7** Universitätsklinikum Tübingen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641267

Zielsetzung Es ist bekannt, dass unterschiedliche Fettgewebekompartimente des Körpers mit einem erhöhten metabolischen Risiko assoziiert sind. Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang des viszeralen und subkutanen Fettgewebes (VAT und SAT) bei Patienten mit einer gestörten Glukosetoleranz zu untersuchen.

Material und Methoden Teilnehmer mit etabliertem Prädiabetes, Diabetes und gesunde Kontrollen ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen wurden mittels Ganzkörper MRT untersucht. VAT und SAT Kompartimente sowie deren Ratio wurden in 3D VIBE-Dixon Sequenzen jeweils volumen-basiert und als Fläche auf einer Schicht quantifiziert. Klinische Kovariaten und kardiovaskuläre Risikofaktoren wurden mittels standardisierten Erhebungsmethoden ermittelt. Univariate und adjustierte Analysen wurden durchgeführt.

Ergebnisse 384 Teilnehmer (56.2 ± 9.2 Jahre, 58.1 % männlich) wurden in die Analyse eingeschlossen. Volumen-basierte und schicht-basierte VAT, SAT und VAT/SAT Ratio Werte wiesen eine starke Korrelation auf (alle $r > 0.89$). Der VAT/SATvolumen Ratio korrelierte stark mit VATvolumen, nicht jedoch mit SATvolumen (jeweils $r = 0.72$ und $r = -0.21$). Bei Patienten mit gestörter Glukosetoleranz ($n = 149$) wurden signifikant höhere VATvolumen, SATvolumen und VAT/SATvolumen Ratio Werte ermittelt ($p \leq 0.01$). Nach Adjustierung für potentielle kardiovaskuläre Einflussfaktoren, waren VATvolumen und VAT/SATvolumen weiterhin signifikant erhöht ($p < 0.02$), wohingegen sich die Assoziation mit SATvolumen aufhob. Weiterhin zeigte sich ein abnehmender Zusammenhang zwischen VAT/SATvolumen und metabolischem Status mit zunehmendem BMI und Hüftumfang.

Schlussfolgerungen VATvolumen und VAT/SATvolumen Ratio sind, unabhängig von kardiovaskulären Risikofaktoren, mit einem pathologischen Glucosemetabolismus assoziiert. Dieser Effekt ist jedoch bei der VAT/SATvolumen Ratio in übergewichtigen Probanden abgeschwächt.

Gastro- und Abdominaldiagnostik

WISS 313.3 Verbesserung der Erkennbarkeit von fokalen Leberläsionen mittels frequenzselektiver, nichtlinearer Fensterung in der Computertomografie – Ein Vergleich zur MRT

Autoren Bongers M[1], Bier G[2], Schabel C[1], Nikolaou K[1], Horger M[1]

Institut **1** Radiologische Klinik Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen; **2** Radiologische Klinik Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641268

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Zielsetzung Es galt herauszufinden, ob mittels frequenzselektiver, nichtlinearer Fensterung (NLF) die Erkennbarkeit und diagnostische Genauigkeit von fokalen Leberläsionen gesteigert werden kann.

Material und Methoden 109 Patienten mit 190 Leberläsionen (32 HCC, 23 CCC, 56 Metastasen, 9 Adenome, 28 FNH, 25 Hämangiome, 17 einfache Zysten) wurden retrospektiv eingeschlossen. Bei alle Patienten lag eine klinischen CT und zeitnahe MRT der Leber vor. Die CT-Bilder wurden mittels neuartigem NLF-Algorithmus nachverarbeitet. Zwei unabhängige Radiologen definierten die optimalen NLF-Einstellungen (Center, Delta, Slope). ROI-basiert wurde das Kontrast-zu-Rauschen (CNR) sowie die metrische Ausdehnung der Leberläsionen ermittelt. Sowohl die Messsicherheit als auch die Gesamtbildqualität wurde von 2 Radiologen auf einer 5-stufigen Likert-Skala bewertet. Bei der Beurteilung der diagnostischen Genauigkeit galt die MRT als interner Goldstandard. Die statistische Auswertung beinhaltete den Vergleich des CNR, der Läsionsgröße, der subjektiven Gesamtbildqualität und diagnostischen Genauigkeit zwischen CT, NLF und MRT.

Ergebnisse Bei allen 190 Leberläsionen konnte die NLF-Nachverarbeitung erfolgreich durchgeführt werden. Die Interrater-Reliabilität zeigte durchgehend eine hohe Konkordanz (Kappa 0.74 – 0.83). Die besten Einstellungen für hypodense Leberläsionen war ein Center von 85 HU und ein Delta von 15 HU, bei hyperdensen Leberläsionen ein Center von 125 HU und ein Delta von 20 HU, jeweils bei einer Slope von 5. Sowohl das CNR und die Übereinstimmung der Läsionsgröße als auch die subjektive Messgenauigkeit und Gesamtbildqualität konnten signifikant gesteigert werden (alle $p < 0.005$). Die diagnostische Genauigkeit zeigte für NLF eine gesteigerte Sensitivität von 0.96 (CT: 0.91) und Spezifität 0.84 (CT: 0.82).

Schlussfolgerungen Mittels NLF lässt sich die Erkennbarkeit, Messgenauigkeit und diagnostische Genauigkeit von fokalen Leberläsionen in der Computertomografie steigern.

WISS 313.5 Ein abgekürztes Leber-MRT zur Detektion von Lebermetastasen bei Patienten mit soliden Tumoren – so gut wie die Standard Leber-MRT?

Autoren Bruners P[1], Barabasch A[1], Krämer N[1], Distelmaier M[1], Kuhl C[1]
Institut **1** Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641269

Zielsetzung Untersuchung eines abgekürzten Leber-MRT-Protokolls bestehend aus axialer T2-TSE, DWI und nativer T1W-GRE in- und opposed phase (IP/OP) zur Detektion und Klassifizierung von Lebermetastasen.

Material und Methoden Eingeschlossen wurden 71 Patienten mit soliden Tumoren, die zum Staging eine Leber-MRT erhielten. Bei allen Patienten wurde ein vollständiges Leber-MRT bei 1,5 T Feldstärke durchgeführt (axial/coronare T2w-TSE ± Fettsättigung, axiale T1W-GRE in- und opposed phase, axial/coronare DWI (b = 0, 50, 800), dynamische T1w GRE vor/nach i.v. Applikation von gadoxetate disodium und T1w GRE ± Fettsättigung in der hepatobiliären Phase. 2 Radiologen (9 bzw. 12- Jahre Erfahrung) beurteilten zuerst das abgekürzte Untersuchungsprotokoll hinsichtlich dem Vorhandensein von fokalen Leberläsionen sowie die Wahrscheinlichkeit der Malignität der detektierten Läsionen auf einer 5-Punkte Skala. Die Ergebnisse der vollständigen Leber-MRT sowie das follow-up bzw. die histopathologischen Befunde wurden als ground truth verwendet.

Ergebnisse Die Akquisitionszeiten betrugen 10,3 min für das abgekürzte bzw. 39,8 min für das vollständige Leber-MRT. Basierend auf dem abgekürzten Protokoll identifizierte Befunder 1 alle 56 Patienten mit Leberläsionen, die auch auf Basis des vollständigen Protokolls gefunden wurden; Befunder 2 identifizierte 55 von 56 Patienten. Dementsprechend betrug die Sensitivität der abgekürzten Leber-MRT 100 % bei Befunder 1 bzw. 98 % bei Befunder 2. Hinsichtlich der Charakterisierung der Befunde als maligne betrug der PPV für Befunder 1 92 % vs. 94 % (abgekürztes vs. vollständiges Protokoll) bzw. 88 % vs. 97 % für Befunder 2. Zur Auswertung benötigte Befunder 1 im Mittel 43 s bzw. Befunder 2 72 s.

Schlussfolgerungen Eine abgekürzte Leber-MRT mit einer Akquisitionszeit von 10,3 min sowie einer Befundungszeit zwischen 43 und 72 s ist ausreichend zur Identifizierung von Patienten mit malignen Leberläsionen. Im Vergleich zu einer vollständigen Leber-MRT mit hepatobiliärer Phase wird eine vergleichbare Sensitivität und PPV erzielt.

RK/WISS 406.3 Videofluoroskopie des Schluckaktes – eine interdisziplinäre Untersuchung

Autoren Duchac S[1], Farr A[1], Pöckler-Schöniger C[2]
Institut **1** SRH Klinikum Karlsbad, Logopädie, Karlsbad; **2** SRH Klinikum Karlsbad, Radiologie/Neuroradiologie, Karlsbad
DOI 10.1055/s-0038-1641270

Zielsetzung Schluckstörungen (Dysphagien) unterschiedlichster Genese bedeuten für Patienten nicht nur Einschränkungen der Lebensqualität, sondern können auch zu lebensbedrohlichen Komplikationen wie Aspirationspneumonien, Mangelernährung und Erstickungsanfällen führen. Eine bildgebende Diagnostik ist essentiell für eine effektive Therapieplanung. Die Röntgenschluckuntersuchung oder Videofluoroskopie (VFS) ist derzeit der Goldstandard zur Diagnostik der Schluckphysiologie. Ziel dieser Arbeit ist das Zusammenfassen und Aufbereiten aktueller Erkenntnisse zur VFS.

Material und Methoden Eine Literaturrecherche zu technischen Voraussetzungen, Durchführung und Auswertungskriterien der VFS wurde durchgeführt. Die kritischen Parameter einer VFS werden detektiert und im Hinblick auf gängige radiologische Prinzipien (ALARA) diskutiert. Der bei uns im Haus entwickelte Standard Karlsbader Videofluoroskopie Index (KVI) wird hinsichtlich dieser Literaturrecherche analysiert.

Ergebnisse Bei der technischen Durchführung haben sich vor allem folgende Parameter als kritisch für ein optimales Untersuchungsergebnis gezeigt: die Puls-/Bildrate von 30 pps/fps (Bonilha et al., 2013), die gemeinschaftliche Tandemuntersuchung von Radiologie und Dysphagiologie (Logeman, 1998), die Kombination von lateraler und posterior-anterior (p-a) Durchleuchtung (Martin-Harris 2008) und der Ösophagus-Screen (Gullung, Hill, Castell, & Martin-Harris, 2012). Weiterhin erweisen sich Kriterien der Durchführung und Auswertung (Konsistenzen; standardisiertes vs. kein standardisiertes Vorgehen) als maßgebend.

Schlussfolgerungen Die VFS ist zur Diagnostik der Schluckphysiologie ein einmaliges Verfahren, sofern entsprechende Parameter berücksichtigt werden. Generell gibt es in Deutschland keine einheitliche Durchführungsempfehlung für die VFS. Der KVI ist das bislang einzige deutsche publizierte Protokoll, das sowohl hinsichtlich der technischen Parameter, der Durchführung sowie der Auswertung internationale Empfehlungen berücksichtigt.

WISS 313.4 Gd-EOB-DTPA-gestützte MRT vs. realtime 13C-Methacetin Atemtest zur Bestimmung der Leberfunktion

Autoren Haimerl M[1], Poelsterl S[1], Verloh N[1], Fellner C[1], Nickel M[2], Stroszczynski C[1], Wiggermann P[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg; **2** Siemens Healthcare GmbH, MR Applications Predevelopment, Erlangen
DOI 10.1055/s-0038-1641271

Zielsetzung Ziel ist die quantitative Bestimmung der Leberfunktion mithilfe der Gd-EOB-DTPA-gestützten T1-Relaxometrie, wobei als Goldstandard für die Leberfunktion der 13C-Methacetin Atemtest (13C-MAT) verwendet wird.

Material und Methoden 66 Patienten unterzogen sich einem 13C-MAT (LiMAx test) und einer Gd-EOB-DTPA-gestützten 3T MRT einschließlich MR–Relaxometrie. Nach Akquisition eines B1 maps zur Korrektur von B1 Inhomogenitäten, wurde eine 3D VIBE-Sequenz (TR 5.79 ms, TE 2.46 ms) mit variablen flip-Winkeln vor und 20 Minuten nach Gd-EOB–DTPA-Gabe akquiriert. Die

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

T1 Relaxationszeiten nach Kontrastmittelgabe (T1post), die Reduktionsrate der T1-Relaxationszeiten (rrT1) vor und nach Kontrastmittelgabe wurden berechnet. 13C-MAT- Werte wurden mit T1post und rrT1 korreliert.

Ergebnisse Entsprechend der jeweiligen13C-MAT-Werte wurden die Patienten in 3 unterschiedliche Gruppen unterteilt. Hierbei zeigte sich ein konstanter Anstieg von T1post mit steigendem Grad der Leberschädigung ($p \leq 0.113$) und ein konstanter, signifikanter Abfall von rrT1 mit progredienter Leberschädigung ($p < 0.018$), welche anhand der 13C-Methacetin Atemanalyse ermittelt wurde. In einem einfachen linearen Regressionsmodell konnte ein log-linearer Zusammenhang zwischen den 13C-MAT- Werten und T1post ($r = 0.54$; $p < 0.001$) sowie rrT1 ($r = 0.68$; $p < 0.001$) aufgezeigt werden.

Schlussfolgerungen Leberfunktion, bestimmt durch die 13C-Methacetin Atemanalyse, kann quantitativ aus der Gd-EOB-DTPA-gestützten MR- Relaxometrie abgeschätzt werden.

WISS 313.1 Maligne Leberveneninfiltration bei Patienten mit Hepatozellulärem Karzinom

Autoren Kloeckner R[1], Schotten S[1], Graafen D[1], Meyer F[1], Koch S[2], Weinmann A[3], Düber C[1], Mähringer-Kunz A[1]

Institut **1** Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz; **2** Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Clinical Registry Unit (CRU), Mainz; **3** Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Innere Medizin I, Mainz

DOI 10.1055/s-0038-1641272

Zielsetzung Das Auftreten einer malignen Pfortaderthrombose (PVTT) verschlechtert die Prognose von Patienten mit hepatozellulärem Karzinom (HCC) erheblich und führt gemäß BCLC – Klassifikation zu einer Einstufung in das fortgeschrittene Stadium (BCLC-C). Die Relevanz der malignen Leberveneninfiltration (LVI) ist jedoch unklar. Ziel dieser Studie war der Vergleich von Patienten mit unterschiedlichen Formen der Gefäßinfiltration um die klinische Relevanz der LVI genauer einordnen zu können.

Material und Methoden 1478 Patienten mit HCC wurden zwischen 01/2005 – 01/2017 in unserem Leberzentrum behandelt. Die makrovaskuläre Infiltration wurde anhand aller verfügbaren CTs und MRTs im Konsensus durch zwei Radiologen mit langjähriger Erfahrung in HCC–Bildgebung diagnostiziert. Das Gesamtüberleben wurde für alle Subgruppen (keine Gefäßinfiltration, PVTT, LVI, PVTT + LVI) berechnet.

Ergebnisse 1341 Patienten konnten final eingeschlossen werden. 807 (60,2%) Patienten hatten keine Gefäßinfiltration, 358 (26,7%) Patienten hatten eine PVTT, 43 (3,2%) eine isolierte LVI und 133 (9,9%) eine Kombination von PVTT + LVI. Das korrespondierende Gesamtüberleben war jeweils: 37,3, 6,5, 16,0 und 6,5 Monate ($p < 0.05$).

Schlussfolgerungen Insgesamt war die LVI mit 13,1% deutlich häufiger als erwartet. Sie tritt oft zusammen mit einer PVTT auf. Jedoch war das OS in der Gruppe mit isolierter LVI signifikant länger als in der Gruppe mit PVTT (16,0 versus 6,5 Monate). Dies wirft die Frage auf, ob Patienten mit isolierter LVI analog zu Patienten mit PVTT tatsächlich als BCLC-C klassifiziert werden sollten, oder ob eine Einstufung in das intermediäre Stadium (BCLC-B) eher adäquat wäre.

RK/WISS 406.4 Korrelationen zwischen der ADC-Histogramm-Analyse und histopathologischen Markern in Rektumkarzinomen

Autoren Meyer H[1], Höhn A[2], Surov A[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; **2** Pathologie, Universität Leipzig, Leipzig; **3** Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universität Leipzig, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641273

Zielsetzung Der „Apparent diffusion coefficient“ (ADC) reflektiert die zufällige Bewegung von Wassermolekülen im Gewebe und ist von verschiedenen Mikrostruktureigenschaften von Geweben, wie Zellularität und der extrazellulären Matrix abhängig. Mittels ADC- Histogramm-Analyse können Tumoren weiterführend analysiert werden. Verschiedene immunhistochemische Marker wurden in Rektumkarzinomen untersucht. Ziel dieser Studie war es die ADC-Histogramm-Analyse zu nutzen, um mögliche Korrelationen mit verschiedenen immunhistochemischen Markern in Patienten mit Rektumkarzinomen festzustellen.

Material und Methoden 11 Patienten mit histologisch gesichertem Rektumkarzinom wurden retrospektiv in die vorliegende Studie eingeschlossen. Die DWI wurde an einem 3T Gerät mit den b-Werten 0 und 1000 s/mm^2 akquiriert. Die folgenden ADC Parameter wurden erhoben. Mittelwert, Max, Min, Median, Modus und die 10., 25., 75., 90. Perzentile, sowie die statistischen Parameter: Skewness, Kurtosis und Entropie. Es wurden die immunhistochemischen Marker Ki67, p53, EGFR, VEGF, Hif1-alpha und CD 34 semiautomatisch ausgewertet. Die Karzinome wurden weiterhin in eine PD 1-negative und PD 1-positive Gruppe eingeteilt.

Ergebnisse ADCmax korrelierte mit der EGFR-expression ($p = 0{,}72$, $P = 0{,}02$). ADCmedian und ADCmode korrelierten invers mit dem Ki67-Index ($p = -0{,}62$, $P = 0{,}04$ und $p = -0{,}65$, $P = 0{,}03$). Kurtosis und Skewness korrelierten invers mit der p53- Expression ($p = -0{,}63$, $P = 0{,}03$ und $p = -0{,}81$, $P = 0{,}002$). Kein ADC-Parameter zeigte eine Korrelation mit den gefäßassoziierten Parametern. ADCmax war signifikant unterschiedlich zwischen der PD 1-positiven und PD 1-negativen Gruppe (Mittelwert ± SD 1.93 ± 0.36 gegenüber $2.32 \pm 0.47 \times 10 - 3$ mm^2/s, $P = 0{,}04$).

Schlussfolgerungen Mittels Histogramm-Analyse können Assoziationen zwischen immunhistochemischen Parametern und ADC-Parametern in Patienten mit Rektumkarzinomen gezeigt werden. Zwischen PD 1-positiven und PD 1-negativen Karzinomen war ADCmax signifikant unterschiedlich.

WISS 313.2 Verbesserte diffusionsgewichtete Bildqualität der Leber mittels Atem-Triggerung und simultaner Multischicht-Anregung bei 3T

Autoren Tavakoli A[1], Attenberger U[1], Budjan J[1], Schönberg S[1], Riffel P[1]

Institut **1** Universitätsmedizin Mannheim, Institut für klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim

DOI 10.1055/s-0038-1641274

Zielsetzung Ziel dieser Studie ist der Vergleich eines Atem-getriggerten diffusionsgewichteten MRT-Protokolls mit simultaner Anregung multipler Schichten (SMS-RT-DWI) der Leber mit einem Standard-echoplanaren Protokoll (s-DWI) bei 3T zur Verringerung der in der Diffusionsbildgebung typischerweise auftretenden Artefaktüberlagerungen.

Material und Methoden 23 Patienten, die eine MRT-Untersuchung (3T, Magnetom Skyra, Siemens) der Leber erhalten hatten wurden in dieser retrospektiven Studie berücksichtigt. Alle Patienten erhielten ein echoplanares diffusionsgewichtetes Protokoll und ein an den Atemzyklus angepasstes diffusionsgewichtetes Protokoll mit gleichzeitiger Anregung multipler Schichten. Die qualitative Auswertung erfolgte durch zwei unabhängige Radiologen auf einer 5-Punkt Likert-Skala im Hinblick auf die Bildqualität, die Schärfe der Leberberandung, die Sequenz-bezogene Artefaktüberlagerung und die Untersucherpräferenz der Sequenzen im Vergleich. Für die quantitative Auswertung wurde das Signal-zu-Rauschen Verhältnis und der Diffusionskoeffizient (ADC) der Leber ermittelt.

Ergebnisse Die Gesamtbildqualität, die Schärfe der Leberberandung und die Sequenz-bezogene Artefaktüberlagerung des SMS-RT-DWI Protokolls erhielten signifikant bessere Bewertungen im Vergleich zur s-DWI (alle $p < 0.05$). In 82,6% der Untersuchungen (19/23) zogen beide auswertenden Radiologen die SMS-RT-DWI der s-DWI vor, wobei sich eine ausgezeichnete Urteilerübereinstimmung ergab (kappa = 0.83). Das Signal-zu-Rauschen Verhältnis war signifikant höher für die SMS-RT-DWI im Vergleich zur s-DWI (151 ± 122 vs. 69 ± 46, $p = 0.0006$), hingegen unterschieden sich die ADC-Werte zwischen den

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

beiden Sequenzen nicht signifikant (994 ± 129 × 106mm2/s vs. 1002 ± 123 × 106mm2/s, p = 0.75).

Schlussfolgerungen Wir konnten zeigen, dass ein Atem-getriggertes simultanes Multischicht-DWI-Protokoll der Leber bei 3T zu substanziellen Verbesserungen der Bildqualität gegenüber einem echoplanaren DWI-Protokoll führte, während gleichzeitig die Akquisitionszeit konstant gehalten werden konnte.

WISS 313.6 Verbesserte Abgrenzbarkeit von Lebermetastasen von kolorektalen Karzinomen mittels Bildrausch-optimierter virtueller monoenergetischer Dual-Energy CT

Autoren Wichmann J[1], Albrecht M[1], Martin S[1], Lenga L[1], Booz C[1], Leithner D[1], Vogl T[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main

DOI 10.1055/s-0038-1641275

Zielsetzung Das Ziel der Studie war die Evaluation von Bildrausch-optimierten virtuellen monoenergetischen Rekonstruktionen (VMI+) von abdomineller Dual-Energy CT hinsichtlich des Einflusses auf quantitative und qualitative Bildqualität bei Patienten mit Lebermetastasen von kolorektalen Karzinomen (KRK).

Material und Methoden Insgesamt 42 Patienten (29 Männer; 67,1 ± 12,3 Jahre) mit histologisch-gesicherten Lebermetastasen von KRK unterzogen sich einer triphasischen Dual-Energy CT des Abdomens. Bilddatensätze aus der venösen Phase wurden nachverarbeitet mit der üblichen linearen Mischung (M_0.6) sowie traditionellen VMI und Bildrausch-optimierten VMI+ mit 10-keV Intervallen von 40 – 100 keV. HU-Messungen wurden in Leberläsionen, nichtbeteiligtem Lebergewebe, M. rectus abdominis, sowie angrenzendem viszeralem Fettgewebe durchgeführt, um objektive Signal-Rausch- (SNR) und Kontrast-Rausch-Verhältnisse (CNR) zu errechnen. Fünf-stufige Likert-Skalen wurden verwendet, um die subjektive Bildqualität und Abgrenzbarkeit von Lebermetastasen durch drei verblindete Radiologen zu evaluieren.

Ergebnisse SNR und CNR (negative Werte repräsentieren den besten Kontrast von hypodensen Läsionen) für die Lebermetastasen waren bei 50-keV VMI+ (SNR, 3,5 ± 2,1; CNR, -3,6 ± 2,0) signifikant höher im Vergleich zu allen anderen Rekonstruktionen (alle P < 0,001; SNR M_0.6: 2,4 ± 1,5; CNR M_0.6: -2,6 ± 1,8). Qualitative Bildparameter zeigten die höchsten Werte für 50-keV VMI+ (median 5; P≤ 0,023) hinsichtlich subjektiver Bildqualität. Die subjektive Abgrenzbarkeit von Lebermetastasen war bei 40-keV VMI+ (median 5) und 50-keV VMI+ (median 4; P = 0,067) am höchsten, signifikant besser im Vergleich zu allen anderen Bildrekonstruktionen (alle P < 0,001; M_0.6: median 3).

Schlussfolgerungen Bildrausch-optimierte VMI+ Dual-Energy CT Rekonstruktionen bei 50 keV können deutlich die quantitative Bildqualität erhöhen und subjektive Bildqualität und Abgrenzbarkeit von Lebermetastasen von KRK verbessern.

Herzdiagnostik/Gefäßdiagnostik

WISS 102.7 Diagnosegenauigkeit der dual-source CT-Angiografie der Koronarien der dritten Generation mit niedriger und hoher Röhrenspannung und eines individualisierten Kontrastmittelinjektionsprotokolls

Autoren Albrecht M[1], De Cecco C[2], Nance J[3], Apfaltrer G[4], Tesche C[5], Jacobs B[3], Reynolds M[3], Otani K[6], Göller M[7], Varga-Szemes A[3], Mangold S[8], Vogl T[1], Schöpf U[3]

Institut 1 Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main; 2 Medizinische Universität von South Carolina, Abteilung für Radiologie und radiologische Wissenschaft, Abteilung für kardiovaskuläre Bildgebung; 3 Medizinische Universität von South Carolina, Abteilung für Radiologie und radiologische Wissenschaft, Abteilung für kardiovaskuläre Bildgebung, Charleston SC, USA; 4 Universitätsklinikum Graz, Institut für Radiologie, Graz, Österreich; 5 Klinik für Kardiologie und Intensivmedizin, Herzzentrum München-Bogenhausen, München, Deutschland; 6 Abteilung für Bildgebungsforschung, Siemens Healthcare, Tokio, Japan; 7 Universitätsklinikum Erlangen, Abteilung für Kardiologie, Erlangen, Deutschland; 8 Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Radiologie, Tübingen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0038-1641276

Zielsetzung Zum Vergleich der diagnostischen Genauigkeit zwischen der koronararteriellen CT-Angiografie (CCTA) der dritten Generation mit ≤ 100 vs. 100 kV und einem kV-adaptierten Kontrastmittelinjektionsprotokoll mit invasiver Katheterangiografie als Referenzstandard.

Material und Methoden 120 Patienten wurden retrospektiv in diese Studie eingeschlossen (mittleres Alter = 62,6 Jahre, mittlerer BMI = 29,0 kg/m2). Die Patienten wurden mittels CCTA untersucht und in zwei Kohorten (jeweils n = 60) basierend auf der Röhrenspannung (im Durchschnitt jeweils = 84,3 und 116,5 kV) eingeteilt. Die Menge an Kontrastmittel wurde auf das kV-Niveau angepasst: 70 = 40 ml, 80 = 50 ml, 90 = 60 ml, 100 = 70 ml, 110 = 80 ml und 120 = 90 ml. Das quantitative Kontrast-Rausch-Verhältnis (CNR) wurde gemessen. Zwei Radiologen untersuchten die Bildqualität und befundeten Segment-basiert das Vorliegen einer signifikanten Koronarstenose (> 50 % Lumeneinengung).

Ergebnisse Die Sensitivität und Spezifität für ≤ 100 vs. 100 kV CCTA waren: Patienten-basiert = 93,9 und 92,6 % vs. 90,9 und 92,6 %, Gefäß-basiert = 91,5 und 97,8 % vs. 94,0 und 96,8 % und Segment-basiert = 90,0 und 96,7 % vs. 90,7 und 95,2 %, ohne signifikante Unterschiede (alle P > 0,64). Die quantitative Bildqualität war etwas höher (P > 0,18) unter Verwendung von niedrigeren kV-Einstellungen (mittleres CNR = 12,0) gegenüber der CCTA mit höherer kV (mittleres CNR = 11,1). Für die subjektive Bildqualität der Kohorten wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden (P = 0,38). Die Kontrastmittelmenge wurde in der Kohorte mit niedrigen Röhrenspannungen um 38,1 % reduziert (53,6 vs. 86,6 ml, P < 0,01). Die Strahlendosis in der ≤ 100 kV Kohorte war 59,6 % geringer als in der > 100 kV Gruppe (4,3 vs. 10,6 mSv, P < 0,001).

Schlussfolgerungen Dual-Source CCTA der dritten Generation mit einem kV-adaptierten Kontrastinjektionsprotokoll kann bei ≤ 100 kV in einer übergewichtigen Patientenpopulation robust durchgeführt werden, unter Erhaltung der diagnostischen Genauigkeit für die Detektion von Koronarstenosen im Vergleich zu einer > 100 kV-Bildakquisition.

WISS 211.4 Morbus Fabry-Beteiligung des rechten Ventrikels – Neue Einsichten durch MR-basierte myokardiale Strain-Analyse

Autoren Benz S[1], Halfmann M[1], Jakob E[1], Lollert D[1], Düber P[1], Kreitner P[1], Emrich D[1]

Institut 1 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz

DOI 10.1055/s-0038-1641277

Zielsetzung Obwohl Morbus Fabry allgemein als systemische Krankheit anerkannt ist, liegt der Fokus der myokardialen Betrachtung auf dem linken Ventrikel. Dank moderner Techniken wie dem Tissue-Tracking ist eine dedizierte Analyse von pathologischen Veränderungen der Kinetik des rechten Ventrikels möglich. Bislang existieren hierzu keine publizierten Ergebnisse. Die zusätzliche Messung der rechtsventrikulären Strain-Parameter lässt auf einen tieferen Einblick des systemisch betroffenen Organs bei Morbus Fabry hoffen.

Material und Methoden In der vorliegenden Studie wurden 62 gesunde Probanden und 10 Patienten mit Morbus Fabry und einer gesicherten Beteiligung des linken Herzens einer kardialen Magnetresonanztomografie bei 3 Tesla (Magnetom Skyra®, Siemens Healthineers) untersucht. Mittels einer semiautomatischen Software (CVI Circle®) wurden aus verschiedenen Achsen die globalen Strain-Parameter für beide Ventrikel bestimmt.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Ergebnisse Erwartungsgemäß zeigten die linksventrikulären Strains (radial, zirkumferentiell und longitudinal) signifikante Unterschiede zwischen Morbus Fabry-Patienten und den gesunden Probanden (p =.027 respektive .003). Für den rechten Ventrikel fielen signifikante Unterschiede zwischen dem rechtsventrikulären globalen radialen Strain von Fabry-Patienten (19,13 %± 6,35) und gesunden Probanden (13,47 %± 6,46) auf (p =.012).

Schlussfolgerungen Obgleich der momentan noch geringen Anzahl an untersuchten Patienten fanden wir bereits Belege für die rechtsventrikuläre Beteiligung bei Morbus Fabry. Dies sollte Anreiz sein, die rechtsventrikuläre Beteiligung bei Speichererkrankungen durch moderne Messverfahren der kardialen MRT weiter zu erforschen.

WISS 208.1 Neue Einblicke in die Pathophysiologie des myokardialen Remodeling bei der hochgradigen Aortenklappenstenose mittels T1 und T2 Mapping

Autoren Fehrmann A[1], Baeßler B[2]

Institut 1 Uniklinik Köln, Diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln; 2 Uniklinik Köln, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641278

Zielsetzung Die hochgradige Aortenstenose (AS) ist assoziiert mit einem myokardialen Remodeling, welches maßgeblich durch die Entstehung einer diffusen myokardialen Fibrose (DMF) gekennzeichnet ist. Mittels T1 Mapping quantifizierte native T1 Zeiten werden zunehmend als potentieller Biomarker für die Bestimmung des Fibrosegrades gehandelt. Bislang existieren keine Studien zum kardialen T2 Mapping bei der AS. Ziel dieser Studie war es, T1 und T2 Mapping gleichzeitig bei Patienten mit schwerer AS anzuwenden, um zusätzliche Informationen über die pathophysiologischen Zusammenhänge des myokardialen Remodeling zu erhalten.

Material und Methoden 26 Patienten mit hochgradiger AS und 17 gesunde Probanden wurden an einem klinischen 3T MRT untersucht. Native T1 Zeiten wurden mittels einer Modified Look-Locker T1 Mapping Sequenz, T2 Zeiten mittels einer Gradient-Spin-Echo T2 Mapping Sequenz in jeweils 3 Kurzachsenschnitten quantifiziert. Nach der Segmentierung der bewegungskorrigierten T1 und T2 Maps wurden die T1- und T2-Zeiten des gesamten Myokards gemittelt.

Ergebnisse Es zeigte sich eine signifikante Verlängerung globaler myokardialer T1- und T2-Zeiten bei Patienten mit AS (T1: 1305 ± 39 vs. 1272 ± 21 ms, p =,005; T2: 51 ± 4 vs. 46 ± 2 ms, p<,001). Zudem ließ sich eine starke Korrelation der beiden Parameter feststellen (Pearson's r =,60, p<,001). T2 Werte erlaubten im Vergleich zu T1 Werten eine deutlichere Differenzierung zwischen AS Patienten und Probanden (area under the curve in receiver operating curve Analysen: T2 0,87; T1 0,76).

Schlussfolgerungen Die vorliegende Studie weist zum ersten Mal eine parallele Erhöhung von T1 und T2 Werten nach, was auf eine Quantifizierung der bereits bekannten ödematösen/inflammatorischen Komponente in der Pathophysiologie des myokardialen Remodeling und nicht alleinig der DMF hinweist. Das bisherige Paradigma von T1 als Biomarker für die DMF muss somit infrage gestellt werden. Künftige Studien sollten die Zusammenhänge zwischen Bildgebung und Pathophysiologie des myokardialen Remodeling weiter aufarbeiten.

WISS 102.6 Dual-energy-CT-Venografie der unteren Extremität in komplizierten Fällen vor ACVB

Autoren Gohmann R[1], Hardt F[2], Schmö J[1], Fehrenbacher K[1], Dirrichs T[1], Kuhl C[1], Schmid M[3], Reinartz S[1]

Institut 1 Uniklinik Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, 52074; 2 Medizinische Fakultät, RWTH Aachen, 52074; 3 Uniklinik Aachen, Klinik für Thorax-, Herz- und GefäßchirurgieKlinik, 52074

DOI 10.1055/s-0038-1641279

Zielsetzung Beurteilung der Bildqualität von indirekter Venografie der unteren Extremität zur ACVB-Planung mittels Dual-Source-Dual-Energy-CT (CTV).

Material und Methoden Bei 15 Patienten (5 Frauen, 10 Männer), 52 ± 17 Jahre erfolgte eine CTV von der Symphysis pubis bis zu den Knöcheln mit peripherer intravenöser Kontrastmittelgabe. Die Röhrenspannung lag jeweils bei 80 kV und 140 kV. Folgende Rekonstruktionen wurden angefertigt: Nicht nachbearbeitete Bilder bei 80 kV und 140 kV, gemischte Rekonstruktion (mixed) mit einem Verhältnis von 0,6 der beiden Quelldatensätze sowie asynchrone virtuelle monochromatische Bilder (VMC+) bei 40 kV. Dichtewerte, Kontrast-Rausch-Verhältnis (CNR) und Gefäßoberfläche wurden jeweils in den tiefen und oberflächlichen Venen an den Oberschenkeln, den Knien und den Unterschenkeln gemessen. Die Daten wurden mit einem Student's-t-test verglichen.

Ergebnisse Die gemittelten Dichtewerte der gemessenen Venen betrugen 74,1 HU ± 17,4 bei 140 kV, 114 HU ± 41,9 in „mixed", 119,8 HU ± 44,6 bei 80 kV und 201,2 HU ± 88,4 bei 40 kV. CNR betrug 1,3 bei 140 kV, 2,8 bei „mixed", 2,5 bei 80 kV und 3,6 bei 40 kV. Dichtewerte und CNR waren jeweils signifikant unterschiedlich (p < 0,005) und unabhängig von der Gefäßgröße mit nahezu identischen Werten zwischen kleinen oberflächlichen und großen tiefen venösen Blutleitern (p = 0,98 bei 80 kV).

Schlussfolgerungen Neuartige Nachverarbeitungsalgorithmen für Dual-Energy-CT erhöhen die Dichtewerte von venösen Gefäßen unabhängig von ihrer Größe um etwa das doppelte auf über 200 HU und steigern CNR. Dies erlaubt die Beurteilung der tiefen und oberflächlichen Venen der gesamten unteren Extremität mittels indirekter CTV.

WISS 302.6 Systematische Analyse des Einflusses der Kontrastmitteldosis auf die Gefäßdarstellung in der thorakoabdominellen zeitlich hochaufgelösten 4D-MRA

Autoren Hadizadeh D[1], Jost G[2], Lütckens J[1], Keil V[1], Endler C[1], Pietsch H[2], Schild H[1], Willinek W[3]

Institut 1 Universität Bonn, Radiologie, Bonn; 2 Bayer AG, MR & CT Contrast Media Research, Berlin; 3 Brüderkrankenhaus, Abteilung für Radiologie, Neuroradiologie, Sonografie und Nuklearmedizin, Trier

DOI 10.1055/s-0038-1641280

Zielsetzung e Analyse der Auswirkung unterschiedlicher Kontrastmittel (KM)-Dosen auf die Bildqualität in der zeitlich hochaufgelösten MR Angiografie (4D-MRA).

Material und Methoden 5 Göttinger Minischweine (33 – 40 kg) wurden an einem 1,5 T Siemens Avanto Fit Ganzkörper MRT mittels einer 4D-MRA (TWIST, [A/B, 20/25 %]; TR/TE/α= 2,4 ms/0,87 ms/25 °; Voxelgröße, 1,7 × 1,7 × 1,7 mm^3; Bildauffrischungsrate = 2 s) untersucht und erhielten je fünf Applikationen von 1 M Gadobutrol (Gadovist, Bayer AG) in unterschiedlichen Dosen (Standarddosis [SD] 0,1 mmol/kg Körpergewicht [= 0,1 ml/kg KG] sowie 0,08, 0,06, 0,04 und 0,02 mmol/kg KG; randomisierte Reihenfolge; Flussrate von 2 ml/s; gefolgt von 20 ml NaCl). Der intra-individuelle Vergleich der durch die KM-Gabe erreichten Signalintensitäten erfolgte mittels ROIs im Truncus pulmonalis, in der Aorta und in der Vena cava inferior.

Ergebnisse Die Analyse der Boluskurven in der 4D-MRA zeigt ein kürzeres Zeitintervall bis zum Erreichen des Signalmaximums und schmalere Boluskurven mit geringeren Signalmaxima bei abnehmender KM-Dosis. Während im Truncus pulmonalis der Signalabfall gering war, bestanden mit sinkenden KM-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Dosen deutliche, annähernd lineare Signalabfälle in der Aorta (r^2 = 0,96) und in der Vena cava inferior (r^2 = 0,99). Hierbei war der Signalabfall in der Vena cava inferior (bei 20% KM-Dosis 37% des SD-Signalmaximums) ausgeprägter als in der Aorta (54% des SD-Signalmaximums).

Schlussfolgerungen In der 4D-MRA führt eine Dosisreduktion zu einem etwas früheren Erreichen der Signalmaxima und zu kürzeren KM-Boluskurven. Die Signalmaxima nehmen mit abnehmender Dosis ab, das Ausmaß des Signalabfalls hängt jedoch stark davon ab, wie weit das KM in der Zirkulation fortgeschritten ist. In der Vene ist dieser Signalabfall sehr deutlich ausgeprägt, während im Truncus pulmonalis (vor der ersten kapillaren Dispersion) kaum ein Signalabfall vorliegt. Die Auswirkungen einer KM-Dosisreduktion bei 4D-MRA Applikationen sollten daher unter Berücksichtigung der klinischen Fragestellung kritisch hinterfragt werden.

WISS 211.3 Standards, Einheitlichkeit, Vergleichbarkeit – Deshalb müssen wir über Strains reden

Autoren Halfmann M[1], Benz S[1], Eichstädt J[1], Lollert D[1], Dueber P[1], Kreitner P[1], Emrich D[1]

Institut **1** Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz

DOI 10.1055/s-0038-1641281

Zielsetzung Die Datenlage zu Feature-Tracking basierten Strain Analyse aus der kardialen Magnetresonanztomografie (CMR) ist immer noch begrenzt. Ursächlich ist jedoch nicht etwa ein Mangel an Forschungsinteresse, sondern viel mehr die Vielfalt an Möglichkeiten um myokardiale Strains zu berechnen, welche sich nur bedingt miteinander vergleichen lassen. Es gibt keinen allgemeinen Konsens zur Durchführung einer Strain-Analyse. Dies erschwert die Analyse von Einflussfaktoren erheblich und behindert dadurch den Einzug der Strain-Analyse in den klinischen Alltag. Ziel dieser Untersuchung war es, die von uns angewendete Methode auf Unterschiede hinsichtlich der Einflussfaktoren Alter und Geschlecht zu untersuchen und mit bisher publizierten Daten zu vergleichen.

Material und Methoden In einem Kollektiv von 62 gesunden Probanden wurden mit einer Feature Tracking Software (CVI42 Circle®) Strain-Analysen ausgewertet. Die berechneten zwei- und dreidimensionalen globalen Strains wurden anschließend auf die Einflussfaktoren Alter, Geschlecht und deren Kombination mithilfe einer Varianz-Analyse (ANOVA) untersucht.

Ergebnisse Die globalen linksventrikulären Strains (radial, zirkumferentiell und longitudinal) zeigten sowohl in 2D- als auch in 3D-Analyse statistisch signifikante Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht, aber nicht das Alter. Im Gegensatz dazu fanden wir im Bereich des rechten Ventrikels signifikante Unterschiede zwischen alten und jungen Probanden, während das Geschlecht einen kleineren, nicht signifikanten, Einfluss ausübte.

Schlussfolgerungen Die Ergebnisse kontrastieren die einer kürzlich von Vo et al veröffentlichten Meta-Analyse, in der Alter und Geschlecht keinerlei Einfluss auf myokardiale Strains zeigten. Mögliche Erklärungsansätze könnten der Einsatz unterschiedlicher Software, die Anzahl der Schnitte zur Konturenzeichnung oder die gemessenen Strain-Parameter sein. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer Standardisierung, die den Einsatz in der klinischen Routine ermöglicht.

WISS 208.3 Natives linksventrikuläres T1, T2 und T2* Mapping bei Herzgesunden: Intersegmentale, interregionale und Interlevel-Vergleichbarkeit

Autoren Heiß R[1], Wiesmüller M[1], Uder M[1], Wüst W[1], May M[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Erlangen, Diagnostische Radiologie, Erlangen

DOI 10.1055/s-0038-1641282

Zielsetzung Evaluation der intersegmentalen, interregionalen und Interlevel-Vergleichbarkeit von T1, T2 und T2* Relaxationszeiten.

Material und Methoden 26 gesunde Probanden wurden (14 w und 12 m, 26 ± 3 Jahre) an einem 1.5 T MRT-Gerät mit automatisierter Inline-Bewegungskorrektur untersucht. Pro Proband wurden drei Lang- und drei Kurzachsenschnitte an korrespondierenden Schichtpositionen angefertigt. Die Auswertung der einzelnen Segmente erfolgte gemäß des AHA Modell durch Einzeichnen einer segmentalen midmyokardialen ROI. Die korrespondierenden Segmente der Lang- bzw. Kursachse wurden paarweise verglichen. Zudem wurden die Segmente in Gruppen (anterior, anteroseptal, inferoseptal, inferior, inferolateral und anterolateral sowie basal (B), medial (M), apikal (A)) eingeteilt und die entsprechenden Interlevel bzw. interregionalen Unterschiede analysiert.

Ergebnisse Im intersegmentalen Vergleich zwischen den korrespondierenden Lang- und Kurzachsensegmenten zeigten 33% beim T1-, 28% beim T2- und 44% beim T2*-mapping einen signifikanten Unterschied. Im interregionalen Vergleich der Kurzachsensegmente fand sich ein signifikanter Unterschied in 60% beim T1-, in 63% beim T2- und in 93% beim T2*-mapping, sowie in 80% beim T1-, in 46% beim T2- und in 87% beim T2*-mapping im Vergleich der Langachsensegmente. Im Interlevel-Vergleich der Langachsensegmente zeigte sich ein signifikanter Unterschied beim T1-mapping zwischen B vs. A ($p < 0.01$) und M vs. A ($p < 0.01$), beim T2-mapping zwischen B vs. A ($p < 0.01$) und M vs. A ($p < 0.01$), sowie beim T2*-mapping zwischen B vs. M ($p < 0.01$). Im Interlevel-Vergleich der Kurzachsensegmente zeigte sich ein signifikanter Unterschied beim T1-mapping zwischen B vs. M ($p < 0.01$) und B vs. A ($p < 0.01$), beim T2-mapping zwischen B vs. A ($p < 0.01$) und M vs. A ($p < 0.01$)

Schlussfolgerungen T1, T2 und T2* Zeiten variieren zwischen den einzelnen Herzsegmenten bei Herzgesunden, was die Messung von linksventrikulären Relaxationszeiten in mehreren bzw. bei Verlaufskontrollen in den gleichen Segmenten erforderlich macht

WISS 102.5 Erster in-vitro Vergleich zwischen einem Spectral Dual-Layer CT und einem Spectral Photon-Counting CT zur Bildgebung von Soft-Plaque Restenosen in Koronarstents

Autoren Hickethier T[1], Bar-Ness D[2], Bunck A[1], Maintz D[1], Pahn G[3], Coulon P[4], Si-Mohamed S[2], Douek P[2], Sigovan M[2]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **2** University Lyon1 Claude Bernard, Creatis Laboratory, Lyon (FR); **3** Philips, Clinical Science CT, Hamburg; **4** Philips, Clinical Science CT, Suresne (FR)

DOI 10.1055/s-0038-1641283

Zielsetzung Künftige Spectral Photon-Counting CT (SPCCT) Systeme versprechen eine höhere Ortsauflösung sowie geringere (Fremdmaterial-)Artefakte als die modernsten, derzeit kommerziell erhältlichen, Spectral Dual-Layer CT (SDLCT) Systeme. In dieser Studie untersuchten wir die Beurteilbarkeit von Soft-Plaque Restenosen in Koronarstents in herkömmlichen (Conv) und monoenergetischen (MonoE) Bilddaten dieser beiden CT Systeme.

Material und Methoden In 10 unterschiedliche Koronarstents (Ø 3 mm), welche sich in mit Kontrastmittel (−400HU) gefüllten Gefäßphantomen befinden, wurden artifizielle Stenosen (−30HU) eingebracht. Diese wurden mit einem SDLCT (IQon, Philips) und einem SPCCT (Prototype, Philips) gescannt. Conv sowie MonoE Bilddaten (50, 70, 100 und 140 keV) wurden mit harten Kerneln berechnet. Die Abgrenzbarkeit der Stenose und des verbleibenden Lumens wurde in jeder Bildserie von 2 Auswertern mittels eines Likert-Scale (von „1: Stenose und verbleibendes Lumen nicht beurteilbar“ bis „5: Stenose und verbleibendes Lumen klar abgrenzbar“) bewertet.

Ergebnisse Das Interrater Agreement war sehr gut (Kappa = 0.9). In Conv, 50 und 70keV MonoE SPCCT Bilddaten ließ sich Lumen und Stenose am besten beurteilen (Median score = 5). In den korrespondierenden SDLCT Bilddaten war die Abgrenzbarkeit hingegen signifikant schlechter (Median score = 3; $p < 0.01$). Obwohl in 100 und 140keV MonoE Bilddaten beider CT Systeme die Artefakte deutlich reduziert wurden, war die Beurteilbarkeit von Lumen

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

und Stenose aufgrund einer ebenfalls deutlich geringeren Kontrastierung des Gefäßlumens signifikant schlechter (Median score = 2 bei 100keV und 1 bei 140keV bei beiden CT Systemen; p < 0.01).

Schlussfolgerungen Herkömmliche und niedrigenergetische MonoE Bilddaten von künftigen SPCCT haben das Potenzial die Beurteilbarkeit von Soft-Plaque Restenosen in Koronarstents deutlich zu verbessern. Hochenergetische MonoE Bilddaten können hingegen aufgrund einer schlechteren Kontrastierung des Gefäßlumens weder von SPCCT noch von SDLCT System zur Stentbildgebung empfohlen werden.

WISS 102.4 Kardiovaskuläre multi-VENC 4D Fluss MRT mit k-t PCA Beschleunigung

Autoren Kröger J[1], Pavesio F[1], Baeßler B[1], Weiss K[2], Maintz D[1], Bunck A[1], Giese D[1]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln; **2** Philips Healthcare Germany, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641284

Zielsetzung Etablierung und Evaluation der k-t PCA beschleunigten multi-VENC 4D Fluss MRT mit Akquisition des gesamten Herzens im Vergleich zur mono-VENC Messung.

Material und Methoden 45 gesunde Probanden wurden mit einer 32 Kanalspule an einem 3 T MRT (Ingenia, Philips) untersucht. Der 4D Fluss Scan wurde als einzelnes parasagittales FOV mit Abdeckung des Herzens und der angrenzenden Gefäße aufgenommen. Es wurden drei VENCs (40, 100, 200 cm/s) und 24 Herzphasen akquiriert, die Auflösung betrug 2,5 mm. Bei einem Nettobeschleunigungsfaktor von 13,7 ± 1 betrug die Scandauer im Durchschnitt 13,8 ± 3,9 Minuten. Es wurden mehrere ROIs in Aorta und Pulmonalarterie platziert und ausgewertet. Eine conservation of mass Analyse wurde für Aorta ascendens (AAo) und Pulmonalarterie (PA) durchgeführt. Zusätzlich wurde der Anteil an ankommenden Pathlines in hintereinandergeschalteten ROIs in AAo und PA erfasst. Zum Vergleich wurde ein mono-VENC Datensatz auf Basis des höchsten VENCs rekonstruiert.

Ergebnisse Im Vergleich zum mono-VENC Datensatz zeigte der multi-VENC Datensatz eine signifikant geringere Differenz der Schlagvolumina zwischen hintereinander geschalteten ROIs in der AAo (9,6 ± 7,8 ml vs. 25,4 ± 26,4 ml; p < 0,001) und in der PA (7,2 ± 5,7 ml vs. 17,3 ± 10,5 ml; p < 0,001). Der Anteil an ankommenden Pathlines war im multi-VENC Datensatz signifikant höher als im mono-VENC Datensatz (AAo: 86,1 ± 10,4% vs. 78,4 ± 14,2%; p < 0,001; PA: 87,1 ± 7,5% vs. 65,2 ± 18,4%; p < 0,005). Auch in der visuellen Analyse zeigt der multi-VENC Datensatz eine hochwertigere Flussvisualisierung mit reduziertem Verlust an Pathlines.

Schlussfolgerungen Die Multi-VENC 4D-Fluss MRT des Herzens und der angrenzenden Gefäße ist durch k-t PCA Beschleunigung mit akzeptabler Scanzeit möglich. Im Vergleich zum mono-Venc Datensatz ergeben sich in der internen Validierung signifikante Verbesserungen hinsichtlich der Flussquantifizierung und Flussvisualisierung.

WISS 102.1 Kardiale Zufallsbefunde in nicht-EKG-getriggerten Thorax CT-Untersuchungen von Intensivpatienten – Untersuchung der Prävalenz, der klinische Relevanz und der Häufigkeit der Befundung

Autoren Kütting D[1], Schild H[1], Müller A[2], Thomas D[1]

Institut **1** Uniklinik Bonn, Radiologie, Bonn; **2** Uniklinik Bonn, Radioloige, Bonn

DOI 10.1055/s-0038-1641285

Zielsetzung Kardiale Strukturen werden häufig bei der Befundung von nicht-EKG-getriggerten CT Untersuchungen nicht ausreichend berücksichtigt. Das Ziel dieser Studie war es die Prävalenz, die klinische Relevanz und die Häufigkeit der fehlenden Erwähnung im klinischen Befund von zufälligen kardialen Inzidentalbefunden bei Intensivpatienten zu untersuchen.

Material und Methoden Nicht-EKG-getriggerte Thorax-CT-Untersuchungen von Intensivpatienten wurden retrospektiv auf zufällige Befunde untersucht. Die Ergebnisse wurden in drei Kategorien eingeteilt (A-C). Kategorie-A: Befunde mit potentieller Lebensgefahr (z.B: myokardiale Hypoperfusion; Vorhof-Thrombus); Kategorie-B: Befunde mit potenzieller signifikanter Morbidität (z. B. Perikarderguss, kardialer Tumor); Kategorie-C: Befunde mit möglichen Auswirkungen auf die Allgemeinprognose (z. B. Koronarkalk, angeborener Herzfehler).

Ergebnisse Insgesamt wurden von 500 Patienten nicht-EKG-getriggerte-Thorax-CT-Untersuchungen eingeschlossen. Bei 403 von den 500 Patienten wurden insgesamt 1443 Herzbefunde diagnostiziert. 37% aller Inzidentalbefunden fanden im schriftlichen Befund Erwähnung. Von insgesamt 60 Kategorie-A-Befunden wurden 48% im Befund nicht erwähnt. Von den diagnostizierten 640 Kategorie-B-Befunde wurden 77% im Befund nicht beschrieben. Die verbleibenden 743 Befunde wurden als Kategorie C eingestuft, von diesen wurde 55% nicht im Befund aufgeführt.

Schlussfolgerungen Obwohl die Prävalenz kardialer Inzidentalbefunde in nicht-EKG-getriggerten-Thorax-CT Untersuchungen von Intensivpatienten sehr hoch ist, werden diese nur selten im Befund erwähnt. Dezidierte Trainings zur Erkennung von kardialen Pathologien in nicht-EKG-getriggerten Thorax-CT Untersuchungen, könnte die Rate der Erkennung und Befundung von potentiell lebensbedrohlichen kardialen Inzidentalbefunden verbessern.

WISS 302.5 Charakterisierung der Blutflussprofile bei Patienten mit bikuspider Aortenklappe vor und nach Aortenklappenrekonstruktion mittels 4D-Fluss MRT

Autoren Lenz A[1], Petersen J[2], Sinn M[1], Weinrich J[1], Henes F[1], Neumann N[2], Adam G[1], Girdauskas E[3], Bannas P[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitäres Herzzentrum Hamburg, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Hamburg; **3** Universitäres Herzzentrum Hamburg, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie,

DOI 10.1055/s-0038-1641286

Zielsetzung Charakterisierung der Blutflussprofile mittels 4D-Fluss MRT bei Patienten mit bikuspider Aortenklappe und Aortenklappeninsuffizienz vor und nach Aortenklappenrekonstruktion zur Beurteilung des OP-Erfolgs.

Material und Methoden Die Blutflussprofile der thorakalen Aorta wurden bei 5 Patienten mit bikuspider Aortenklappe (Median 47 Jahre (IQR 30 – 57)) mittels 4D-Fluss MRT bei 3 Tesla vor und nach Aortenklappenrekonstruktion untersucht. Dabei wurde der Grad komplexer helikaler und vortikaler Flussveränderungen sowie die Exzentrizität des Blutflusses in der Aorta ascendens anhand einer 3-Punkte Skala beurteilt. Zusätzlich wurde die Regurgitationsfraktion (%) über der Aortenklappe bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels Mann-Whitney-Test und Wilcoxon-Test.

Ergebnisse Der Grad der Vortices und Helices zeigte sich in der Aorta ascendens nach der Aortenklappenrekonstruktion signifikant reduziert (alle p < 0,05). Ebenso zeigte sich nach Rekonstruktion der bikuspiden Aortenklappe eine signifikante Reduktion der Exzentrizität des Blutflusses in der Aorta ascendens (p < 0,05) und der Regurgitationsfraktion über der Aortenklappe (57,3 ± 29,2% vs. 35,7 ± 22,8%, p < 0,05).

Schlussfolgerungen Die 4D-Fluss MRT erlaubt die Charakterisierung der Blutflussprofile vor und nach Aortenklappenrekonstruktion bei Patienten mit bikuspider Aortenklappe. Unsere Pilotstudie öffnet das Zukunftspotential die Aortenklappenrekonstruktion mithilfe funktioneller 4D-Fluss MRT Bildgebung zu planen und den OP-Erfolg in Bezug auf das Langzeitergebnis zu überprüfen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 302.2 4D Fluss MRT zur Analyse aortaler Flussmuster bei physiologisch gebogenen Ascendensprothesen

Autoren Oechtering T[1], Schlüter J[1], Sieren M[1], Auer C[2], Scharfschwerdt M[2], Hüllebrand M[3], Sievers H[2], Barkhausen J[1], Frydrychowicz A[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck; **2** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie, Lübeck; **3** Fraunhofer MEVIS, Bremen
DOI 10.1055/s-0038-1641287

Zielsetzung Die Assoziation zwischen Prothesenkinking und vermehrten sekundären Flussmustern nach David-OP ist bekannt. Dies birgt ein potenzielles Risiko für Thromboembolien und vessel wall remodeling. Physiologisch geformte Prothesen versprechen Abhilfe. Daher sollten die Flussmuster einer physiologisch um 90 °-gebogenen Prothese im Vergleich zu geraden Prothesen nach Aorta ascendens-Ersatz untersucht werden.

Material und Methoden Die thorakale Aorta von 16 Patienten nach David-OP und Ascendensersatz (90 °-Prothese: n = 9, gerade Prothese: n = 8) wurde an 3T mit einer retrospektiv EKG-getriggerten 4D Fluss-MRT-Sequenz untersucht. Als Vergleich dienten 12 alterskorrelierte Probanden. Sekundäre Flussmuster wurden mit GTFlow (GyroTools, CH) bzgl. ihrer Ausdehnung bewertet (Grad 1 – 3). Als Hämodynamik beeinflussende Faktoren wurden Aortenform, Diameter nach der Prothese und ein Kinking registriert.

Ergebnisse Bei Patienten überwogen eckige Aortenformen (90 °/gerade: 7/6 kubisch, 2/2 gotisch) im Vergleich zu Probanden (10 rund, 2 gotisch). Bei 90 °-Prothesen wurde seltener ein Kinking an der distalen Prothese detektiert als bei geraden Prothesen (22 % vs. 75 %, p = 0,04). Alle Patienten wiesen eine Winkelbildung zw. Bulbus- und Ascendensprothese auf. Distal der Prothesen kam es zu einer Dilatation (90 °: 0,5 ± 0,4 cm; gerade: 0,6 ± 0,4 cm; n. s.). Patienten entwickelten mehr sekundäre Flussmuster als Probanden (90 °: n = 3,1 ± 1,5; gerade: n = 2,8 ± 1,0; Prob: n = 1,4 ± 0,8; p = 0,002), wobei es keinen signifikanten Unterschied zw. den Prothesentypen gab (p = 0,657). Bei 90 °-Prothesen waren die Flussmuster in und direkt distal der Prothese tendenziell schwächer ausgeprägt als bei geraden Prothesen (median [25 %;75 %], 90 °:2 [2;2], gerade:2[2;3]; p = 0,088).

Schlussfolgerungen Obwohl 90 °-Prothesen in unserem Kollektiv ein geringeres Kinking an der distalen Anastomose zeigen und sekundäre Flussmuster etwas schwächer ausgeprägt sind, bleibt die erhöhte Anzahl sekundärer Flussmuster erhalten. Gründe sind die Winkelbildung zwischen den Prothesen und die postprothetische Dilatation.

WISS 202.1 Interstitielle transpedale MR-Lymphangiografie – Differentialindikationen in der Diagnostik von Erkrankungen des zentralen Lymphsystems

Autoren Pieper C[1], Schild H[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641288

Zielsetzung Bestimmung des klinischen Nutzens der interstitiellen transpedalen MR-Lymphangiografie (tMRL) in der Diagnostik verschiedener Erkrankungen des zentralen Lymphsystems.

Material und Methoden Eine tMRL wurde bei 35 Patienten (m/w: 20/15, mittleres Alter 56 Jahre) mit chylösen Ergüssen durchgeführt. Die tMRL erfolgte am 1.5T Scanner nach Injektion eines gadoliniumhaltigen Kontrastmittels. Die Patienten wurden anhand der vorliegenden Pathologie eingeteilt in: A: traumatischer Chylothorax n = 11; B: nicht-traumatischer Chylothorax n = 10, C: Chylaszites und kombierter Chylothorax/Chylaszites n = 14. Die tMRL wurden evaluiert hinsichtlich technischen Erfolgs (Kontrastierung relevanter Lymphgefäße), der Identifikation einer lymphatischen Pathologie und eines möglichen interventionellen Zugangsweges.

Ergebnisse Die tMRL wurde von allen Patienten gut toleriert. Die tMRL war technisch erfolgreich in 10/11 Fällen in A (Darstellung Cisterna chyli [CC] in 8/11, Ductus thoracicus [DT] in 9/11), 9/10 Fällen in B (CC 9/10, DT 9/10) und 12/14 Fällen in C (CC 7/14, DT 7/14, retroperitoneale Lymphgefäße 12/14). Eine lymphatische Pathologie wurde in Gruppe A in 8/11 Fällen sicher identifiziert und in 2/11 Fällen suspiziert; in B in 5/10 sicher identifiziert, in 1/10 suspiziert und in C in 7/14 sicher identifiziert und in 1/14 Fällen suspiziert. In A, B und C war in 1/11, 4/10 bzw. 6/14 Fällen keine Pathologie erkennbar. Ein möglicher interventioneller Zugangsweg wurde in A in 9/11, in B in 9/10 und in C in 10/14 Fällen identifiziert.

Schlussfolgerungen Die tMRL ist insbesondere bei traumatischen Chylothoraces ein wertvolles diagnostisches Verfahren zur Detektion lymphatischer Pathologien. Bei nicht-traumatischen Chylothoraces, Chylaszites bzw. kombiniertem Chylothorax/-aszites lässt sich die zugrundeliegende Pathologie in nur etwa der Hälfte der Fälle eindeutig bestimmen. Die tMRL ist aber in der Mehrzahl der Fälle hilfreich durch Darstellung der relevanten Anatomie und möglicher interventioneller Zugangswege.

WISS 208.4 Natives T1 Mapping bei Patienten mit inoperabler CTEPH vor und nach Ballonangioplastie: Korrelationen zur rechtsventrikulären Funktion und Hämodynamik

Autoren Roller F[1], Harth S[1], Rolf A[2], Schneider C[1], Liebetrau C[2], Wiedenroth C[3], Breithecker A[1], Mayer E[3], Krombach G[1]
Institut **1** Justus-Liebig-Universität Giessen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Giessen; **2** Kerckhoff Klinik, Kardiologie, Bad Nauheim; **3** Kerckhoff Klinik, Thoraxchirurgie, Bad Nauheim
DOI 10.1055/s-0038-1641289

Zielsetzung Das Ziel der Studie war es Effekte der Ballonangioplastie (BPA) bei Patienten mit inoperabler chronisch thrombembolischer pulmonaler Hypertonie (CTEPH) auf natives T1-Mapping, Rechtsherzfunktion und rechtsventrikuläre Hämodynamik zu untersuchen und deren Zusammenhänge zu erfassen.

Material und Methoden 21 konsekutive CTEPH Patienten, die ebenfalls eine Rechtsherzkatheteruntersuchung erhielten, wurden mit einem 1.5 Tesla MRT-System untersucht. Die nativen T1-Zeiten wurden auf mittventrikulären Kurzachsenschnitten im Septum, dem oberen und unteren rechtsventrikulären Insertionspunkt und der Lateralwand vor und nach BPA gemessen und verglichen. Zusätzlich wurde die flächenadjustierte septale T1-Zeit berechnet und mit der Rechtsherzfunktion (RVEF) und Parametern der rechtsventrikulären Hämodynamik (mPAP, PVR) korreliert.

Ergebnisse Für die mittlere native flächenadjustierte, septale T1-Zeit zeigte sich eine signifikante Reduktion nach erfolgter BPA (1045.8 ± 44.3 ms to 1012.5 ± 50.4 ms; p < 0.001). Dabei bestand eine gute negative Korrelation zur RVEF (r = -0.61; p = 0.0036) und moderate positive Korrelationen zum mPAP (r = 0.59; p < 0.01) und der PVR (r = 0.53; p < 0.05) vor BPA und geringe noch nicht signifikante Korrelationen nach erfolgter BPA (r = -0.21, r = 0.30, r = 0.35).

Schlussfolgerungen Das native T1-Mapping zeigt vielversprechende Korrelationen zur Rechtsherzfunktion und der rechtsventrikulären Hämodynamik bei Patienten mit inoperabler CTEPH vor und nach BPA. Hierdurch könnte zukünftig eine nicht-invasive Abschätzung der Rechtsherzfunktion und der rechtsventrikulären Hämodynamik sowie des Therapiemonitorings ermöglicht werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 202.3 Neuartige Bildparameter für die Quantifizierung der Elongation der Iliakalarterien

Autoren Ruhnke H[1], Jehs B[1], Braun F[1], Hadlich T[1], Scheurig-Münkler C[1], Kröncke T[1], Schwarz F[1]

Institut 1 Klinikum Augsburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Augsburg

DOI 10.1055/s-0038-1641290

Zielsetzung Ziel dieser Studie ist es, neuartige objektive Bildparameter zu implementieren, welche eine einfache Quantifizierung der Gefäßkrümmung der iliakalen Gefäße bei Patienten vor TAVI ermöglichen. Dadurch soll die radiologische Befundung standardisiert werden.

Material und Methoden 155 Patienten, die sich vor einer TAVI einer CTA Thorax/Abdomen unterzogen, wurden in die Analyse eingeschlossen. Die semiquantitative Evaluation der Beckengefäßelongation erfolgte durch einen erfahrenen interventionellen Radiologen mittels einer vierstufigen Likertskala von „1-keine Elongation“ bis „4-sehr starke Elongation“. Die präzise Messung der Elongation erfolgte mithilfe von curved-planar-Reformationen (Tortuosity Ratio, TR). Ein zweiter Parameter (Simplified Tortuosity Ratio, STR) wurde anhand axialer Rekonstruktionen aufgrundlage der kürzesten Distanz der Iliakalarterien zu einer Tangentialen durch das Beckenskelett berechnet. Beide Parameter wurden zur Beurteilung der Interrater-Validität jeweils unabhängig von zwei Radiologen bestimmt. Die Differenzierung der Subgruppen für beide Parameter erfolgte mittels multiparametrischer Varianzanalyse.

Ergebnisse Die semiquantitative Analyse ergab eine Verteilung von 57, 157, 75 und 20 (n = 309) für die Elongationsgrade 1, 2, 3 und 4. Die Interrater-Übereinstimmung war sowohl für die TR (ICC = 0,98) als auch für die STR (ICC = 0,97) sehr hoch. Die Differenzen der TR und STR zwischen den Subgruppen war für die TR über alle Gruppen hoch signifikant (1,12 ± 0,06; 1,22 ± 0,07; 1,39 ± 0,11; 1,5 ± 0,11 für die Grade 1 – 4; $p < 0,05$), für die STR zwischen den Gruppen 1 – 3 (2,57 ± 0,19; 2,78 ± 0,26; 3 ± 0,3; 2,9 ± 0,39 für die Grade 1 – 4).

Schlussfolgerungen TR und STR erlauben eine gut reproduzierbare Evaluation der Beckengefäßelongation. Insbesondere die TR erlaubt eine gute Diskriminierung der einzelnen Subgruppen der Elongation. Die Ergebnisse können Grundlage einer softwarebasierten, automatischen Auswertung der Beckengefäßelongation sein und erlauben eine Standardisierung der Graduierung.

WISS 208.5 T1-basierte myokardiale Gewebecharakterisierung bei gesunden Probanden – Referenzwerte für neue Marker der myokardialen Dispersion

Autoren Rüppel S[1], Emrich T[2], Düber C[2], Kreitner K[2], Lyschik S[2], Eichstädt J[2], Halfmann M[2], Benz S[2]

Institut 1 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologie, Wiesbaden; 2 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologie, Mainz

DOI 10.1055/s-0038-1641291

Zielsetzung Bislang existieren für neuere Marker der myokardialen Gewebe-Charakterisierung basierend auf Dispersionsanalysen von T1-Maps noch keine Referenzwerte für Herzgesunde. Ziel dieser Arbeit ist die Bereitstellung von Referenzwerten um die Nutzung dieses Ansatzes für die klinische Routine zu ermöglichen

Material und Methoden In dieser Studie unterzogen sich 55 sorgfältig ausgewählte gesunde Probanden einer kardialen Magnetresonanztomografie bei 3 Tesla (Magnetom Skyra®, Siemens Helthineers). Es wurden Modified Look-Locker inversion recovery (MOLLI)-basierte T1-Maps nach sorgfältiger Entfernung von Artefakten mittels einer dedizierten Software (CVI42, Circle®) ausgewertet. Neben den Parametern wie mittlere segmentmentale und globale T1- Werte wurden außerdem Parameter der myokardialen Dispersion wie Maximum und Minimum T1 (max und minT1), der Dynamikbereich (dyn), die Standardabweichung (SD) und die mittlere absolute Abweichung (MAD) der mittleren globalen T1 und Standardabweichung berechnet.

Ergebnisse Die Messungen führten zu folgenden Werten (Median und Interquartilsbereich): Global T1 1190 ms (1148 ms/1217 ms), SD 85,2 ms (70,9 ms/98, 7 ms), MADT1 25,3 ms (16,7 ms/35,5 ms), MADSD 12,8 ms (9,6 ms/21,0 ms), min T1 931 ms (864 ms/1013 ms), maxT1 1710 ms (1595 ms/1810 ms) und Dyn 777 ms (696 ms/928 ms).

Schlussfolgerungen Nach unserem Wissen stellt diese Studie die ersten Referenzwerte neuerer Marker für myokardiale Gewebe-Dispersion bei gesunden Erwachsenen zur Verfügung. Weitere Studien sind notwendig um diesen Konzept auf die klinische Routine übertragen zu können.

WISS 102.8 Diagnostic Yield of Emergent Coronary CT Angiography in Intermediate-to-high-risk Patients for Suspected Acute Coronary Syndrome: Results from an Emergency Department Registry

Authors Scholtz J[1], Addison D[2], Bittner D[3], Janjua S[1], Foldyna B[1], Hedgire S[1], Staziaki P[1], Januzzi J[2], Nagurney J[4], Meyersohn N[1], Lu M[1], Neilan T[2], Hoffmann U[1], Ghoshhajra B[1]

Institute 1 Massachusetts General Hospital, Department of Radiology, Boston; 2 Massachusetts General Hospital, Department of Cardiology, Boston; 3 University Hospital Erlangen, Department of Cardiology, Erlangen; 4 Massachusetts General Hospital, Department of Emergent Medicine, Boston

DOI 10.1055/s-0038-1641292

Zielsetzung Coronary computed tomography angiography (CTA) is an established diagnostic strategy for patients presenting with low-to-intermediate-risk for acute coronary syndrome (ACS) to emergency departments. Our aim was to evaluate the utility of CTA in higher-risk patients, a population less studied in randomized trials.

Material und Methoden We included patients with suspicion of ACS referred to coronary CTA between 10/2012 and 02/2017 who had ECG abnormalities (ST-segment depression > 0.5 mm, T-wave inversion > 1 mm, and non-specific ST/T-wave changes), history of coronary artery disease (CAD), or elevated Troponin T (TnT) concentration (< 0.03 ng/mL). Primary endpoint was incidence of ACS and prevalence of obstructive CAD (obsCAD) (CAD-RADS 3 and above). Secondary endpoints included downstream testing and revascularization during index hospitalization, and major adverse cardiovascular events (MACE) within 30 days after discharge from index hospitalization.

Ergebnisse Overall, 124/2,290 (5.4%) patients met inclusion criteria (56.3 ± 11.1 years, 60.5% male) of whom 42 (33.9%) had ECG changes, 80 (64.5%) who had known CAD and 18 (14.5%) whose TnT was elevated. Coronary CTA detected obsCAD in 50 (40.3%) patients and ruled it out in 74 (59.7%). 15 (12.1%) patients with obsCAD needed revascularization. Overall, 36 (29.0%) patients had ACS (myocardial infarct, n = 15, 41.2%; unstable angina, n = 21, 58.3%), among them 34 (68.0%) with obsCAD and 2 without obsCAD but elevated TnT (type II myocardial infarct). MACE occurred in 2 (1.6%) obsCAD patients.

Schlussfolgerungen Coronary CTA could exclude obsCAD in the majority of intermediate-to-high-risk patients for ACS, potentially avoiding unnecessary invasive coronary angiography.

WISS 102.9 Koronarbeurteilung mittels High-Pitch-CT und prospektivem EKG-Gating bei Patienten zur TAVI-Planung

Autoren Seitz P[1], Gottschling S[2], Knöfler T[3], Mangner N[4], Linke A[4], Lurz P[4], Thiele H[4], Borger M[5], Holzhey D[5], Krieghoff C[3], Gutberlet M[3]

Institut 1 Herzzentrum Leipzig, Radiologie, Leipzig; 2 Herzzentrum Leipzig, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; 3 Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig;

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

4 Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Kardiologie, Leipzig; 5 Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Herzchirurgie, Leipzig
DOI 10.1055/s-0038-1641293

Zielsetzung Analyse der Bildqualität und Stenosegraduierung der Koronararterien im Planungs-CT mit prospektivem EKG-Gating (High-Pitch-Modus) vor geplantem Transkatheter-Aortenklappenersatz (TAVI) im Vergleich zur diagnostischen Herzkatheteruntersuchung (HKU).

Material und Methoden Insgesamt wurde bei 100 Patienten (54 Männer, im Mittel 79 Jahre +/-5,9) eine Dual-Source-CT (Siemens, Definition FLASH) und selektive invasive Koronararteriendarstellung durchgeführt. Das gesamte Herz wurde mittels prospektiv EKG-gegateten High-Pitch-Mode, 70 ml Imeron400 (Flow 3,5 ml/s) gescannt. Die Auswertung erfolgte verblindet durch einen und bei 1/3 der Patienten durch 2 erfahrene Untersucher mittels Syngo.via (VB10B) auf Patienten- und Segmentebene. Die Bildqualität wurde mittels einer 4-(0 – 3), die Stenosegraduierung mittels einer 5-Punkteskala (0 – 4) evaluiert.

Ergebnisse Bei 22/100 Patienten war bereits eine KHK bekannt, in 2 Fällen wurden anormale Koronarverläufe richtig detektiert. Vierhundertachtundzwanzig (30,3%) von 1.413 ausgewerteten Segmenten waren diagnostisch beurteilbar. Es ergab sich im Vergleich zur HKU eine gute Sensitivität und Spezifität (75/80,5%), ein sehr hoher negativer prädiktiver Wert (NPW) von 98,5%, aber nur ein positiver prädiktiver Wert (PPW) von 16%. Nur bei 3 Patienten war ein kompletter Ausschluss einer relevanten Koronararterienstenose > 50% in allen Segmenten möglich, bei insgesamt sehr hohem NPW und hoher Sensitivität (je 100%), aber niedrigem PPW (43,6%) und einer Spezifität von nur 8,82%. Es ergab sich auf Patientenebene eine sehr gute (Kappa = 1,0), auf Segmentebene eine moderate Interobservervariabilität (Kappa = 0,405).

Schlussfolgerungen Auch bei Problempatienten vor TAVI (hohe Herzfrequenz, Verkalkungen etc.) lässt sich bei bis zu 30% der Segmente mittels prospektivem EKG-Gating im High-Pitch-Modus mit hoher Sensitivität und NPW eine valide Beurteilung der Koronararterien mit der CT vornehmen, was somit im Rahmen der TAVI-Planung immer erfolgen sollte.

WISS 302.1 Analyse der aortalen Wandschubspannung nach physiologisch vorgeformtem im Vergleich zum geraden Aorta ascendens-Ersatz mittels 4D Fluss MRT

Autoren Sieren M[1], Schlüter J[1], Oechtering T[1], Hüllebrand M[2], Sievers H[3], Barkhausen J[1], Frydrychowicz A[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck; 2 Fraunhofer MEVIS, Bremen; 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie, Lübeck
DOI 10.1055/s-0038-1641294

Zielsetzung Patienten nach Ersatz der Aorta ascendens zeigen vermehrte sekundäre Flussmuster und Änderungen der Wandschubspannung (WSS) die mit postoperativen Abweichungen der Geometrie korrelieren. Physiologisch vorgeformte 90 °-Prothesen versprechen Abhilfe zu schaffen. Daher sollte untersucht werden, ob WSS-Unterschiede zwischen 90 ° vorgeformten und geraden Prothesen bestehen.

Material und Methoden Insgesamt 29 Studienteilnehmer mit 90 °-Prothese (n = 9; 8 m, 62 ± 9 Jahre), mit gerader Prothese (n = 8; 8 m, 59 ± 9 J.) und alterskorrelierte Probanden (n = 12; 10w, 55 ± 6 J.) wurden mittels 4D Fluss MRT an 3T untersucht. Die WSS Analyse erfolgte auf 5 Schichten der Aorta mit je 8 Segmenten. Die maximale WSS pro Schicht und Segment (WSSmax, maxWSSseg) und der WSS Gradient (WSSGrad = maxWSSseg–minWSSseg) wurden berechnet und mittels U-Test auf Signifikanz geprüft ($p < 0,05$). Alle WSS-Werte sind in N/m2 angegeben.

Ergebnisse In unserem Kollektiv fand sich der vorgeformten Prothese nachgeschaltet ein niedrigerer WSS-Gradient im Aortenbogen (90 °:1,80 ± 0,75; gerade:2,11 ± 0,76; Prob:2,10 ± 0,31) und am Ductusdivertikel (90 °:1,61 ± 0,64; gerade:1,97 ± 0,34; Prob:2,09 ± 0,39; jeweils p = n. s.) im Vergleich zu geraden Prothesen und Probanden. Unterschiede mit Signifikanzniveau ergaben sich im Vergleich beider Prothesen zu Probanden mit höherem WSSGrad auf 2 Messebenen in der prox.Aorta ascendens (90 °:1,44 ± 0,56; gerade:1,38 ± 0,47; Prob:0,73 ± 0,29) und an der distalen Prothese (90 °:1,66 ± 0,89; gerade:1,66 ± 0,55; Prob:0,82 ± 0,67). Unterschiede zwischen den Prothesen erreichten keine statistische Signifikanz.

Schlussfolgerungen Der tendenziell niedrigere WSSGrad distal der vorgeformten Prothese kann Anhalt für eine Reduktion mechanischer Belastung sein, die mit pathologischem Remodelling der Aorta in Verbindung gebracht wird. Darüber hinaus weist auch diese Studie auf die weiter zu beforschende Bedeutung des WSS-Gradienten im Gegensatz zu lokalen WSS Minima und Maxima hin. Für die Zukunft sind longitudinale Studien notwendig, um die Ergebnisse in klinische Perspektive zu setzen.

WISS 208.6 T1-Mapping zur Vorhersage einer persistierenden Kardiomyopathie nach Rekonstruktion einer schweren Aortenregurgitation

Autoren Sinn M[1], Petersen J[2], Neumann N[2], Lund G[1], Reichenspurner H[2], Naito S[2], Groß T[2], Lenz A[1], Adam G[1], Girdauskas E[2], Bannas P[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; 2 Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641295

Zielsetzung Bei Patienten mit Aortenklappeninsuffizienz (AKI) persistiert nach erfolgreicher Aortenklappenrekonstruktion (AKR) häufig eine linksventrikuläre (LV) Dysfunktion, die mit einer schlechten Prognose assoziiert ist. Das Ziel der Studie war, den Wert des nativen T1-Mapping zur Vorhersage einer persistierenden Kardiomyopathie bei Patienten nach Rekonstruktion einer schweren AKI zu evaluieren.

Material und Methoden Wir untersuchten 31 Patienten (16 Männer, 49,5 ± 11,5 Jahre) mit schwerer bikuspider (n = 18) oder trikuspider (n = 13) AKI und ohne Vorgeschichte einer koronarer Herzkrankheit. Bei jedem Patienten wurde ein natives T1-Mapping (MOLLI 5 s(3 s)3 s) mittels 1,5T Kardio-MRT vor AKR durchgeführt um den Grad der diffusen interstitiellen Myokardfibrose zu quantifizieren. Die präoperativen nativen T1-Werte wurden mit der in der Echokardiografie bestimmten LV-Funktion vor und in der ersten Woche nach AKR korreliert.

Ergebnisse Die mittlere myokardiale T1-Zeit betrug 1025 ± 44 ms (range: 898 – 1109 ms). Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen der myokardialen T1-Zeit und der präoperativen LV Ejektionsfraktion (LVEF) (r =-0.1, p = 0.6), LV enddiastolischen Diameter (LVEDD) (r =-0.2, p = 0.4), LV endsystolischen Diameter (LVESD) (r =-0.03, p = 0.9), LV enddiastolischen Volumen (LVEDV) (r =-0,02, p = 0,9) und der Regurgitationsfraktion (r =-0,17, p = 0,6). Vierzehn Patienten (45%) zeigten eine postoperative Abnahme der LVEF um mehr als 10% im Vergleich zu präoperativen Werten. Diese vierzehn Patienten wiesen signifikant höhere präoperative T1-Zeiten auf als Patienten mit erhaltener postoperativer LVEF (1056 ± 32 ms vs. 1019 ± 40 ms, $p < 0,05$).

Schlussfolgerungen Patienten mit postoperativer Abnahme der linksventrikulären Ejektionsfraktion nach AKR zeigen im präoperativen T1-Mapping eine diffuse interstitielle Myokardfibrose mit erhöhten T1-Teiten. Somit könnte das native präoperative T1-Mapping ein vielversprechender Biomarker zur Vorhersage einer persistierenden Kardiomyopathie nach Rekonstruktion einer schweren AKI sein.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 208.2 Auftreten eines Myokardödems nach einem Sportwettkampf? Quantifizierung mittels T1- und T2-Mapping

Autoren Starekova J[1], Tahir E[2], Scherz B[2], Stritzky A[3], Avanesov M[2], Julius W[2], Bohnen S[4], Radunski U[5], Müllerleile K[2], Patten-Hammel M[3], Adam G[2], Lund G[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf (UKE), Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **3** Universitäres Herzzentrum Hamburg (UHZ), UKE, Klinik und Poliklinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Hamburg; **4** Universitäres Herzzentrum Hamburg (UHZ), UKE, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **5** Universitäres Herzzentrum Hamburg (UHZ), UKE, Klinik und Poliklinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie,

DOI 10.1055/s-0038-1641296

Zielsetzung Ziel dieser Studie war es das Auftreten eines Myokardödems bei Athleten nach einem Wettkampf mittels T1- und T2 Mapping zu untersuchen.

Material und Methoden 29 asymptomatische Triathleten (45 ± 10 Jahren) wurden prospektiv mittels 1,5T MRT vor und 2.3 ± 1.1 Stunden nach dem Wettkampf untersucht. Das CMR-Protokoll vor und nach dem Wettkampf beinhaltete Cine-SSFP und Mapping mit einer MOLLI- (5 s(3 s)3 s) und einer T2w GraSE-Sequenz. Vor dem Wettkampf wurde zusätzlich ein Late Gadolinium Enhancement (LGE) CMR durchgeführt. Die T1- und T2-Quantifizierung erfolgte mittels OsiriX Software durch 2 unabhängige Beobachter.

Ergebnisse Die globalen T1-Zeiten waren vor dem Wettkampf mit 989 ± 28 ms normal und waren nach dem Wettkampf mit 988 ± 21 ms (P = 0.926) nicht erhöht. Auch die T2 Zeiten lagen mit 54 ± 3 ms vor dem Wettkampf im Normbereich und stiegen nach dem Wettkampf nicht an (53 ± 3 ms, P = 0.797). Zehn der untersuchten 29 Triathleten (34 %) zeigten eine fokale, nicht-ischämische Myokardvernarbungen (LGE+ Triathleten). Auch in den Subgruppen der LGE+ und LGE- Triathleten zeigten sich vor und nach dem Wettkampf keine signifikanten Veränderungen in den T1- und T2- Zeiten.

Schlussfolgerungen Im Gegensatz zu den publizierten T2-STIR-Daten ergab sich in unserer T1- und T2 Mapping-Studie kein Hinweis auf ein Myokardödem nach einem Wettkampf. Die zuvor gefundenen Ergebnisse zu einem wettkampfinduzierten Myokardödem sind wahrscheinlich auf Signalinhomogenitäten der T2-STIR-Sequenz zurückzuführen.

WISS 211.2 Prognostische Aussagekraft des linksventrikulären Fibrosevolumens für das Langzeit-Überleben nach TAVI

Autoren Straeter A[1], Huber A[2], Berndt M[3], Nadjiri J[1], Rasper M[1], Rummeny E[1], Rieber J[4]

Institut **1** Klinikum Rechts der Isar, Radiologie, München; **2** Klinikum Fürstenfeldbruck, Radiologie, München; **3** Klinikum Rechts der Isar, Neuroradiologie, München; **4** Klinikum Bogenhausen, Kardiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641297

Zielsetzung Patienten mit hochgradiger Aortenklappenstenose entwickeln eine linksventrikuläre Hypertrophy mit konsekutiv reduzierter Pumpfunktion. Durch insuffiziente Vaskularisation des hypertrophen linksventrikulären Myokards ist die Entwicklung fibrotischer Areale ein häufiges Problem. Die transkatheter Aortenklappen Implantation (TAVI) ist ein vielversprechendes Verfahren zur Reduktion der Arbeitslast und Verbesserung der Funktion. TAVI-Patienten zeigen große interindividuelle Schwankungen im Langzeit-Überleben. Die NYHA-Klasse 30 Tage nach TAVI ist ein starker und unabhängiger Parameter für das Langzeit-Überleben. In dieser Studie sollte die Aussagekraft des liksventrikulären Fibrosevolumens als prognostischen Parameter für das klinische Outcome nach TAVI ermittelt werden.

Material und Methoden Es wurden 35 konsekutive Patienten mit TAVI eingeschlossen (Durchschnittscharakteristika: 81 ± 7 Jahre, NYHA Class 3.2 ± 1.4, Ejektionsfraktion 48 ± 9.3 %). Jeder Patient bekam eine prä-interventionelle cardiale MRT mit Kontrastmittel in einem 3T Philips Ingenia. Das Volumen der linksventrikulären Fibrose wurde mittels einer Volumetriesoftware (Philips) bestimmt. Die funktionelle Verbesserung nach TAVI wurde mittels der Reduktion der NYHA-Klasse 30 Tage nach TAVI erfasst.

Ergebnisse Es zeigte sich eine signifikante Abnahme der NYHA-Klassse (1.7 ± 1.3; p < 0.001). Zweiundzwanzig Patienten (63 %) verbesserten sich um zwei NYHA-Klassen, zwölf (34 %) um eine NYHA-Klasse und ein Patient zeigte keine Veränderung der NYHA-Klasse. Das linksventrikuläre Fibrosevolumen korrelierte invers mit der Verbesserung der NYHA-Klasse: ein linksventrikläres Fibrosevolumen 720,75 ± 232 mm3 entsprach einer NYHA-Verbesserung ≥ 2 Klassen vs. 1501,6 ± 321 mm3 einer NYHA-Verbesserung < 2 Klassen (p < 0.01).

Schlussfolgerungen Das linksventrikuläre Fibrosevolumen korreliert mit der Reduktion der NYHA-Klasse 30 Tage nach TAVI-Implantation. Somit scheint das Volumen der linksventrikulären Fibrose eine prognostische Aussagekraft bezüglich des Langzeit-Überlaebens nach TAVI zu haben.

WISS 302.7 Veränderte hämodynamische Parameter in Patienten mit Bauchaortenaneurysma

Autoren Straeter A[1]

Institut **1** Klinikum Rechts der Isar, Radiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641298

Zielsetzung Ein infrarenales Bauchaortenaneurysma findet sich bei etwa 9 % der Deutschen über 65 Jahre. Die Patienten sind häufig asymptomatisch. Die Gefahr einer Ruptur liegt jedoch bei 10 % pro Jahr für Bauchaortenaneurysmata von 5,5 – 7 cm bzw. 33 % pro Jahr bei Durchmessern von mehr als 7 cm Eine Ruptur überleben selbst bei einem sofortigen chirurgischen Eingriff nur ca. 50 % der Patienten. Die Indikation zur Operation wird derzeit hauptsächlich aufgrundlage des maximalen Durchmessers (> 5 cm) gestellt. Daneben hängt das Risiko einer Ruptur aber von einer Vielzahl weiterer Faktoren ab. In dieser Studie sollen hämodynamische Parameter im infrarenalen Bauchaortenaneurysma untersucht werden um zukünftig potentielle Risikopatienten frühzeitig und sicher identifizieren zu können.

Material und Methoden Untersucht wurden 23 konsekutive Patienten mit infrarenalem Bauchaortenaneurysma (Alter 67,6 ± 9,4 Jahre). Als Referenz wurden 21 gesunde Probanden (Alter 51 ± 8,3 Jahre) untersucht. Alle Patienten erhielten eine MRT Untersuchung aus klinischer Indikation mit einem Philips Ingenia 3T. Bei jedem Patient wurde eine zusätzliche 4D-Fluss-Messung durchgeführt. Bildmatrix = 224 × 115 × 48, Field of View (FoV) = 450 × 289 × 120 mm, rekonstruierte Voxelgröße 2,0 × 2,5 × 2,5 mm, Repetitionszeit (TR) 3,5 ms, Echozeit (TE) 2,3 ms, Parallel Imaging (SENSE) Faktor 2, Flipwinkel α= 15 °, Bandbreite 1924/0,23 Hz/px, Zeitliche Auflösung 43 ms. Die Auswertung erfolgte mittels der Flussanalysesoftware GTFlow (Version 2.0.10, GyroTools LTC, Schweiz). Untersucht wurden das absolute Schlagvolumen, die Spitzenflussgeschwindigkeit, der Hubweg und die Wandspannung.

Ergebnisse Bei den gesunden Probanden zeigt sich ein absolutes Schlagvolumen von 19,3 ± 7,0 ml, eine Spitzenflussgeschwindigkeit von 64,3 ± 20,7 cm/s, ein Hubweg von 6,1 ± 3,3 cm und eine Wandspannung von 0,23 ± 0,1 N/m2. Bei den Patienten mit infrarenalem Bauchaortenanerysma zeigt sich ein absolutes Schlagvolumen von 31,8 ± 30,7 ml, eine Spitzenflussgeschwindigkeit von 34,0 ± 2,7 cm/s, ein Hubweg von 1,9 ± 2,2 cm und eine Wandspannung von 0,08 ± 0,04 N/m2. Das absolute Schlagvolumen zeigte keine signifikanten Unterschiede. Bei den Patienten mit infrarenalem Bauchaortenaneurysma zeigt sich eine statistisch Signifikante Reduktion der Spitzenflussgeschwindigkeit gegenüber den gesunden Probanden p < 1,0 × 10 – 4. des Hubwegs p < 1,0 × 10 – 5 der Wandspannung p < 1,0 × 10 – 6.

Schlussfolgerungen Am deutlichsten signifikanten Unterschiede zeigen Wandspannung, Hubweg und Spitzenflussgeschwindigkeit, welche in Patienten mit infrarenalem Bauchaortenaneurysma jeweils deutlich reduziert sind,

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

sodass diese Parameter für zukünftige Studien zur Prüfung ihrer diagnostischen Aussagekraft am vielversprechensten sind.

WISS 102.3 Myokadiale Fibrose ist bei kompetitiven männlichen Triathleten mit einer Erschöpfung der atrialen diastolischen LV-Füllung assoziiert

Autoren Tahir E[1], Scherz B[2], Starekova J[1], Patten-Hamel M[3], Avanesov M[1], Weinrich J[1], Bohnen S[3], Kai M[3], Radunski U[3], Stehning C[4], Adam G[1], Lund G[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Eppendorf-Hamburg, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **3** Universitäres Herzzentrum Hamburg, Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Hamburg; **4** Philips Research, Philips, Berlin
DOI 10.1055/s-0038-1641299

Zielsetzung Kardio-MRT-Studien zeigten, dass Triathleten eine myokardiale Fibrose entwickeln können. Die Bedeutung dieser myokardiale Fibrose und der Einfluss auf die systolische und diastolische LV-Funktion sind derzeit nicht bekannt.

Material und Methoden 29 asymptomatische männliche Triathleten (45 ± 10 Jahre) mit einem wöchentlichen Trainingspensum von > 10 Stunden wurden prospektiv mittels Kardio-MRT (CMR) vor und nach Wettkampf untersucht. Vor dem Wettkampf wurde ein kontrastmittel-gestütztes Late Gadolinium Enhancement (LGE) CMR mit 0.2 mmol/kg Dotarem i. v. zur Detektion von myokardialer Fibrose durchgeführt. EKG-getriggerte steady-state free precession (SSFP) Cine-Sequenzen wurden zur Bestimmung der myokardialen Masse, der Herzvolumina sowie der systolischen und diastolischen linksventrikulären (LV) Funktion verwendet. 2,3 ± 1,1 Stunden nach einem Wettkampf wurde ein natives CMR wiederholt. Zwei erfahrene Radiologen führten unabhängig voneinander eine quantitative Auswertung durch.

Ergebnisse Eine fokale nicht-ischämische Myokardfibrose wurde in 10 Triathleten (34%, LGE+) detektiert. 19 Triathleten hatten keine Myokardfibrose (LGE-). Vor dem Wettkampf zeigte sich eine erhöhte atriale diastolische LV-Füllung (APFR) bei LGE+ Triathleten mit 161 ± 34 ml/s/m^2 im Vergleich zu LGE- Triathleten mit 122 ± 31 ml/s/m^2 ($P < 0{,}05$). Während die APFR bei LGE+ Triathleten mit 161 ± 34 ml/s/m^2 und 169 ± 50 ml/s/m^2 vor und nach Wettkampf unverändert blieb ($P = 0{,}75$), stieg die APFR bei LGE- Triathleten von 122 ± 31 ml/s/m^2 auf 167 ± 56 ml/s/m^2 an ($P < 0{,}001$). In Bezug auf die LVEF fand sich sowohl vor (LGE+: 64 ± 8% vs. LGE-: 61 ± 4%, $P = 0{,}28$) als auch nach dem Wettkampf (LGE+: 62 ± 7% vs. LGE-: 61 ± 6%, $P = 0{,}65$) kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Schlussfolgerungen LGE+ Triathleten weisen im Vergleich zu LGE- Triathleten bereits in Ruhe eine erhöhte atriale diastolische LV-Füllung auf, die sich nach einem Wettkampf nicht mehr steigert. Dieser Befund weist auf eine gestörte diastolische Funktion bei LGE+ Triathleten hin.

WISS 102.2 Akute Nebenwirkungen nach Verabreichung Gadolinium-haltiger Kontrastmittel in der kardialen MRT: Ergebnisse des European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR) MR Registers mit 72.839 Patienten

Autoren Uhlig J[1], Lücke C[2], Vliegenthart R[3], Loewe C[4], Schuster A[5], Lurz P[6], Jacquier A[7], Francone M[8], Schülke C[9], Thomas D[10], May M[11], Lotz J[1], Gutberlet M[2]
Institut **1** Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen; **2** Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; **3** University Medical Center Groningen, Netherlands, Department of Radiology, Center for Medical Imaging, Groningen, Netherlands; **4** Medical University of Vienna, Division of Cardiovascular and Interventional Radiology, Department of Biomedical Imaging and Image-Guided Therapy, Vienna, Austria; **5** Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung für Pneumologie und Kardiologie, Göttingen; **6** Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Kardiologie, Leipzig; **7** University of Marseille Méditerranée CHU la Timone, Department of Radiology, Marseille, France; **8** Sapienza University of Rome, Department of Radiological, Oncological and Pathological Sciences, Rome, Italy; **9** Universitätsklinikum Münster, Institut für Klinische Radiologie, Münster; **10** Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn; **11** Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen
DOI 10.1055/s-0038-1641300

Zielsetzung Analyse der Inzidenz von akuten Nebenwirkungen nach Verabreichung Gadolinium-haltiger Kontrastmittel in der kardialen MRT mit statistischer Adjustierung für potentielle Störgrößen.

Material und Methoden Retrospektiv wurden kardiale MRT Untersuchungen mit Applikation Gadolinium-haltiger Kontrastmittel aus der multinationalen, multizentrischen Registerdatenbank der European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR) zwischen 2013 und 2016 untersucht. Multivariable logistische Regressionsmodelle wurden angewendet um die Wahrscheinlichkeit akuter Nebenwirkungen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Gadolinium-haltigen Kontrastmitteln zu evaluieren, adjustiert für die potentiellen Störgrößen pharmakologische Stressoren, Bildgebungsindikation, Patientenalter und Geschlecht.

Ergebnisse In der Studienpopulation mit 72.839 Patienten wurden 260 akute Nebenwirkungen registriert (0.36%), wobei schwere Nebenwirkungen selten waren (n = 24, 0.033%). Pharmakologische Stressoren erhöhten erwartungsgemäß die Wahrscheinlichkeit von Nebenwirkungen (0.75%), insbesondere Regadenoson (2.95%) und Dobutamin (1.45%). Patienten ohne Stress-MRT zeigten geringe Nebenwirkungsraten (0.22%). Im Vergleich zu Gadubutrol waren akute Nebenwirkungen bei Gadoteridol signifikant häufiger (OR = 3.16, 95% KI: 2.10 – 4.74, $p < 0.001$), und bei Gadoteracid signifikant seltener (OR = 0.64, 95% KI: 0.44 – 0.93, $p = 0.018$, jeweils multivariabel adjustiert). Zudem wurde eine statistisch signifikante Interaktion zwischen pharmakologischen Stressoren und Kontrastmitteln beobachtet. Im Vergleich von Adenosin und Regadenoson war die Nebenwirkungsrate bei Gadoteracid nahezu identisch (0.3% – 0.47%), bei Gadobutrol jedoch 9-fach erhöht (0.52% – 4.56%).

Schlussfolgerungen Akute Nebenwirkungen sind auch bei der kontrastmittelgestützten kardialen MRT sehr selten und vergleichbar mit anderen Körperregionen. Die Rate an akuten Nebenwirkungen zeigt allerdings einen Zusammenhang von Kontrastmittelart, pharmakologischem Stressor und der Bildgebungsindikation.

WISS 302.3 Marfan-Patienten nach Aortenwurzelchirurgie – Die 2D SSFP-MRA ermöglicht ein postoperatives Monitoring ohne intravenöse Kontrastmittelgabe

Autoren Veldhoen S[1], Behzadi C[2], Lenz A[2], Henes F[2], Rybczynski M[3], von Kodolitsch Y[3], Bley T[1], Adam G[2], Bannas P[2]
Institut **1** Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **3** Universitäres Herzzentrum Hamburg, Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641301

Zielsetzung Patienten mit Marfan-Syndrom (MFS) benötigen auch nach Aortenwurzelersatz jährliche Bildgebung zum Ausschluss aortaler Komplikationen. Kontrastfreie MRA-Techniken wurden bei postoperativen MFS-Patienten bislang nicht evaluiert. Ziel der Studie war es, die diagnostische Leistungsfähigkeit der kontrastmittelfreien 2D-SSFP MRA im Vergleich zur etablierten konstrastmittelgestützten MRA (CE-MRA) in einem postoperativen MFS-Kollektiv zu untersuchen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden 64 erwachsene Patienten nach Aortenwurzelersatz wurden prospektiv einbezogen. 14 Patienten hatten eine residuelle Aortendissektion nach chirurgischer Behandlung einer Typ-A-Dissektion. Die SSFP-Bildgebung und eine CE-MRA wurden bei 1,5T durchgeführt. 2 Radiologen bewerteten die Untersuchungen hinsichtlich Bildqualität, Artefakten und Aortenpathologien. Die Aortendiameter wurden auf definierten Messebenen mit beiden Techniken vermessen.

Ergebnisse Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Bildqualität (p> .05) und der Häufigkeit von Bildartefakten (p> .05) zwischen SSFP und CE-MRA. Die Sensitivität und Spezifität für den Nachweis von Aortendissektionen betrug bei beiden Auswertern und Techniken 100%. Im Vergleich zur SSFP-Bildgebung wurden bei Verwendung der CE-MRA größere Aortendiameter gemessen (mittlere Bias, 0,9 mm; p <.05). Die inter-rater Übereinstimmung der Diametermessungen war nicht signifikant unterschiedlich (p > 0,05). Unter Verwendung beider Techniken wurde zudem ein postoperatives Nahtaneurysma korrekt identifiziert.

Schlussfolgerungen Die SSFP-Bildgebung der thorakalen Aorta ist eine geeignete Alternative für das aortale Monitoring von MFS-Patienten nach Aortenwurzelersatz. Der Verzicht auf intravenöses Kontrastmittel vermeidet Nebenwirkungen und erleichtert das Patientenmanagement. Nur wenn eine Aortendissektion bekanntermaßen vorhanden oder in der nativen MRA neu diagnostiziert wird, sollte eine zusätzliche CE-MRA für die exakte Bewertung des Dissektionsausmaßes und der luminalen Kontrastdynamik durchgeführt werden.

WISS 211.5 Kardiales Remodeling und Veränderung der diastolischen Funktion nach renaler Denervierung bei Patienten mit therapierefraktärem Hypertonus

Autoren Warncke M[1], Koops A[2], Lund G[1], Brunner F[3], Coulden R[4], Well L[1], Sydow C[3], Starekova J[1], Neumann J[3], Adam G[1], Tahir E[1]

Institut **1** UKE, Radiologie, Hamburg; **2** Vivantes Auguste-Viktoria-Klinikum, Institut für Radiologie und interventionelle Therapie, Berlin; **3** UKE, Kardiologie, Hamburg; **4** University of Alberta, Canada, Department of Radiology & Diagnostic Imaging, Alberta, Canada

DOI 10.1055/s-0038-1641302

Zielsetzung In der jüngeren Vergangenheit, wurde die Katheter-Ablation (renale Denervierung, RDN) als vielversprechende Therapieoption bei Patienten mit therapierefraktärem Hypertonus untersucht. Ziel dieser Studie war es die Auswirkungen auf die kardiale Masse und die diastolische Funktion mittels Kardio-MRT (CMR) zu quantifizieren.

Material und Methoden 18 Patienten mit therapierefraktärem Hypertonus wurden mittels renaler Denervation behandelt. Für die quantitative CMR wurde eine EKG-getriggerte steady-state free precession (SSFP) Cine Sequenz vor und 12 Monate nach RDN durchgeführt. Die quantitative Analyse umfasste das enddiastolische Volumen (EDV), das endsystolische Volumen (ESV), das Schlagvolumen (SV), die Ejeketionsfraktion (EF), die linksventrikuläre myokardiale Masse (LVMM), die enddiastolische Spitzenfüllungsrate (EPFR) und die Vorhofspitzenfüllungsrate (APFR). Zur Beurteilung der diastolischen Funktion wurde das Verhältnis von EPFR und APFR gebildet. Sämtliche Parameter wurden auf die Körperoberfläche indiziert. Die Auswertung erfolgte durch zwei unabhängige Untersucher. CMRtools wurde zur Analyse verwendet.

Ergebnisse Bei Patienten mit therapierefraktärem Hypertonus führte die renale Denervierung innerhalb von 12 Monaten zu einer signifikanten Abnahme der linksventrikulären Myokardmasse (LVMMi) (80 ± 22 g/m2 vs. 73 ± 21 g/m2, p < 0.01). Das EDV (78 ± 15 ml/m2 vs. 80 ± 21 ml/m2), das ESV (45 ± 8 ml/m2 vs. 46 ± 13 ml/m2), das SV (92 ± 20 ml vs. 96 ± 30 ml) und die EF (59 ± 11% vs. 60 ± 13%) zeigten keine signifikaten Veränderungen. Das EPFR/APFR-Ratio zeigte eine tendenzielle Erhöhung (0.907 ± 0.379 vs. 1.064 ± 0.509, p < 0.06) ohne statistische Signifikanz zu erreichen.

Schlussfolgerungen RDN führt zu einer Abnahme der linksventrikulären Myokardmasse 12 Monate nach Intervention. Eine Verbesserung der LV-Funktion konnte nicht nachgewiesen werden. Es zeigt sich jedoch eine positive Auswirkung auf die diastolische Funktion.

WISS 202.4 Magnetic Particle Imaging: Sicherheitsevaluation von Stents hinsichtlich des Erwärmungsverhaltens

Autoren Wegner F[1], Friedrich T[2], Panagiotopoulos N[1], Valmaa S[1], Goltz J[1], Vogt F[1], Koch M[2], Buzug T[2], Barkhausen J[1], Hägele J[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck; **2** Universität zu Lübeck, Institut für Medizintechnik, Lübeck

DOI 10.1055/s-0038-1641303

Zielsetzung Magnetic Particle Imaging (MPI) ist eine neue dreidimensionale Bildgebungsmethode. Superparamagnetische Eisenoxidnanopartikel (SPIOs) werden mittels oszillierender und statischer Magnetfelder detektiert und ihre räumliche Verteilung abgebildet. Als Tracer-basierte Bildgebungsmethode ist MPI in der kardiovaskulären Bildgebung besonders vielversprechend. Ziel dieser Studie war es, das Erwärmungsverhalten von endovaskulären Stents als Sicherheitsaspekt hinsichtlich einer möglichen Bildgebung bzw. MPI-gesteuerten Stent-Implantation zu evaluieren.

Material und Methoden Es wurden 21 kommerziell erhältliche endovaskuläre Stents in verschiedenen Größen (Länge: 11 bis 99 mm, Durchmesser: 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 10 mm) und Materialien (Edelstahl, Nitinol, Cobald-Chrom, Platinum-Chrom) untersucht. Die Stents wurden in passende Silikonschläuche implantiert und in der Bohrungsmitte eines präklinischen MPI-Scanners platziert. Die Temperaturänderungen während eines MPI-Scans (Gesamtdauer: 431 Sekunden) wurden mithilfe von fiberoptischen Thermometern erfasst.

Ergebnisse Ein Temperaturanstieg um 0,1 K (= absolute Genauigkeit des Tempersturmesssystems) wurde als Erwärmung definiert. Neun Stents zeigten keine Erwärmung. 12 Stents erwärmten sich um mindestens 0,1 K. Vier Stents zeigten einen Temperaturanstieg von mehr als 3 K mit einer maximalen Erwärmung von 12,4 K. Als einziger signifikanter Einflussfaktor auf das Erwärmungsverhalten konnte der Durchmesser der untersuchten Stents identifiziert werden. Der Pearson's Korrelations-Index (Stent-Durchmesser vs. gemessene Temperaturänderung) betrug r = 0,96.

Schlussfolgerungen Die Bildgebung von Stents mittels MPI ist hinsichtlich des Erwärmungsverhaltens prinzipiell sicher durchführbar. Es bleibt zu klären, ob die Temperaturänderungen unter Flussbedingungen messbar sind und somit in vivo eine Relevanz haben.

WISS 302.4 Variabilität der Aortendiameter in der nativen MR-Angiografie: Vergleich der inneren und äußeren Gefäßwandmessungen bei Marfan Patienten

Autoren Weinrich J[1], Avanesov M[1], Lenz A[1], Tahir E[1], Schönnagel B[1], Henes F[1], Adam G[1], Bannas P[1]

Institut **1** Zentrum für Radiologie und Endoskopie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641304

Zielsetzung Ziel unserer Studie war es, die Reliabilität und Validität von Messungen der inneren und äußeren Aortendiameter in der nativen 2D steady-state free precession (SSFP) MR-Angiografie (MRA) bei Marfan Patienten zu vergleichen.

Material und Methoden Die Aorta wurde bei 40 Marfan Patienten mittels einer EKG-getriggerten 2D SSFP MRA bei 1.5 Tesla untersucht. Zwei Auswerter erhoben retrospektiv unabhängig voneinander die inneren und äußeren Aortendiameter auf Höhe des Aortenbulbus, des sinotubulären Übergangs, der aszendierenden Aorta, des Aortenbogens sowie der deszendierenden Aorta in parasagittaler Ebene. Die subjektive Abgrenzbarkeit der inneren und äußeren Gefäßwände wurde für jeden Messpunkt auf einer 3-Punkt Skala bewertet. Echokardiografisch bestimmte Diameter des Aortenbulbus dienten

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

als Referenz. Die Ergebnisse wurden statistisch mittels F-test, Bland-Altman Analyse, Wilcoxon-Test und t-Test ausgewertet.

Ergebnisse Die intra- und interobserver Varianzen der inneren Aortendiameter-Messungen waren am Bulbus ($p = 0{,}003$ und $p < 0{,}001$) und am sinotubulären Übergang signifikant geringer ($p = 0{,}03$ und 0,05) als die der äußeren Diameter-Messungen. Die subjektive Abgrenzbarkeit der Gefäßwand wurde für die innere Gefäßwand auf Höhe aller Messniveaus besser bewertet (alle $p < 0{,}001$). Der Vergleich der inneren Bulbusdiameter zeigte im Vergleich zur Echokardiografie keinen Unterschied (37 mm vs. 36 mm; $p = 0{,}14$), wohingegen die äußeren Diameter signifikant höher als in der Echokardiografie waren (43 mm vs. 36 mm; $p < 0.001$).

Schlussfolgerungen Die native SSFP MRA erzielt eine bessere Abgrenzbarkeit der inneren Gefäßwände als der äußeren Gefäßwände sowie eine daraus resultierende höhere Reliabilität der Aortendiameter-Messungen. Darüber hinaus zeigen die inneren Diametermessungen in der SSFP MRA eine bessere Übereinstimmung mit echokardiografisch bestimmten Diametern, somit einer höheren Validität, und sollten daher bei der Aortendiameter-Bestimmung von Marfan Patienten angewendet werden.

WISS 202.5 Darstellung kongenitaler Gefäßveränderungen bei Contergangeschädigten

Autoren Weinrich J[1], Well L[1], Tahir E[1], Beyer R[2], Lindemann M[2], Wilke U[3], Adam G[1], Lund G[1]

Institut **1** Zentrum für Radiologie und Endoskopie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Schön Klinik Hamburg Eilbek, Anästhesie und Intensivmedizin, Hamburg; **3** Philips GmbH, Anwendungstraining, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641305

Zielsetzung Contergan, ursprünglich als Beruhigungsmittel eingesetzt, führte zu einer der größten Skandale der Medizingeschichte. Heutzutage wird die Zahl der Geschädigten in Deutschland auf ca. 2400 beziffert. Neuste Studien berichten über eine Hemmung der Angiogenese durch Thalidomid, inwiefern möglicher Gefäßschäden bei erwachsenen Geschädigten bestehen ist unklar. Die vorliegende prospektive Studie soll mögliche kongenitalen Gefäßvarianten und Organmalformationen mittels nativer MR-Angiografie erfassen.

Material und Methoden Eine prospektive native MR-Angiografie wurde bei 78 Contergangeschädigten (28 Männer, 50 Frauen; 55 ± 1 Jahre) durchgeführt. Die Bilder wurden bei 3T (Ingenia, Philips) mittels balanced turbo field echo Sequenzen akquiriert. Der Scanbereich umfasste die supraaortalen Gefäße, die gesamte Aorta sowie die inguinalen Gefäße und wurde in sagittaler und koronaler Schnittführung angefertigt.

Ergebnisse Bei 58/78 Probanden (74%) wurden insgesamt 99 Gefäßvarianten diagnostiziert. Die meisten vaskulären Varianten waren renal (68) und supraaortal (31). Hierbei fanden sich doppelt (29) und dreifach (5) angelegte Nierenarterien, retroaortale Nierenvenen (15) und gedoppelte Nierenvenen (11). Truncus bicaroticus (17) und eine direkt aus dem Aortenbogen abgehende Vertebralarterie (9) waren die häufigsten supraaortalen Varianten. Zwei Patienten hatten eine doppelte Vena cava inferior (VCI) und bei jeweils vier Patienten drainierte die Nierenvene in die V. iliaca communis und die Nierenarterie entsprang der A. iliaca communis. 15 der Probanden hatten insgesamt 16 Organmalformationen, davon 12 Nierenanomalien (Nierenagenesie: 4; Beckenniere: 4; Malrotation: 3; Doppelniere: 1 und 5 Gallenblasenagenesien.

Schlussfolgerungen Bei 74% der Geschädigten konnten wir, teils seltene, Gefäßvarianten erkennen. Das Wissen um Gefäßvarianten und Organmalformationen bei Geschädigten kann wichtig für spätere mögliche Eingriffe sein, wobei weiterführende Studien mit höherer Fallzahl notwendig sind um mögliche Muster zu erkennen.

WISS 103.7 Diagnostik des ischämischen Schlaganfalls einschließlich Abklärung thrombembolischer Ursachen: Wertigkeit des „Big Five"-CT Protokolls

Autoren Wutschke M[1], Teichgräber U[1], Grimm J[1], Mayer T[1], Günther A[2], Lehmkuhl L[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena; **2** Universitätsklinikum Jena, Klinik für Neurologie, ; **3** Herz- und Gefäß-Klinik GmbH, Radiologische Klinik, Bad Neustadt an der Saale

DOI 10.1055/s-0038-1641306

Zielsetzung CCT, CTA und CT-Perfusion sind die üblicherweise verwendeten Protokolle in der Diagnostik des akuten ischämischen Schlaganfalls. Typische Lokalisationsstellen kardialer Thromben wie der linke Vorhof, das Herzohr oder die Aortenklappe werden dabei normal nicht erfasst. Durch die Einführung des erweiterten EKG-getriggerten CT-Protokolls („Big Five") soll die gleichzeitige Beurteilung von Thrombemboliequellen in einem Untersuchungsgang ermöglicht werden. Dabei erfolgt neben der zusätzlichen Erfassung des Herzens in der arteriellen Phase die Abbildung des Herzohres in der venösen Phase. Ziel der Arbeit ist die Evaluation thrombembolischer Ursachen im Hinblick auf Spektrum und Häufigkeit des Auftretens.

Material und Methoden Es erfolgte eine konsekutive retrospektive Datenauswertung von 200 Patienten mit durchgeführtem CT-„Big Five"-Protokoll bei initialem Verdacht auf ischämischen Schlaganfall. Ausgeschlossen wurden Patienten mit unvollständig erfasstem Herzohr (40/200). Neben der Bildqualität (fünfstufig – „sehr gut" bis „nicht verwertbar") wurden Herzthromben, Gefäßthromben, Gefäßstenosen und Perfusionsstörungen erfasst.

Ergebnisse Bei 54/160 (34%) Patienten zeigten sich bildmorphologische Veränderungen im Sinne eines akuten Schlaganfalls. Kardiale Thrombemboliequellen fanden sich in insgesamt 8/160 Fällen (6xHerzohrthrombus, 2xAortenklappenvegetationen). Bei 3/54 Patienten mit Schlaganfall konnten kardiale Thrombemboliequellen nachgewiesen werden, in 18/54 Fällen zeigten sich hochgradige Stenosen/Verschlüsse der Halsgefäße, in 20/54 Fällen lagen ausgeprägte thrombotische Plaques im Aortenbogen oder den Halsgefäßen vor. Die Bildqualität des Herzohres zeigte sich signifikant besser in der venösen Phase verglichen mit der CTA (141 vs. 107 Fälle als „gut" bis „sehr gut" gewertet, $p < 0.001$).

Schlussfolgerungen Das „Big Five"-CT-Protokoll ermöglicht die gleichzeitige CT-basierte Thrombemboliequellensuche und Infarktdiagnostik. Pathologische Veränderungen der Halsgefäße finden sich häufig, intrakardiale Thromben dagegen selten.

WISS 211.1 Einfluss verschiedener Software-Lösungen auf mittels T1 und T2 Mapping generierte myokardiale T1 und T2 Relaxationszeiten

Autoren Zopfs D[1], Maintz D[1], Baessler B[1]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641307

Zielsetzung Aus vorherigen Studien ist eine hohe Variabilität myokardialer T1 und T2 Zeiten zwischen unterschiedlichen Sequenzen und Feldstärken bekannt. Obwohl Mapping-Techniken technisch eine exzellente Reproduzierbarkeit aufweisen, sind die möglichen Auswirkungen verschiedener Software-Lösungen bislang nicht bekannt. Ziel dieser Studie war es, diese Lücke zu schließen und den Einfluss unterschiedlicher Software-Lösungen auf die generierten T1 und T2 Zeiten zu untersuchen.

Material und Methoden 11 gesunde Probanden wurden an einem 3T Scanner mittels einer Gradienten Spin Echo T2 Mapping Sequenz und einer nativen modifizierten Look-Locker T1 Mapping Sequenz untersucht. T1 und T2 Maps wurden in 3 Kurzachsenschnitten akquiriert und mittels 3 Software-Lösungen nachverarbeitet: i) einem Plug-in für OsiriX (Software A), ii) Intellispace Portal

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

(Version 9, Philips; Software B), und iii) cmr42 (Circle; Software C). Benutzt wurden T1/T2 Maps, die i) am Scanner generiert (Scanner-Map) und ii) basierend auf den Rohdaten innerhalb der Software neu gefittet wurden (re-fitted Map). Sämtliche Maps wurden mit allen 3 Software-Lösungen nach dem 16-Segment Modell segmentiert. Segmentale und globale T1/T2 Zeiten sowie die zugehörige Standardabweichung (SD) wurden erfasst.

Ergebnisse Globale und segmentale T1 und T2 Zeiten zeigten keine systematischen Unterschiede zwischen re-fitted und Scanner-Maps sowie zwischen den einzelnen Software-Lösungen, wobei die T1 Zeiten der Scanner Maps eine statistisch nicht signifikante Tendenz zu niedrigeren Werten zeigten als die der re-fitted Maps. Bezüglich der SD zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen Software C und den anderen beiden Software-Lösungen ($p < 0.05$).

Schlussfolgerungen Myokardiale T1 und T2 Zeiten sind unabhängig von der für die Nachverarbeitung verwendeten Software-Lösung. Im Gegensatz hierzu zeigte sich eine schlechtere Reproduzierbarkeit der SD zwischen den Software-Lösungen, was bei Verwendung neuer diagnostischer Parameter – wie beispielsweise madSD – berücksichtigt werden sollte.

WISS 202.2 Verbesserte Darstellung atherosklerotisch bedingter Carotisstenosen in der venösen Kontrastmittelphase in der Spektral-Detektor Computertomografie

Autoren Zopfs D[1], Lennartz S[1], Laukamp K[1], Große Hokamp N[1], Mpotsaris A[1], Maintz D[1], Borggrefe J[1], Neuhaus V[1]

Institut 1 Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641308

Zielsetzung Ziel dieser Studie war der Vergleich virtuell monoenergetischer Bilder (VMI) der venösen Phase der Spektral-Detektor Computertomografie (V-SDCT) mit konventionellen Bildern (CI) der CT-Angiografie in der Spektral-Detektor Computertomografie (SDCT-A) in Hinblick auf den Gefäßkontrast, insbesondere bei Patienten mit atherosklerotischen Carotisstenosen.

Material und Methoden 25 SDCT-A und 55 V-SDCT wurden analysiert. CI der SDCT-A sowie CI und VMI der V-SDCT wurden bezüglich Abschwächung, Standardabweichung und Signal-/Kontrast-zu-Rausch-Verhältnis (SNR, CNR) in der A. carotis communis, A. vertebralis, M. sternocleidomastoideus und der Luft verglichen. Zusätzlich wurde der Gefäßkontrast, die Abgrenzbarkeit der A. temporalis superficialis, die Darstellung der atherosklerotischen Plaques und die Durchgängigkeit der A. carotis auf Höhe der Stenose bewertet. Ebenso wurde das Ausmaß des kalzifizierten Plaques und des verbleibenden Gefäßlumens nach NASCET-Kriterien in der venösen Phase beurteilt.

Ergebnisse In V-SDCT stiegen Abschwächung, SNR und CNR in der CCA mit niedrigeren keV-Stufen an und waren bei 40 keV vergleichbar mit den CI der SDCT-A ($p > 0.05$). Gefäßkontrast, Beurteilbarkeit der Gefäßdurchgängigkeit innerhalb der Stenose und Abgrenzbarkeit der A. temporalis superficialis wurden bei 40 – 60 keV besser bewertet im Vergleich zu CI der V-SDCT ($p \leq 0.05$). Bei 40 – 60 keV zeigte sich ein subjektiv gesteigertes Blooming des artherosklerotischen Plaque im Vergleich zu höheren keV-Stufen und CI. Jedoch fand sich kein signifikanter Unterschied der gemessenen Stenose-Grade nach NASCET zwischen VMI und CI der V-SDCT ($p > 0.05$).

Schlussfolgerungen VMI der SDCT in venöser Kontrastmittelphase bei 40 keV ermöglichen eine Bildqualität vergleichbar zu konventionellen Bildern der SDCT-Angiografie, insbesondere hinsichtlich des Gefäßkontrastes. Die Beurteilbarkeit der A. carotis innerhalb einer atherosklerotischen Stenose erscheint hierbei nicht eingeschränkt.

Interventionelle Radiologie

WISS 104.4 Blutungsprovokation mit Arterenol unter Angiografischer Behandlung einer unteren Gastrointestinalen Blutung

Autoren Abusalim N[1], Weigand H[1], Wenzel N[1], Werner D[1], Kiesslich R[2], Nguyen-tat M[3], Rey J[2]

Institut 1 RNS-Gemeinschaftspraxis, Röntgeninstitut, HSK-Wiesbaden, Wiesbaden; 2 Helios Dr. Horst-Schmidt-Kliniken, Klinik für Innere Medizin II: Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie, Wiesbaden; 3 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, I. Medizinischen Klinik und Poliklinik, Mainz

DOI 10.1055/s-0038-1641309

Zielsetzung Blutungsprovokationen bei gastroinstinalen Blutungen sind selten. Meistens erfolgt der Provokationsversuch allerdings durch Eingriff in das Gerinnungssystem mit potentiellen Risiken und Nebenwirkungen. Wir beschreiben hier erstmals einen neuartigen Ansatz zur Provokation einer Blutungsquelle unter Verwendung von Arterenol bei Patienten mit einer unteren gastrointestinalen Blutung bei denen in der endoskopischen Untersuchung oder dem Angiogramm keine Blutungsstelle feststellen konnte.

Material und Methoden Im Zeitraum zwischen Oktober 2016 und August 2017 haben wir bei vier Patienten mit unterer gastrointestinaler Blutung und einem negativen Angiogramm eine Provokation der Blutungsstelle durch intravenöse fraktionierte Gabe von Noradrenalin und unter invasiven Blutdruckmonitoring durchgeführt.

Ergebnisse Bei drei männliche Patienten und einer weibliche Patientin im Alter zwischen 64 und 94 Jahre gelang bei einer schweren unteren gastroinestinalen Blutung keine definitive Blutstillung. Alle Patienten befanden sich im hämorrhagischen Schock mit Blutdruckwerten zwischen 70/40 und 90/60 mm Hg. Die primären Übersichtsangiografien und die selektiven Angiografien waren negativ. Nach der intravenösen Noradrenalingabe und dadurch kontrollierten Blutdruckerhöhung auf Werte zwischen 155/85 mm Hg und 170/90 mm Hg konnte bei drei Patienten eine Extravasation nachgewiesen werden. In allen Fällen konnten die Zielgefäße superselektiv mit Mikrocoils embolisert werden. Rezidivblutungen oder Spätkomplikationen traten nicht auf. Die kumulative Dosis an Arterenol betrug im Mittel 40 Mikrogramm.

Schlussfolgerungen Unser Verfahren hat das Potenzial eine Blutungsstelle für eine erfolgreiche Embolisation zu identifizieren. Dabei ist die Prozedur schnell verfügbar und zeigte bei unseren Patienten keine relevanten Komplikationen. Daher könnte dieser neuartige Ansatz bei ausgewählten Patienten mit unterer gastrointestinaler Blutung und hämorrhagischem Schock eine machbare und nützliche Option für eine erfolgreiche Blutungsstillung sein

WISS 301.7 Therapieansprechen von hepatozellulären Karzinomen nach transarterieller Chemoembolisation mit 40 µm Doxorubicin-beladenen Mikrosphären

Autoren Albrecht K[1], Eckardt N[2], Diamantis I[2], Teichgräber U[2]

Institut 1 Friedrich Schiller Universität Jena, Radiologie, Jena; 2 Universitätsklinik Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena

DOI 10.1055/s-0038-1641310

Zielsetzung Evaluation des Therapieeffektes von 40 µm Doxorubicin-beladenen Mikrosphären bei hepatozellulären Karzinomen (HCC) nach superselektiver transarterieller Chemoembolisation (TACE).

Material und Methoden Retrospektive Auswertung von 141 Behandlungen mit Doxorubicin-beladenen 40 µm Tandem Embozene® Mikrosphären bei 83 Patienten (75 Männer, mittleres Alter 64,7 Jahre) im Zeitraum von 2012 – 2017. Die behandelten Tumorherde wurden in prä-und postinterventionellen CT-Untersuchungen mit mint-lesion® gemäß mRECIST ausgewertet, zusätzlich erfolgte eine volumetrische Histogrammanalyse dieser Herdbefunde.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Ergebnisse In den behandelten Herden konnte gemäß mRECIST eine Ansprechrate von 95% nachgewiesen werden (bei 39 der 83 Patienten complete response (47%), bei 16 Patienten ein partial response (19%), bei 24 Patienten ein stable disease (29%) und bei vier Patienten ein progressive disease (5%)). Der Rückgang von Volumen (46,1 +/- 181,8 auf 28,0 +/- 146, 3 ml), Längsachse (36,8 +/- 28,2 auf 19.6 +/- 30,9 mm) und Kurzachsendurchmesser (23,2 +/- 17,1 auf 11,0 +/- 17,2 mm) der durch TACE behandelten Herde war statistisch signifikant mit jeweils p = 0,0001. Die Histogrammanalyse ergab signifikante Änderungen der Werte für Entropie, Uniformität, MPP (mean of positive pixels), UPP (uniformity of distribution of positive pixels), minimale und maxiale Dichte (jeweils p < 0,03). Keine signifikanten Änderungen ergaben sich für die Kurtosis, die mittlere Dichte, die Standardabweichung und die Skewness.

Schlussfolgerungen Die Behandlung von HCC-Herden mit Doxorubicin-beladenen 40 µm-Mikrosphären war hoch effektiv mit einem Gesamtansprechen von 95%. Es konnte eine signifikante Größenreduktion erzielt werden. Die Therapie hatte auch signifikante Auswirkungen auf mehrere Parameter der Histogrammanalyse.

WISS 308.3 Verwendung von 3D-Fusionsbildgebung bei der endovaskulären Therapie des Bauchaortenaneurysmas (EVAR) reduziert signifikant die Kontrastmittel- und Strahlendosis

Autoren Anton S[1], Stahlberg E[1], Planert M[1], Horn M[2], Barkhausen J[1], Goltz J[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck; **2** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Chirurgie, Lübeck
DOI 10.1055/s-0038-1641311

Zielsetzung Untersuchung der Machbarkeit, Sicherheit und Effektivität der 3D-Fusionsbildgebung (FB) für die Visualisierung der distalen Landezone (DLZ) und Implantation der Prothesenschenkel bei der endovaskulären Behandlung von infra-renalen Aortenaneurysmata (EVAR).

Material und Methoden In Gruppe 1 [„OPT“, n = 23 Prothesenschenkel] wurde mithilfe einer Computertomografie-Nachbearbeitungssoftware (Syngo-Via®, Siemens Healthcare, Erlangen, Deutschland) optimale C-Bogen-Positionen zur Visualisierung der DLZ berechnet. Diese Positionen wurden während der digitalen Subtraktionsangiografie (DSA) bei der Platzierung der Prothesenschenkel verwendet. In Gruppe 2 [„FUSION“, n = 13 Prothesenschenkel] wurde versucht, die Prothesenschenkel nur durch Verwendung von FB mit 2D-Registrierung (VesselNavigator®, Philips Healthcare, Niederlande) zu implantieren und der Anteil bestimmt, bei dem dies ausschließlich durch Nutzung der FB gelang (Machbarkeit). Zudem wurde die Offenheit der ipsilateralen A. iliaca interna (AII) im Anschluss an die Intervention für beide Gruppen evaluiert (Sicherheit) und die mittlere Kontrastmitteldosis (ml) sowie das Dosisflächenprodukt (mGy*cm2) pro DLZ zwischen beiden Gruppen verglichen (p =< 0,05).

Ergebnisse In der FUSION-Gruppe war die Implantation der Prothesenschenkel mithilfe der 3D-Fusionsbildgebung in 10/13 Fällen (76,9%) technisch erfolgreich. In drei Fällen musste eine DSA durchgeführt werden, weil grobe Abweichungen zwischen Drahtverlauf und Fusionsbild vorlagen. Alle AIIs waren am Ende der EVAR-Prozedur offen. Die mittlere Kontrastmitteldosis (2,3 ml, p = 0,002) und das Dosisflächenprodukt (6523mGy*cm2, p = 0,001) zur Visualisierung der DLZ waren in der FUSION-Gruppe signifikant niedriger als in der Vergleichsgruppe (OPT: 13,0 ml, 11951mGy*cm2).

Schlussfolgerungen Die 3D-Fusionsbildgebung mit 2D-Registrierung kann bei der Mehrzahl der EVAR-Eingriffe angewendet werden, ist sicher und effizient. Sie ermöglicht eine signifikante Reduktion von Kontrastmittel- und Strahlendosis.

WISS 209.5 Genauigkeit der histopathologischen Probeentnahme in Lungenbiopsien: Intraindividueller Vergleich zwischen einer helicalen 10G und 18G Stanznadel

Autoren Apitzsch J[1], Viniol S[2], Hundt W[1], Mahnken A[1]
Institut **1** UKGM Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg; **2** UKGM Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg
DOI 10.1055/s-0038-1641312

Zielsetzung Die diagnostische Genauigkeit von histopathologischen Befunden mit 10G und 18G Proben der gleichen Tumorläsion zu bewerten

Material und Methoden 29 Patienten erhielten eine CT-gesteuerte Biopsie der Lungenläsionen. Proben wurden unter Verwendung einer 10G Biopsienadel (10G SpirotomTM, Medinvents, Hasselt, Belgium) sowie einer 18G Nadel (Cook, Winston-Salem, NC, USA) gewonnen. Jeweils eine Probe wurde mit jeder Nadel genommen. Die TruCut-Nadel wurde durch den Trokar der Spirotom-Nadel eingeführt. Die Proben wurden danach einzeln histopathologisch untersucht. Die Ergebnisse wurden im Hinblick auf die Probengröße, die genaue Tumordiagnose und falsch negative und falsch positive Ergebnisse verglichen.

Ergebnisse Die 10G Nadel lieferte in 28 von 29 Fällen (96%) die richtige Diagnose. Die 18G Nadel lieferte die korrekte Diagnose bei 21 von 29 Patienten (72%). Die 10G Nadel ergab 0% falsch negative und 0% falsch positive Ergebnisse. Die 18G Nadel lieferte 0 falsch positive und 28% falsch negative Ergebnisse. Die Pneumothorax-Rate betrug 36%.

Schlussfolgerungen Die 10G Spirotom-Biopsienadel gewinnt größere Proben mit einer höheren Wahrscheinlichkeit, eine ausreichende Gewebemenge zu erhalten. Die Komplikationsraten sind vergleichsweise hoch, könnten jedoch vollständig durch den behandelnden Radiologen therapiert werden.

WISS 209.1 Einflussfaktoren auf Komplikations- und Erfolgsrate bei CT-gestützten Pankreastransplantatbiopsien

Autoren Bady P[1], Thiel R[2], Steffen I[3], Gebauer B[4], Lopez Hänninen E[5], Kahl A[6], Denecke T[2]
Institut **1** Charité Universitätsmedizin Berlin – Campus Virchow Klinikum, Institut für Radiologie, Berlin; **2** Institut für Radiologie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Computertomografie, Berlin; **3** Insitut für Radiologie und Kinderradiologie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin; **4** Institut für Strahlenheilkunde und Kinderradiologie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin; **5** Klinik für Radiologie und Nukleramedizin, Marin-Luther-Krankenhaus, Berlin; **6** Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie und internistische Intensivmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
DOI 10.1055/s-0038-1641313

Zielsetzung Diese retrospektiven Studie evaluiert potentielle Einflussfaktoren auf Komplikations- und Erfolgsrate der CT-Pankreastransplantatpunktion.

Material und Methoden Es wurden 215 Biopsien, gewonnen zwischen 2000 und 2016 von 88 Patienten, ausgewertet. Erhoben wurden Nadelstärke (20G vs. 18G), Geschlecht (m vs. w), Alter, Punktionserfahrung (erfahren vs. unerfahren), Anzahl der entnommenen Bioptate (1 – 2 vs. 3 – 4), Zugangsbereich (ventral vs. dorsal/lateral), Punktionstiefe, Bioptatverwendbarkeit, Komplikationen (total und schwer, nach Dindo et al.).

Ergebnisse In 150 Fällen (70,1%) konnte die Biopsie erfolgreich durchgeführt werden, in 54 wurde kein diagnostisches Gewebe gewonnen und in einem wurde die Punktion vor Gewebsgewinnung abgebrochen. Die Erfolgsrate war signifikant mit Punkteurserfahrung (OR 2,87; p = 0,004) und Geschlecht (OR 3,63; p < 0,001) assoziiert, wohingegen keine signifikante Assoziation mit Nadelstärke (OR 1,49; p = 0,226), Zugangsbereich (OR 0,57; p, 0,129), Alter (OR 1,02; p = 0,353), oder Bioptatanzahl (OR 0,97; p = 0,943) dargestellt wurde. Komplikationen traten bei 11 Punktionen (5,1%) auf, 4 (1,9%) davon waren

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

schwerwiegend. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Gesamtkomplikationsrate und Bioptatanzahl gezeigt werden (OR 3,58; p < 0,05). Es bestand weder für Komplikationen aller Art (OR 0,58; p = 0,405) noch für nur schwere Komplikationen (OR 1,03; p = 0,979) ein signifikanter Zusammenhang mit der Nadelstärke. Des Weiteren zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Gesamtkomplikationsrate und Alter (OR 1,05; p = 0,198), Geschlecht (OR 4,78; p = 0,139), Punkteurserfahrung (OR 0,58; p = 0,435), Zugangsbereich (OR 1,03; p = 0,970) sowie Punktionstiefe (OR 1,17, p = 0,108).

Schlussfolgerungen Diese explorative Studie zeigte einen signifikanter Zusammenhang zwischen Punktionserfolg und Erfahrung des Punkteurs sowie zwischen Auftreten periprozeduraler Komplikationen und Zahl der entnommenen Bioptate. Komplikations- und Biopsieerfolgsrate zeigten keine signifikante Assoziation mit der Punktionsnadelstärke.

RK 203.5 MRT-gesteuerte Kryoablation des fokalen Prostatakarzinoms

Autoren Figiel J[1], König A[2], Hegele A[3], Mahnken A[1]

Institut **1** Philipps-Universität Marburg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg; **2** Philipps-Universität Marburg, Klinik für Diagnsotische und Interventionelle Radiologie, Marburg; **3** Philipps-Universität Marburg, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Marburg

DOI 10.1055/s-0038-1641314

Zielsetzung Evaluation erster Ergebnisse der MRT-gesteuerten perkutanen transglutealen Kryoablation des fokalen Prostatakarzinoms

Material und Methoden An 10 aufeinanderfolgende Patienten (Alter 46 – 75, Durchschnitt 60 Jahre) wurden zwischen 06/2016 und 07/2017 11 Interventionen durchgeführt. Alle Patienten hatten ein histologisch nachgewiesenes unilaterales Prostatakarzinom (5 low risk, 6 intermediate risko). Die prä- und postinterventionellen PSA-Werte wurden erhoben. Die MRT-gesteuerte Ablation der betroffenen Prostatahälfte wurde unter Vollnarkose über einen transglutealen Zugang durchgeführt. Die Positionierung der Kryonadel erfolgte unter Echtzeit-Bildgebung. Zur Kontrolle der Ausdehnung des Eisballs wurde eine periprozedurale T2w-Bildgebung eingesetzt. Rektum, Harnblasensphinkter und Harnblasengewebe wurden geschont. Patientenabhängig wurde einer protektive Urethral- und Rektalkatheterisierung durchgeführt (n = 7). Eine multiparametrische Prostata-MRT wurde zur Beurteilung der Ergebnisse 1 Tag, 6 Monate und 12 Monate postinterventionell durchgeführt.

Ergebnisse Die Eingriffsdauer betrug 2:41 h (2:07 h – 3:49 h). Es traten keine Majorkomplikationen auf, als Minorkomplikationen traten Hämaturie (1x), klinisch irrelevanter Schleimhautdefekt im Rektum (1x) und postinterventioneller Harnverhalt mit verlängerter transurethraler Katheterisierung (2x) auf. Die peri- und postinterventionelle MRT zeigte eine vollständige Abdeckung von 9 Läsionen. Bei einer Läsion ergab eine postinterventionelle Biopsie einen Resttumor und der Eingriff wurde 10 Monate nach Initialbehandlung wiederholt. Die PSA-Werte sanken im Durchschnitt um 71,5% (18,2 – 99,5%).

Schlussfolgerungen Erste Ergebnisse zeigen, dass die perkutane MRT-gesteuerte Kryoablation des fokalen Prostatakarzinoms eine sichere und effektive minimal-invasive Therapie für eine ausgewählte Gruppe von Patienten mit Prostatakarzinom ist. Es stellt eine mögliche Alternative für Patienten mit Prostatakarzinom unter active-surveillance dar.

WISS 205.1 Embolisation der Prostataarterien mit sphärischen, Polyzene ummantelten Hydrogelpartikel der Größe 250 µm: kurz- und mittelfristige Ergebnisse

Autoren Franiel T[1], Aschenbach R[2], Trupp S[2], Lehmann T[3], von Rundstedt F[4], Grimm M[4], Teichgräber U[2]

Institut **1** Universtitätsklinikum Jena, Institut für diagnostische und inverventionelle Radiologie, Leiter Prostatazentrum, Jena;
2 Universtitätsklinikum Jena, Institut für diagnostische und inverventionelle Radiologie, Jena; **3** Universitätsklinikum Jena, Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Dokumentation, Jena; **4** Universitätsklinikum Jena, Klinik für Urologie, Jena

DOI 10.1055/s-0038-1641315

Zielsetzung Diese prospektive, nicht-randomisierte Studie evaluierte die kurz- und mittelfristigen Ergebnisse und Komplikationen der Embolisation der Prostataarterien (PAE) mit sphärischen, Polyzene ummantelten Hydrogelpartikel der Größe 250 µm.

Material und Methoden In die Studie wurden 30 konsekutive Patienten mit moderat bis starken Symptomen des unteren Harntrakts und refraktärer medikamentöser Therapie eingeschlossen. Als technischer Erfolg wurde die Embolisation von mindestens einer Prostataarterie gewertet. Der International Prostate Symptom Score (IPSS), die Quality of Life (QoL), maximaler Harnfluss (Qmax), Restharnvolumen, das Prostatavolumen, der PSA Wert und der International Index of Erectile Function (IIEF-EF) wurden zu den Zeitpunkten baseline, 1, 3 und 6 Monaten und die Komplikationen standardisiert 1 Woche und 6 Monate nach der PAE erhoben.

Ergebnisse Die PAE war technisch erfolgreich in 90% (27/30) der Patienten. Der kumulierte klinische Erfolg (IPSS < 18 & Abnahme > 25% & QoL < 4 & Abnahme ≥ 1 &/oder Qmax ≥ 12 ml/s & Erhöhung des Qmax ≥ 3,0 ml/s) betrug 59% (16/27), 63% (17/27), 74% (20/27) nach 1, 3 und 6 Monaten. Der IIEF-EF war im Verlauf statistisch nicht signifikant unterschiedlich (p = 0,59 – 0,88) und betrug zur baseline und nach 6 Monaten im Median 10,5. An Komplikationen traten ausschließlich direkt nach der PAE urethrale Parästhesie (5/27), urethrale Blutung (1/27), rektale Blutung (1/27), Zystitis (1/27), Parästhesie des Penis (1/27) und ein Postembolisationssyndrom (1/27) auf.

Schlussfolgerungen Die PAE mit sphärischen, Polyzene ummantelten Hydrogelpartikel der Größe 250 µm führt nach 6 Monaten zu einem guten klinischen Erfolg bei geringer Komplikationsrate.

WISS 308.1 Perkutane f-/b-EVAR bei Patienten mit dissezierten thorakoabdominellen Aortenaneurysmen: Ergebnisse einer prospektiven klinischen Beobachtungsstudie

Autoren Gottschalk H[1], Trentmann J[1], Schupp J[1], Pfarr J[1], Lebenatus A[1], Groß J[2], Rusch R[2], Berndt R[2], Jansen O[1], Schäfer J[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Kiel; **2** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel

DOI 10.1055/s-0038-1641316

Zielsetzung Ziel der Studie ist die Untersuchung der Effektivität der perkutanen endovaskulären Aneurysmabehandlung (EVAR) von Patienten mit dissezierten thorakoabdominellen Aortenaneurysmen (TAAA) unter Verwendung fenestrierter und gebranchter Endoprothesen (f-/b-EVAR mit E-xtra Design Engineering; Jotec, Hechingen, Germany).

Material und Methoden Im Rahmen einer prospektiven klinischen Beobachtungsstudie wurden zwischen 10/2015 und 03/2017 9 Patienten (9 Männer, mittleres Patientenalter 71,7 Jahre) mit disseziertem TAAA mittels b-/f-EVAR versorgt.Folgende Komorbiditäten lagen vor: art. Hypertonie 9/9; KHK 7/9; pAVK 5/9; COPD 4/9; größere Voroperationen 6/9; Raucheranamnese 5/9. Primärer Endpunkt war das Aneurysmawachstum 12 Monate nach Intervention. Sekundäre Endpunkte waren der technische und klinische Erfolg. Folgende Aneurysmatypen wurden behandelt: Crawford Typ II n = 6; Crawford Typ IV n = 1; Crawford Typ V n = 2. Mittlerer Aneurysmadiameter 66,6 ± 11,9 mm (min./max. 46/92 mm).Die Datenanalyse beinhaltet die Baseline-Untersuchungen, Prozedurenparameter und klinische Follow-up-Untersuchungen inklusive CT.

Ergebnisse Die primär-assistierte technische Erfolgsrate lag bei 100% (9/9). Die Major-Komplikationsrate lag bei 22,2% (2/9). Die periinterventionelle 30-Tages-Offenheitsrate von n = 35 Viszeralarterien lag bei 97% (34/35). Die mittlere Anzahl von DSA-Eingriffen/Patient (Vorbereitung, Implantation, Revision) betrug 2,8 (1x DSA n = 2, 2x DSA n = 3, 3x DSA n = 3, 8x DSA n = 1). Der

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

mittlere klinische Beobachtungszeitraum betrug 8,5 Monate. Die Überlebensrate im Beobachtungszeitraum betrug 66,6% (6/9). Der mittlere Aneurysmadiameter 4 d/3 m/6 m/12 m nach Intervention betrug 66,0/71,8/71,3/69,0 mm. Die Endoleakrate war postinterventionell/4 d/3 m/6 m/12 m 88,9/88,9/100/100/100%.

Schlussfolgerungen Trotz des multimorbiden Patientenkollektivs und der Komplexität des Eingriffs hat die perkutane f-/b-EVAR bei Patienten mit disseziertem TAAA mit E-xtra Design Engineering eine hohe technische Erfolgsrate und gute Überlebensrate bei mittelfristig konstanter Aneurysmagröße.

WISS 308.2 Perkutane f-/b-EVAR bei Patienten mit thorakoabdominellen Aortenaneurysmen: Mittelfristige Ergebnisse

Autoren Gottschalk H[1], Trentmann J[1], Schupp J[1], Pfarr J[1], Lebenatus A[1], Groß J[2], Rusch R[2], Berndt R[2], Jansen O[1], Schäfer J[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Kiel; **2** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel

DOI 10.1055/s-0038-1641317

Zielsetzung Ziel der Studie ist die Untersuchung der Effektivität der perkutanen endovaskulären Aneurysmabehandlung (EVAR) von Patienten mit thorakoabdominellen Aortenaneurysmen (TAAA) unter Verwendung fenestrierter und gebranchter Endoprothesen (f-/b-EVAR mit E-xtra Design Engineering; Jotec, Hechingen, Germany).

Material und Methoden In einer konsekutiven Fallserie wurden 61 Patienten (44 Männer; mittleres Alter 72,9 Jahre) mit TAAA mittels perkutaner f-/b-EVAR versorgt. Die klinischen Daten aus dem Beobachtungszeitraum 12/13 bis 11/17 wurden retrospektiv analysiert. Der mittlere Aneurysmadiameter betrug 66,7 ± 13,4 mm (min./max. 46/106 mm). Folgende Aneurysmatypen wurden behandelt: Crawford Typ II n = 17 (28%), Typ III n = 9 (15%), Typ IV n = 15 (25%), Typ V n = 5 (8%); pararenal n = 10 (16%), paraviszeral n = 5 (8%). Die Datenanalyse beinhaltet die Baseline-Untersuchungen, Prozedurenparameter und klinische Follow-up-Untersuchungen inklusive CT, insbesondere hinsichtlich Aneurysmawachstum, Endoleakrate und Gefäßoffenheit.

Ergebnisse Der primäre technische Erfolg lag bei 93,4% (57/61), der primär-assistierte bei 98,4% (60/61). Die periinterventionelle 30-Tages-Mortalität und –Spinale-Ischämie betrugen jeweils 4,9% (3/61), eine permanente Paraplegie trat in einem Fall (1,6%) auf. Die Major-Komplikationsrate lag bei 16,4% (10/61). Die periinterventionelle 30-Tages-Offenheitsrate von n = 204 Viszeralarterien lag bei 98,5% (201/204). Die Endoleakrate war postinterventionell/4 d/3 m/6 m/12 m 67/63/50/44/41%. Die geschätzte Überlebenszeit betrug bei 21 d/4 m/10 m/18 m 98/96/90/82/71%. Der mittlere Aneurysmadiameter betrug nach 3 m/6 m/12 m 66,4/65,8/67,4 mm.

Schlussfolgerungen Perkutane f-/b-EVAR bei TAAA-Patienten mit E-xtra Design Engineering ist mittelfristig sicher und effektiv bei konstanter Aneurysmagröße. Die bemerkenswerte, im Verlauf fallende, Endoleakrate bedarf engmaschiger Nachsorgeuntersuchungen.

WISS 301.8 Transarterial Chemoembolization (TACE) using Mitomycin and Lipiodol with or without Degradable Starch Microspheres for Hepatocellular Carcinoma: comparative study

Authors Gruber-Rouh T[1], Naguib N[1], Eichler K[1], Nour-Eldin N[1], Beeres M[1], Vogl T[1]

Institute **1** Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Uniklinik Frankfurt, Frankfurt

DOI 10.1055/s-0038-1641318

Zielsetzung Evaluation of survival data and local tumor control after transarterial chemoembolization in two groups with different embolization protocols in the treatment of HCC patients.

Material und Methoden 99 patients (mean age: 63.6 years), 78 male (78.8%) and 21 female (21.2%) with HCC were repeatedly treated with chemoembolization in 4-week-intervals. Eighty-eight patients had BCLC-Stage-B, in 11 patients chemoembolization was performed for bridging (BCLC-Stage-A). In total, 667 chemoembolization-treatments were performed (mean 6.7 treatments/patient). The administered chemotherapeutic agent included mitomycin. For embolization, lipiodol only (n = 51;51.5%), mean age 63,8 years, 38 male and 13 female, or lipiodol plus degradable starch microspheres (DSM) (n = 48;48.5%), mean age 63,4 years, 40 male and 8 female, was used. The local response of the tumors was assessed by MRI using Response Evaluation Criteria in Solid Tumors 1.1 (RECIST 1.1) Patient survival times were evaluated using Kaplan-Meier curves and log-rank tests.

Ergebnisse The local tumor control in the lipiodol-group was: PR (partial response) in 11 (21.6%), SD (stable disease) in 32 (62.7%) and PD (progressive disease) in 8 cases (15.7%). In the lipiodol-DSM-group, the PR was encountered in 14 cases (29.2%), SD in 22 (45.8%) and PD in 12 (25.0%) (p = 0.211). The median survival of patients after chemoembolization with lipiodol was 25 months and in the lipiodol-DSM-group 28 months (p = 0.845).

Schlussfolgerungen There was no statistical significant benefit reported of using lipiodol and DSM in comparison of using lipiodol-only for chemoembolization of HCC in achieving local control and survival data. Only a slight trend for benefit of using lipiodol and DSM was shown.

WISS 101.4 Therapeutische Wirksamkeit der Lymphografie bei Lymphleckagen

Autoren Gruber-Rouh T[1], Langenbach M[1], Kaltenbach B[1], Jacobi V[1]

Institut **1** Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Uniklinik Frankfurt, Frankfurt

DOI 10.1055/s-0038-1641319

Zielsetzung Evaluation der therapeutischen Wirksamkeit der Lymphografie als minimal-invasiver Behandlungsmaßnahme der Lymphleckagen bezogen auf lokale Befunde und das geförderte Lymphvolumen pro Tag.

Material und Methoden Im Zeitraum vom August 1988 bis Oktober 2017 wurden 98 Patienten (42 Frauen, 56 Männer, Durchschnittsalter 52,7 Jahre; Bereich 42 – 76 Jahre) mit Lymphleckagen mittels Lymphografie untersucht. Bei 92 Patienten (93,9%) wurde die Lymphografie erfolgreich durchgeführt. Von 92 Patienten litten 50 an inguinalen Lymphfisteln, 7 an Lymphozelen, 16 am Chylothorax und 19 an chylösem Aszites. Der Therapieerfolg wurde anhand des lokalen Befundes und in Bezug auf das geförderte Lymphvolumen bewertet.

Ergebnisse Es wurden keine wesentlichen Nebenwirkungen oder Komplikationen beobachtet. Eine Lymphleckage konnte bei 82 Patienten (89,1%) dokumentiert werden. Der therapeutische Erfolg der Lymphografie mit einem kompletten Verschluss der Lymphleckage konnte bei 63 Patienten (63/92; 68,4%) erreicht werden. Basierend auf den Ergebnissen der Lymphografie wurden 19 Patienten (19/82; 23,2%) einer Operation unterzogen. Patienten mit einem Lymphvolumen von < 200 ml/d (n = 49) zeigten einen kompletten Verschluss der Leckage in 97,7%. Bei 32,6% der Patienten (14/43), bei denen das geförderte Lymphvolumen mehr als 200 ml/d (n = 43) betrug, konnte die Leckage vollständig verschlossen werden.

Schlussfolgerungen Die Lymphografie ist eine wirksame, minimal-invasive Methode in der Erkennung und Behandlung von Lymphleckagen. Das geförderte Lymphvolumen pro Tag ist ein signifikanter Prognosefaktor für die therapeutische Erfolgsrate der Lymphografie.

RK 304.4 Korrelation von MAA-SPECT/CT mit PBV-C-Arm CT zur Planung der SIRT

Autoren Grözinger G[1], Syha R[1], Dittmann H[2], Hoffmann R[1], Vogel J[1], Grosse U[1], Nikolaou K[1], Weisinger M[3], la Fougère C[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Tübingen, Department Radiologie, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen;

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

2 Universitätsklinikum Tübingen, Deaprtment Radiologie, Abteilung für Nuklearmedizin und Klinische Molekulare Bildgebung, Tübingen;
3 Universitätsklinikum Tübingen, Department Radiologie, Nuklearmedizin und Klinische Molekulare Bildgebung, Tübingen
DOI 10.1055/s-0038-1641320

Zielsetzung Die SIRT-Therapieplanung erfolgt anhand der hepatischen Tc-99 m-MAA-SPECT/CT. Ergänzend kann mittels C-Arm CT die Identifikation der Segmentversorgung und der Zielläsionen verbessert werden. Ziel dieser Arbeit war die Darstellbarkeit der Zielläsionen sowie die Korrelation des tumoralen Tc-99 m-MAA-Uptakes mit dem C-Arm CT Parameter parenchymales Blutvolumens (PBV) bei HCC und Leberherden von Kolonkarzinomen (CRC).

Material und Methoden 34 Patienten erhielten ein PBV-C-Arm CT (Artis Zeego Q;Siemens Healthineers), gefolgt von einer Tc-99 m MAA-Injektion (96 ± 26 MBq). Die quantitative SPECT/CT erfolgte ca. 1 h. p. i. (Discovery 670pro; GE Healthcare). MAA-Uptake und PBV-Karten wurden visuell per Likert-Scalesowie semiquantitativ (MAA-Tumor/Leber-Uptake (= TBR) bzw. PBV in ml/ 100 ml) ausgewertet und miteinander korreliert.

Ergebnisse Die visuelle Analyse der Darstellbarkeit der 102 untersuchten Läsionen (54 CRC,48 HCC) zeigte eine sehr gute Übereinstimmung zwischen PBV und TBR für beide Tumorentitäten (Übereinstimmung HCC bzw. CRC: genau 52%/ 50%; partiell: 38%/ 39%; keine 10%/ 11%). Die HCCs zeigten ggü. den CRC eine signifikant höheren TBR (108 vs. 55, $p < 0{,}05$) und PBV (140 vs. 88, $p < 0{,}05$) bei vergleichbarer Größe. TBR und PBV korrelierten bei HCCs ($r = 0{,}55$) deutlich, wobei die kapsuläre Wachstumsform die höchste Korrelation aufwies ($r = 0{,}70$); CRC-Metastasen zeigten hingegen nur eine geringe Korrelation ($r = 0{,}14$).

Schlussfolgerungen TBR und PBR zeigen eine gute Übereinstimmung, insbesondere bei HCCs, welche allgemein eine höhere Arterialisierung aufweisen. Das PBV-C-Arm CT erlaubt somit eine sinnvolle Evaluation des Tumor-Targeting direkt während der Intervention, wobei MAA-SPECT/CT und PBV-C-Arm CT die Distribution der SIRT-Partikel nur bedingt wiederspiegeln. Da das C-Arm CT extrahepatische Shunts nicht mit Sicherheit ausschließen kann, ist eine MAA-SPECT/CT für SIRT-Planung weiterhin notwendig.

WISS 209.9 CT- gesteuerte translumbale Implantation von Dauerkathetern über die Vena Cava inferior- Technik- Indikationen-Technische Erfolgsrate und Komplikationen

Autoren Grözinger G[1], Syha R[1], Hoffmann R[1], Nikolaou K[1], Thiel C[2], Thiel K[2], Grosse U[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Tübingen, Department Radiologie, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen;
2 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Tübingen
DOI 10.1055/s-0038-1641321

Zielsetzung Ziel war die Evaluation der Indikationen, der technischen Erfolgsrate und der Komplikationen von Dauerkathetern (Hickman- und Portkatheter) welche mittels translumbaler CT-gesteuerter Punktion der Vena cava inferior implantiert wurden.

Material und Methoden In diese retrospektive Studie wurden über den Zeitraum von 2007 bis 2017 insgesamt 12 Patienten mit insgesamt 16 Interventionen eingeschlossen. Bei allen Patienten war keine offene Vena sublclavia oder Vena jugularis interna als Standartzugang mehr offen. Das mittlere Alter bei Implantation betug 48,2 Jahre. Die zugrunde liegende Erkrankung war in 11 Fällen benige (darunter 9 Patienten mit Kurzdarmsyndrom) und in einem Fall maligne (Plasmozytom). Die Implantation wurde in einem Hybridverfahren durchgeführt. Dabei wurde im CT die Vena cava inferior translumbal punktiert und anschließend der Dauerkatheter (Port- oder Hickmankatheter) unter fluoroskopischer Kontrolle implantiert.

Ergebnisse Alle durchgeführten Interventionen waren technisch erfolgreich (10x Portkatheter, 6x Hickmankatheter). Die 30-Tages- Komplikationsrate betrug 12,5% (n = 2). Es kam zu keiner Blutung aus der Aorta oder der Vena cava inferior. Die beiden Komplikationen waren eine Blutung aus der Porttasche sowie ein Fall einer subkutanen Knickbildung des Katheters. Beide Komplikationen konnten am gleichen Tag revidiert werden und benötigten keine Verlängerung des Klinikaufenthalts. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 60 Monate (3,4 – 160). 6 von 12 Patienten verstarben während des Nachbeobachtungszeitraums. Späte Komplikationen waren Infekte des Kathetersystems in 6 Fällen nach durchschnittlich 12 Monaten (2,7 – 31,4), ein Defekt des Katheters (nach 7 Monaten) und eine Dislokation des Systems (nach 38 Monaten).

Schlussfolgerungen Die CT-gesteuerte translumbale Implantation von Dauerkathetern in die Vena cava inferior ist eine technisch machbare und sichere Möglichkeit für venöse Dauerzugänge in Fällen in denen keine andere Option für einen venösen Dauerzugang besteht.

WISS 209.3 Transjuguläre Nierenbiopsie bei Patienten mit eingeschränkter Blutgerinnung

Autoren Heil P[1], Tyczynski B[2], Reinboldt M[1], Li Y[1], Theysohn J[1], Suntharalingam S[1], Grüneisen J[1], Kribben A[2], Wetter A[1]
Institut 1 Uniklinik Essen, Radiologie, Essen; 2 Uniklinik Essen, Nephrologie, Essen
DOI 10.1055/s-0038-1641322

Zielsetzung Evaluation der Effektivität der transjugulären Nierenbiopsie.

Material und Methoden Von August 2008 bis September 2017 wurden 99 transjuguläre Nierenbiopsien (TRNB) bei 42 Patienten (medianes Alter 58, Altersspanne 18 – 83, 31 männlich/ 11weiblich) durchgeführt. Nach ultraschallgesteuerter Punktion der rechten Vena jugularis wurde in Seldingertechnik eine 9F- Schleuse eingebracht und die untere rechte Nierenvene mit einem 5F Multipurpose-Katheter sondiert. Die Biopsie wurde mit einem 9F-Nierenbiospieset und einer 19G- Tru Cut Nadel unter fluoroskopischer Kontrolle durchgeführt. Die gewonnenen Proben wurden unmittelbar nach Biopsie makroskopisch durch einen erfahrenen Nephrologen überprüft und dann zur pathologischen Untersuchung verschickt.

Ergebnisse 98 von 99 Biopsien waren diagnostisch beurteilbar. Es wurden im Median 8 Glumeruli pro Eingriff gewonnen. Zwei Proben enthielten keine Glomeruli, jedoch war eine Probe aus dem Nierenmark dennoch ausreichend für eine histopathologische Diagnosestellung. Die Hauptdiagnosen waren IgA Nephritis und ischämische Glomerulosklerose. Es traten insgesamt zwei postinterventionelle Komplikationen auf: Ein Patient entwickelte eine Hämaturie und eine Harnblasentamponade. Ein anderer Patient musste aneinem retroperitonealen Hämatom operiert werden.

Schlussfolgerungen In unserer großen Unicenter- Studie zeigt sich eine hohe diagnostische Aussagekraft der TJNB. TRJB ist eine effektive Methode bei Patienten mit eingeschränktem Gerinnungsstatus.

WISS 205.2 MR-geführte Intervention mithilfe des optischen Moiré Phase Trackingsystems

Autoren Hensen B[1], Godenschweger F[2], Speck O[2], Wacker F[3], Kägebein U[2]
Institut 1 Medizinische Hochschule Hannover, Radiologie, Hannover;
2 Department Biomedical Magnetic Resonance, Otto von Guericke University Magdeburg, Magdeburg; 3 Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, Hanover Medical School, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641323

Zielsetzung Die Magnetresonanztomografie (MRT) scheint aufgrund ihres Weichteilkontrast, der freien Ebenenwahl und ihrer Möglichkeit der Akquisition von z. B. Temperatur das ideale Verfahren zur Durchführung von minimalinvasive Therapien zu sein. Bislang konnte sich die interventionelle MRT jedoch nicht behaupten. Ein Grund besteht in der manuellen Planung und Anpassung der Bildebenen, was den Prozess beschwerlich gestaltet. In dieser Arbeit präsentieren wir eine Navigationsunterstützung mithilfe des optischen Moiré Phase Tracking (MPT) für eine interaktive und präzise Intervention.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden Es wurden 4 MPT Marker an das Ende einer Keramiknadel angebracht und kontinuierlich durch die im Inneren des Patiententunnels befindliche MRT kompatible Kamera getrackt. Eine modifizierte Gradientenechosequenz (TE/TR = 3.78 ms/ 8 ms, 2.08 × 2.08 × 5 mm) richtete zwei senkrecht zueinanderstehenden Bildschichten automatisch entlang der aktuellen Orientierung der kalibrierten Nadel aus. Die MRT Bilder werden zusammen mit einem grafischen Overlay (Nadel, Trajektorie, Ziel) auf dem Innenraummonitor angezeigt. Das System wurde von 4 erfahrenen interventionellen Radiologen und 4 Laien an einem 3T MRT (Skyra, SIEMENS) an einem Phantom mittels insgesamt 80 Punktionen evaluiert. Die Zeit von der Einstichstelle zum Ziel wurde aufgezeichnet. Nutzerfehler, Systemfehler und Gesamtfehler wurden mittels eines hochaufgelösten 3D Datensatzes evaluiert.

Ergebnisse Die Zeit von der Einstichstelle zum Ziel betrug 146 s ± 68 s (Experten) und 165 s ± 55 s (Laien). Der Nutzerfehler lag bei 0.90 mm ± 0.39 mm (Experten) bzw. 0.93 mm ± 0.46 mm (Laien). Der Systemfehler betrug 0.55 mm ± 0.27 mm für die Experten und 0.50 mm ± 0.27 mm für die Laien. Der Gesamtfehler war 0.99 mm ± 0.45 mm (Experten) und 1.00 mm ± 0.51 mm (Laien).

Schlussfolgerungen In Phantomexperimenten erreichen Experten und Laien ähnliche Ergebnisse, womit die Navigationsunterstützung als einfach und intuitiv bezeichnet werden kann. Das System hat das Potential MR-gestützte Interventionen in Zukunft deutlich zu vereinfachen.

WISS 205.5 Drahtlose Videoübertragung für 1.5T, 3T und 7T MRT Systeme

Autoren Hensen B[1], Pannicke E[2], Kägebein U[3], Gutberlet M[4], Speck O[3], Wacker F[4]

Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Radiologie, Hannover; **2** Institute of Medical Engineering, Otto von Guericke University Magdeburg, Magdeburg; **3** Department Biomedical Magnetic Resonance, Otto von Guericke University Magdeburg, Magdeburg; **4** Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, Hanover Medical School, Hannover

DOI 10.1055/s-0038-1641324

Zielsetzung MRT stellt aufgrund des guten Weichteilkontrastes und der Echtzeitfähigkeit eine optimale Modalität für die Unterstützung von minimalinvasiven Operationen dar. Trotzdessen findet die interventionelle MRT bislang nur in wenigen Zentren statt, weil u. a. dringend benötigte Komponenten wie eine adäquate Videoübertragung nicht verfügbar sind. Meistens werden empfindliche und unflexible kabelgebundene Verfahren genutzt. Die Implementierung einer drahtlosen Technologie hingegen stellt eine einfache und preiswerte Alternative dar.

Material und Methoden Der Sender des Systems (DVD-Air 60GHz; DVDO, Inc. USA) schickte die MRT-Bilder an einem sich im MRT-Raum befindlichen Empfänger und Projektor (W1070+, BenQ). Zur Untersuchung des Systemeinflusses auf drei verschiedene MRTs unterschiedlicher Feldstärken (1.5T, 3T, 7T; SIEMENS) befand sich der Sender an drei verschiedenen Positionen (1: vor dem Waveguide im Kontrollraum; 2: vor dem RF-Fenster; 3: vor dem Waveguide im MR-Raum). In jeder Position wurde die Übertragungsqualität auf Zuverlässigkeit, Verzögerung und Bild-Qualität und der Einfluss auf das MRT mittels RF-Noise Spektrum und SNR-Messungen untersucht. Zur isolierten Evaluierung des Transmittersystems wurden die Experimente ohne Projektor wiederholt.

Ergebnisse Bei allen Feldstärken bestand bei Pos. 1 sowie Pos. 3 anders als bei Pos. 2 eine zuverlässige und stabile Verbindung. Ohne einen Projektor konnten keine Interferenzen oder ein signifikanter SNR Anstieg festgestellt werden. Mit Projektor erhöhte sich das Hintergrundrauschen signifikant, die MR Bildqualität blieb jedoch erhalten.

Schlussfolgerungen Es konnte gezeigt werden, dass eine kabellose Bildübertragung in den Untersuchungsraum von MRTs aller Feldstärken ohne Beeinflussung der Bildqualität des MRTs möglich ist. Die Einsatzmöglichkeiten der drahtlosen Videoübertragung sind vielfältig und könnten z. B. im Rahmen von interventionellen MRT-gestützten Eingriffen genutzt werden. Bei zusätzlich abgeschirmtem Projektor oder Monitor wird kein Bildqualitätsverlust erwartet.

WISS 301.1 MRT – gesteuerte Mikrowellenablation primärer und sekundärer Lebermalignome: Single Center Ergebnisse in der klinischen Routine

Autoren Hoffmann R[1], Weiß J[1], Peisen F[1], Nikolaou K[1], Clasen S[1]

Institut **1** Universitätsklinik Tübingen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641325

Zielsetzung Untersuchung der Effektivität und der Sicherheit der MRT-gesteuerten Mikrowellenablation zur perkutanen Therapie primärer und sekundärer Lebermalignome.

Material und Methoden 40 Patienten (7 Frauen, 33 Männer; Alter 61,9 Jahre ± 11,4 [Standardabweichung]) mit 51 Lebermalignomen (20 HCC, 31 Metastasen) wurden im Zeitraum von Januar 2015 bis Juli 2017 per MRT-gesteuerter Mikrowellenablation behandelt. Der mittlere Tumordurchmesser betrug 16,1 mm ± 7,2 (Bereich: 7 – 39 mm). Die Planungsbildgebung, die Applikator-Positionierung, das Therapiemonitoring und die Abschlusskontrolle wurden in einem 1,5-T MR Scanner durchgeführt. Die Diameter der Ablationszone wurden an Hand der Kontrastmittel-verstärkten Kontroll-Bildgebung bestimmt. Die primäre Effektivität wurde an Hand der ersten Nachsorge MRT-Untersuchung nach 4 Wochen ermittelt. Das mittlere Follow-up beträgt 15,5 ± 9,2 Monate (Bereich: 1 – 31 Monate).

Ergebnisse Die primäre Effektivität betrug nach allen Eingriffen 100 %. Zwei behandlungsbedürftige Komplikationen (ein Pneumothorax, ein Pleuraerguss) traten auf. Zur Behandlung eines Tumors waren im Durchschnitt 2,6 ± 1,2 Applikator Positionen notwendig. Die durchschnittlich abgegebene Energie betrug 44,0 kJ ± 22.6 pro Tumor (Bereich: 9 – 120 kJ) bei einer mittleren Ablationsdauer von 27,5 min ± 12,6 (Bereich: 6 – 70 min). Der mittlere Kurz- bzw. Langachsendurchmesser der Ablationszone betrug 27,7 mm ± 8,6 (Bereich: 15 – 65 mm) bzw. 53,8 mm ± 14,1 (Bereich: 27 – 94 mm). Ein Lokalrezidiv trat in zwei Fällen auf. Neue Tumormanifestationen jenseits des behandelten Tumors traten bei 25 Patienten auf.

Schlussfolgerungen Die MRT-gesteuerte Mikrowellenablation ermöglicht eine sichere Therapie primärer und sekundärer Lebertumore mit einer hohen primären Effektivität.

WISS 209.7 Evaluation eines 3D-gedruckten anthropomorphen Phantoms für die Simulation von CT-gestützten Eingriffen

Autoren Jahnke P[1], Schwarz F[1], Ziegert M[1], Almasi T[1], Abdelhadi O[1], Nunninger M[1], Hamm B[1], Scheel M[1]

Institut **1** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Radiologie, Berlin

DOI 10.1055/s-0038-1641326

Zielsetzung Strahlendichter 3D-Druck ist eine Methode zur Herstellung patientenindividueller CT-Phantome. Wir haben diese Methode weiterentwickelt und Phantome konstruiert um CT-gestützte Eingriffe zu simulieren. Ziel war die Evaluation eines solchen Phantoms für die realistische Simulation von CT-Interventionen.

Material und Methoden Die Simulationseingriffe wurden an einem strahlendicht 3D-gedruckten Abdomen-Phantom durchgeführt. Zehn erfahrene Interventionsradiologen führten CT-gestützte periradikuläre Therapien durch und bewerteten verschiedene Aspekte der Simulationsinterventionen in einem Fragebogen. Zusätzlich wurden quantitative Parameter der Simulationseingriffe (Anzahl an Durchleuchtungen, Dauer der Eingriffe, Sichtbarkeit der Nadelspitze und Nadelkorrekturen) mit 50 retrospektiv erhobenen klinischen Fällen derselben Studienteilnehmer verglichen.

Ergebnisse Simulationseingriffe an dem Phantom wurden als äußerst realistisch hinsichtlich der Darstellung des Phantominneren, Nadelführung und Ablauf der Eingriffe bewertet. Die Haptik des Phantoms wurde als am besten

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

vergleichbar mit verhärtetem Muskelgewebe beschrieben. Alle Teilnehmer fanden das Phantom gut geeignet für Trainings- und Übungszwecke. Hierzu passend zeigten die quantitativen Analysen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Anzahl an Durchleuchtungen ($p > 0.5$), Dauer der Interventionen ($p > 0.5$) und Nadelkorrekturen ($p > 0.05$) zwischen Eingriffen am Phantom und an Patienten.

Schlussfolgerungen Strahlendicht 3D-gedruckte Phantome eignen sich sehr gut für die Simulation von CT-gestützten Interventionen und können für Aus- und Fortbildungszecke, Optimierung von CT-Interventionen und Entwicklung von Interventionstechniken genutzt werden.

WISS 308.4 Anwendung und Pitfalls eines Clip-basierenden Gefäßverschlusssystems nach retrograden und antegraden 6F bis 8F Gefäßzugängen

Autoren Kopetsch C[1], Scheer F[1], Wissgott C[1], Lüdtke C[2], Kamusella P[3], Sabou T[1], Reimer A[1]

Institut **1** Westküstenklinikum Heide, akademisches Lehrkrankenhaus der Universitäten Kiel, Lübeck und Hamburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie/Neuroradiologie, Heide; **2** Klinikum Nordfriesland, Radiologie & Nuklearmedizin, Husum; **3** Röntgenpraxis Heide, Heide

DOI 10.1055/s-0038-1641327

Zielsetzung Evaluation der Effektivität und Sicherheit eines Clip-basierenden perkutanen Gefäßverschlusssystems zur Erreichung der Hämostase nach retrograden und antegraden 6 French bis 8 French Gefäßzugängen.

Material und Methoden In 1070 Fällen [668 m, 402 w; mittleres Alter 69,1 Jahre (27 – 95 Jahre)] mit 677 retrograden und 393 antegraden 6 French bis 8 French Gefäßzugängen in der Arteria femoralis communis wurde im Rahmen einer angiografischen Intervention ein Clip-basierendes perkutanes Gefäßverschlusssystem verwendet (StarClose SE, Abbott Vascular). Alle Patienten erhielten periinterventionell gewichtsadaptiert 5.000 – 10.000 IE Heparin intraarteriell. Nach Verschluss des arteriellen Zugangswegs mittels des Verschlusssystems erfolgte bei allen Patienten eine Kompression der Punktionsstelle (2 min) und die Anlage eines leichten Kompressionsverbands mit der Empfehlung zur Bettruhe für 6 Stunden. Am Folgetag wurden alle Patienten klinisch untersucht und es erfolgte eine ergänzende FKDS, bei Kreislaufinstabilität unmittelbar eine CT.

Ergebnisse Eine sofortige Hämostase konnte in 1023 Fällen (95,6 %) erreicht werden. In 47 Fällen (4,4 %), hiervon bei 31 antegraden und 16 retrograden Zugangswegen konnte das Verschlusssystem nicht freigesetzt oder nach 2 minütiger Kompressionszeit keine vollständige Hämostase erreicht werden. In 16 Fällen (1,5 %) traten Leistenhämatome (≤ 7 cm in maximaler Ausdehnung) als Minorkomplikationen auf. Majorkomplikationen (retroperitoneales Hämatom oder interventionsbedürftiges Aneurysma spurium) traten in 7 Fällen (0,7 %) auf. 28 % der StarClose SE-Versager wiesen eine Adipositas mit einem BMI ≥ 30, Durchschnitts-BMI von 34,7 kg/m^2) auf. Bei 66 % der StarClose SE-Versager wurde ein antegrader Zugangsweg gewählt.

Schlussfolgerungen Mit dem perkutanen Verschlusssystem StarClose SE ist eine sichere und effektive Hämostase bei Patienten mit 6 – 8F retrograden und antegraden Gefäßzugängen möglich. Bei der Kombination antegrader Zugangsweg und Adipositas ist eine leicht erhöhte Versagerrate zu verzeichnen.

WISS 104.7 Perkutane Okklusion von Gallenleckagen mit dem ArtVentive EOS Device – Eine in-vitro Machbarkeitsstudie im Schweine- und Rindermodell

Autoren Kütting D[1], Pieper C[1], Schild H[1]

Institut **1** Uniklinik Bonn, Radiologie, Bonn

DOI 10.1055/s-0038-1641328

Zielsetzung Die perkutane Behandlung von postoperativen Gallenleckagen ist eine zunehmend geforderte Intervention, die jedoch technisch anspruchsvoll und meist auf kleinere Leckagen beschränkt ist. Das Ziel dieser in-vitro-Studie war es, die okklusiven Eigenschaften des Endoluminal Occlusion Systems (EOS; ArtVentive Medical Group, Inc., Carlsbad, CA/USA) für den Verschluss von Gallengangsleckagen und Insuffizienzen des Ductus cysticus zu untersuchen.

Material und Methoden Das verwendete Okklusions-Device – EOS – besteht aus einer ablösbaren, ePTFE überzogenen Nitinolspirale. Mittels EOS-Device wurden in insgesamt 5 explantierten Schweinelebern und 3 explantierten Rinderlebern künstlich erschaffene Galleleckagen okkludiert. Nach Etablierung eines perkutanen transhepatischen Gallengangzugangs in üblicher PTCD Technik und Einwechslung einer 6F Schleuse, wurden über einen 6F Führungskatheter die Galleleckagen mit 5 mm und 8 mm EOS-Devices verschlossen. Mit dem 5 mm Device wurden periphere (n = 3), zentrale (n = 1) und Ductus-cysticus-Leckagen (n = 1) verschlossen, während mit dem 8 mm Device periphere (n = 1), zentrale (n = 1), Hauptgang- (n = 1) und Ductus-cysticus-Leckagen (n = 2) verschlossen wurden.

Ergebnisse Alle zentralen Gallenleckagen (3/3) und alle Ductus cysticus Leckagen (3/3) konnten selektiv mit dem EOS-Device embolisiert werden, jeweils mit unmittelbarer Okklusion der Leckage. Periphere Galleleckagen konnten in 3 von 4 Fällen nicht selektiv katheterisiert werden, so dass eine Platzierung des Devices einige Millimeter proximal der Leckage notwendig war.

Schlussfolgerungen Das EOS-Device ermöglichte in dieser in-vitro Machbarkeitsstudie die selektive und sofortige Okklusion von Leckagen des Ductus cysticus-, sowie zentraler und größerer peripherer Gallengänge. Kleinere periphere Leckagen konnten mittels EOS jedoch nicht selektiv behandelt werden.

WISS 205.3 Peri- und postinterventionelle Komplikationen bei C-Arm Computertomografie (CACT) geführter pulmonaler Ballonangioplastie (BPA)

Autoren Maschke S[1], Hinrichs J[2], Renne J[2], Werncke T[2], Olsson K[3], Hoeper M[3], Wacker F[2], Meyer B[2]

Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Radiologie, Hannover; **2** MH Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover; **3** MH Hannover, Klinik für Pneumologie, Hannover

DOI 10.1055/s-0038-1641329

Zielsetzung Die Evaluation möglicher peri- und postinterventioneller Komplikationen im Rahmen der mittels CACT geführten BPA.

Material und Methoden Insgesamt wurde 266 Interventionen in 67 Patienten (42 Frauen, Alter 66 ± 13 Jahre) eingeschlossen. Eine selektive CACT wurde präinterventionell zur Interventionsführung und zur Auswahl der richtigen Ballongröße, basierend auf dem gemessenen Gefäßdurchmesser, angefertigt. Peri- und postinterventionell auftretende Komplikationen sowie die dadurch potentiell notwendig werdenden weiteren therapeutischen Maßnahmen wurden erfasst.

Ergebnisse Bei 237 Interventionen traten keinerlei Komplikationen auf (89,1 %). Leichte Komplikationen ohne die Notwendigkeit einer weiteren Behandlung traten in 25 Fällen auf (9,4 %) und beinhalteten 3 fokale Dissektionen (1,1 %), 4 Fälle pulmonaler Hämorraghie (1,5 %), 1 Reperfusionsödem (0,4 %), 6 Fälle von postinterventionellen Hämoptysen (2,3 %) und wiederkehrender periinterventioneller Husten bei 4 Patienten in insgesamt 11 Interventionen (4,1 %). Lediglich 4 Fälle von schweren, weitere Behandlung erfordernden Komplikationen sind aufgetreten (1,5 %): 3 Fälle pulmonaler Hämorraghie die zur Blutstillung mit Epinephrin-Inhalationen behandelt wurden (1,1 %) und ein Fall von Katheter-induziertem Vorhofflimmern mit der Notwendigkeit zur medikamentösen Cardioversion (0,4 %). Kein Patient verstarb.

Schlussfolgerungen Die CACT geführte BPA ist sicher und zeigt bedeutend selteneres Auftreten schwerer Komplikationen als in der verfügbaren Literatur beschrieben, wo die Häufigkeit eines schweren Reperfusionsödems und arterieller Gefäßverletzungen mit je bis zu 7 % und eine periprozedurale Mortalität von bis zu 3,4 % angegeben wird.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 209.4 Bohrer-unterstützte Knochenbiopsien: Wird die Temperatur zum Problem?

Autoren Niehues S[1], Vahldiek J[1], Hamm B[1]
Institut 1 Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Radiologie CBF, Berlin
DOI 10.1055/s-0038-1641330

Zielsetzung Knochenbiopsien mit elektrischen Bohrsystemen haben die Probenentnahme aus Knochen deutlich vereinfacht. Der Vorteil liegt in erster Linie in der Geschwindigkeit, mit der das System in das Gewebe Endringen kann. Dabei entwickelt sich aufgrund der Reibung Wärme. Unklar ist, inwiefern die Wärme Proben und Gewebe beeinflussen kann.

Material und Methoden In 10 experimentellen Bohrungen am lebenden Hausschwein wurde mit einem elektrischen Bohrsystem (Arrow OnControl, Teleflex, Shavano Park, TX, USA) 15sekündige Bohrungen unter gleichzeitiger kontinuierlicher Temperaturüberwachung neben dem Bohrkanal durchgeführt und ausgewertet.

Ergebnisse Während der Bohrvorganges lässt sich eine Erwärmung des Gewebes um 0,66 Grad Celsius im Median nachweisen (SD 0, 35, min. 0,1-max. 1,5 Grad). Nach einer initialen Erwärmungsphase wird ein Temperaturplateau erreicht.

Schlussfolgerungen Bohrer-assistierte Knochenbiopsien führen zu einer messbaren Gewebeerwärmung, die aber zum einen physiologische Temperaturen nicht überschreitet und zum anderen nach oben hin limitiert ist. Eine Gewebeschädigung ist nach diesen Ergebnissen nicht zu erwarten.

WISS 104.2 Sicherheit und Effektivität der Stentgraftimplantation für die Behandlung von iatrogener Pseudoaneurysmen der Arteria hepatica

Autoren Pedersoli F[1], Isfort P[1], Zimmermann M[1], Liebl M[1], Schulze-Hagen M[1], Goerg F[1], Kuhl C[1], Bruners P[1]
Institut 1 Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641331

Zielsetzung Aneurysmen der Arteria hepatica sind seltene aber potenziell lebensgefährliche Komplikationen nach ausgedehnten chirurgischen Resektionen. Wir haben Sicherheit und Effektivität der Stentgraftimplantation zur Behandlung von Aneurysmen der Leberarterie untersucht.

Material und Methoden 15 Patienten mit einem postoperativen Aneurysma oder Pseudoaneurysma der Arteria hepatica wurden von Mai 2013 bis Juni 2017 mittels endovaskulärer Stentgraftimplantation (VIABAHN®, Gore; Advanta™, Atrium) behandelt. 11 der 15 Patienten waren zum Untersuchungszeitpunkt aufgrund einer aktiven Blutung symptomatisch. Alle Aneurysmen traten im zeitlichen Zusammenhang mit ausgedehnten leber- und pamkreaschirurgischen Eingriffen auf (pyloruserhaltende partielle Duodenopankreatektomie, Pankreatektomie, Hemihepatektomie, Trisektorektomie) und waren sämtlich assoziiert mit postoperativen Komplikationen (Anastomosen-Insuffizienz, Hämobilie, abdominelles Hämatom, Sepsis). Die Diagnose erfolgte in allen Fällen auf Basis kontrastangehobener Mehrphasen-Spiral-CTs. Die Entscheidung zur interventionellen Versorgung wurde im interdisziplinären Konsens getroffen.

Ergebnisse In 14/15 Patienten konnte das Aneurysma vollständig mittels Stentgraftimplantation ausgeschaltet werden. Bei einem Patienten rupturierte das Aneurysma während des Eingriffs und wurde erfolgreich offen-chirurgisch behandelt. Bei 11/11 Patienten mit aktiver Blutung wurde diese durch den Eingriff erfolgreich gestoppt. Während des Follow-up von im Mittel 85 Tagen verstarb kein Patient aufgrund Aneurysma-assoziierter bzw. Stentgraft-assoziierter Komplikationen. Bei einem Patient wurde aufgrund einer erneuten Blutung eine erfolgreiche Reintervention mit Implantation eines zweiten Stentgrafts durchgeführt.

Schlussfolgerungen Die Stentgraftimplantation ist eine sichere und effektive Technik um Aneurysmen der Arteria hepatica mit und ohne aktive Blutung zu behandeln.

WISS 104.1 Retrograde Rekanalisation des Truncus coeliacus durch die pankreatikoduodenale Anastomose: Eine mögliche Alternative zum antegraden Zugang?

Autoren Pedersoli F[1], Isfort P[1], Liebl M[1], Zimmermann M[1], Schulze-Hagen M[1], Goerg F[1], Keil S[1], Kuhl C[1], Bruners P[1]
Institut 1 Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641332

Zielsetzung Die antegrade Rekanalisation eines Verschlusses bzw. die Passage einer höchstgradigen Stenose des Truncus coeliacus aus der Aorta stellt häufig eine Herausforderung dar. Insbesondere bei fehlendem Gefäßstumpf oder ausgeprägten Kalzifikationen der Aortenwand kann der Versuch frustran bleiben. Daher wurde die Möglichkeit eines retrograden Zugangs von der Arteria mesenterica superior, über die Arteria pancreaticoduodenalis inferior/superior, die Arteria gastroduodenalis und der Arteria hepatica communis im Falle eines schwierigen antegraden Zugangs untersucht.

Material und Methoden Hierzu führten wir eine retrospektive Analyse aller Patienten mit einer Stentimplantation in den Truncus coeliacus von 01/2010 bis 06/2017 durch. Es wurden die Daten zur Indikation, dem Zugang, dem verwendeten Material, dem Stentmodell und des follow-up mittels CT dokumentiert.

Ergebnisse Bei 30 Patienten wurde eine Stentimplantation in den Truncus coeliacus durchgeführt. Bei 26 Patienten (86%) war ein antegrader Zugang erfolgreich. Bei 4 (14%) der Patienten war eine antegrader Passage des Verschlusses bzw. der Stenose erfolglos. In diesen Fällen wurde ein 5F-Katheter in die proximale Arteria mesenterica superior platziert. Dann konnte die Stenose/der Verschluss mittels 2,4 F-Mikrokatheter und Mikrodraht überwunden werden. Anschließend wurde die Spitze des Mikrodrahtes in der Aorta mit einer Schlinge eingefangen und als Führung für die antegrade Implantation eines ballon-expandierbaren Stents in den Truncus coeliacus verwendet.

Schlussfolgerungen Ein retrograder Zugang zum Truncus coeliacus durch die pankreatikoduodenale Anastomose stellt eine valide Alternative dar, wenn der antegrade Zugang nicht gelingt.

WISS 104.8 Erfahrungen mit 175 Perkutanen Radiologischen Gastrostomien (PRG) mit einer neuen low-profile Sonde

Autoren Petersen T[1], Maiwald B[1], Strocka S[1], Fuchs J[2], Kahn T[1], Moche M[3]
Institut 1 Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; 2 310Klinik, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Nürnberg; 3 Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, 310Klinik, Nürnberg
DOI 10.1055/s-0038-1641333

Zielsetzung Bestimmung der primären Erfolgsrate, der prozeduralen und materialbedingten Komplikationen bei Perkutanen Radiologischen Gastrostomien (PRG) unter Verwendung einer neuartigen Sonde mit niedrigem Profil und der Vergleich mit einer historischen Kontrollgruppe.

Material und Methoden Innerhalb von drei Jahren wurden 175 konsekutive Push-Gastrostomien mit einer 16 F ballonfixierten Sonde mit besonders niedrigem Profil angelegt. Diese Prozeduren wurden hinsichtlich des primären technischen Erfolgs sowie der prozeduralen und materialbedingten Komplikationen ausgewertet und mit einer historischen Kontrollgruppe von 136 Prozeduren verglichen, bei denen eine herkömmlichen 12 F Sonde verwendet wurden.

Ergebnisse Die primäre technische Erfolgsrate des neuen Systems lag bei 98,9%. Es gab 15,2% Minorkomplikationen (lokale Wundinfektionen und Leckagen) und 4,1% Majorkomplikationen (konservativ nicht beherrschbares Spilling). 32,2% der Patienten stellten sich im Verlauf mit dislozierter oder defekter PRG vor, wobei immer eine neue Sonde durch den Trakt angelegt werden konnte. Verglichen mit dem historischen Kollektiv lag die Erfolgsrate

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

höher (98,9% v.s. 93,4, p < 0,05) und es gab signifikant weniger verstopfte Systeme (1,2% v.s. 23,3%, p < 0,0005). Bei den übrigen Komplikationen gab es keinen signifikanten Unterschied.

Schlussfolgerungen Mit der neuen low-profile PRG lassen sich die hohen Erfolgs- und niedrigen Komplikationsraten der Literatur bestätigen. Die Kombination aus relativ niedrigem Außen- und hohem Innendurchmesser reduziert die Rate an Funktionsstörung durch Verschluss deutlich. Das bekannt erhöhte Risiko der Dislokation bleibt auch bei dieser ballonfixierten Sonde bestehen.

RK 304.2 Radioembolisation von nicht operablen hepatozellulären Karzinomen – Bedeutung einer Pfortaderinvasion

Autoren Pieper C[1], Lampe N[1], Ahmadzadehfar H[2], Meyer C[1], Schild H[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn;
2 Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Nuklearmedizin, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641334

Zielsetzung Bestimmung der Bedeutung einer Pfortaderinvasion (PAI) im Rahmen von Radioembolisationen (RE) von nicht operablen hepatozellulären Karzinomen (HCC).

Material und Methoden Daten der Patienten mit nicht operablen HCCs, die eine RE erhalten haben, wurden retrospektiv erhoben. Toxizitäten, morphologisches Tumoransprechen und Gesamtüberleben wurden analysiert. Die Daten wurden anhand des Vorliegens einer PAI stratifiziert und statistisch ausgewertet (A: keine PAI, B: isolierte Invasion eines PA-Astes, C: Invasion des PA-Hauptstamms).

Ergebnisse 115 Patienten (89 männlich, mittleres Alter 69,3 Jahre) wurden mittels RE behandelt (87 Harz-, 28 Glasmikrosphären). Eine PAI lag bei 29 Patienten vor (Gruppe B: n = 19, C: n = 10). 20/29 wurden mit Harz-, 9/29 mit Glasmikrosphären behandelt. Das mediane klinische Follow-up betrug 178 [26 – 2505] Tage. Klinische Toxizitäten ≥ 3° traten nicht auf. Eine PAI erhöhte die Komplikationsrate nicht signifikant, allerdings zeigte sich nach 3 Monaten häufiger ein Anstieg des Bilirubins. Die objektive Ansprechrate betrug ohne PAI 27,3%, mit PAI 33,3%. Das mediane Gesamtüberleben unterschied sich nicht signifikant zwischen Patienten mit und ohne PAI (252 ggü. 197 Tage, p = 0,179); abhängig von der Lokalisation der PAI überlebten jedoch Patienten mit Befall des PA-Hauptstamms signifiant kürzer (Gruppe A: 252 Tage, B: 239 Tage, C: 135 Tage; p = 0,049). Die multivariate Analyse ergab für Patienten ohne PAI, dass ein ECOG-Status < 1, ein niedriger MELD-Score, sowie ein geringer Leberbefall ein längeres Gesamtüberleben vorhersagen. Bei Patienten mit PAI prädizierte ein geringer ECOG-Status, geringer MELD-Score und eine periphere Lokalisation der PAI ein längeres Überleben. Ein Befall des PA-Hauptstamms erhöhte das Risiko im Vergleich zum Befall nur peripherer Äste um das 3 bis 4fache.

Schlussfolgerungen Die RE ist eine sichere und effektive Therapieoption auch in Fällen von gefäßinvasiven HCCs. Allerdings ist ein Befall des Pfortaderhauptstamms mit einer schlechteren Prognose assoziiert.

WISS 101.3 Experimentelle Untersuchungen von n-Butyl-Cyanoacrylat und Lipiodol als Embolisat bei lymphatischen Interventionen

Autoren Pieper C[1], Kütting D[1], Schild H[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641335

Zielsetzung Untersuchung der Eigenschaften von n-Butyl-Cyanoacrylat (NBCA)/Lipiodol für lymphatische Embolisationen.

Material und Methoden Polymerisationszeiten (PZ) von NBCA/Lipiodol-Verhältnissen (1:1 – 1:7) wurden statisch und dynamisch untersucht. Acht verschiedene Flüssigkeitsproben wurden verwendet: [A] Lymphe (Triglyceride < 50 mg/dl) n = 3; [B] Chylus (Triglyceride um 300 mg/dl) n = 3; [C] Chylus (Triglyceride > 700 mg/dl) n = 2. Zur Evaluation der statischen PZ wurde NBCA/Lipiodol auf Flüssigkeitsproben aufgetropft und morphologische Veränderungen während Polymerisation mit Videokamera aufgenommen. Eine Ductus thoracicus Embolisation wurde in einem Flussmodell zur Bestimmung der dynamischen PZ simuliert. Mikrokatheter wurden mit 40%iger Glukoselösung gespült und verschiedene NBCA/Lipiodol-Mischungen in einen Silikonschlauch mit langsam fließender Lymphe/Chylus injiziert. Experimente wurden fünf Mal wiederholt.

Ergebnisse Statische PZ nahmen mit steigendem Lipiodolgehalt in Lymphe und Chylus zu. PZ nahmen ebenfalls mit dem Triglyceridgehalt der Flüssigkeitsprobe zu (Lymphe [A]: Zunahme von 14 s (1:1) auf 1336 s (1:7); Chylus [B]: von 21 s (1:1) auf 2546 s (1:7); Chylus [C]: von 168 s (1:1) auf 16530 s (1:7)). Die Verlängerung der PZ war in dynamischen Experimenten weniger ausgeprägt. In [A] und [B] kam es zur vollständigen Okklusion des Schlauchs in allen Fällen während der Embolisation (zwischen 26 s (1:1) und 52 s (1:7)) ohne Unterschiede zwischen [A] und [B]. In [C] dauerte die Polymerisation deutlich länger (zwischen 43 s (1:1) und 467 s (1:7)). Die Okklusion mit einer 1:7 Mischung war in [C] in 4/5 Experimenten nicht erfolgreich.

Schlussfolgerungen Polymerisationszeiten von NBCA/Lipiodol scheinen durch zunehmenden Lipiodol- und Triglyceridgehalt im Chylus verlängert zu werden. Eine Ductus thoracicus Embolisation mit hohen NBCA/Lipiodol-Ratios kann bei hohem Triglyceridgehalt problematisch sein. Wir empfehlen daher Mischungen zwischen 1:1 und 1:3. Klinisch kann der Triglyceridgehalt des Chylus zusätzlich z. B. durch Diät gesenkt werden.

WISS 101.2 Die transabdominelle Ductus thoracicus Embolisation – Durch welche anatomischen Strukturen verläuft der transabdominelle Punktionstrakt?

Autoren Pieper C[1], Schild H[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641336

Zielsetzung Evaluation des Verlaufs der Punktionstrakte bei transabdomineller Ductus thoracicus Embolisation und damit verbundener Komplikationen

Material und Methoden Bei 27 Patienten (m/w: 16/11; mittleres Alter 56 Jahre) mit chylösen Ergüssen (Chylothorax n = 25, Chylascites n = 2) wurden 29 transabdominelle Lymphinterventionen mittels 2,7F Mikrokathetern durchgeführt. Am Ende der Embolisation wurde der Katheter unter kontinuierlicher Injektion von Cyanoacrylat/Lipiodol zurückgezogen, um die Punktionsstelle des Lymphgefäßes zu okkludieren. Dabei wurde auch der transabdominelle Punktionstrakt markiert. Punktionstraktverläufe auf post-interventionellen CT-Scans und assoziierte Komplikationen wurden evaluiert

Ergebnisse Bei 24/29 Prozeduren wurde Leber, bei 9/29 Pankreas und bei 6/29 sowohl Leber als auch Pankreas passiert. In 15/29 Fällen verliefen die Punktionstrakte durch Blutgefäße (Pfortader n = 10; Lebervene n = 1; Leberarterie n = 1; Vena cava inferior n = 5; Nierenvene n = 1; Aortenwand n = 1). Intestinum wurde in 8 (Dünndarm n = 4; Kolon n = 2; Schlauchmagen n = 2), biliäre Strukturen in 2 (Gallenblase n = 1, Gallengang n = 1), Pleura in 2 und Perikard in einer Prozedur punktiert. Nach transhepatischen, transintestinalen, pleuralen und perikardialen Punktionen traten keine Komplikationen auf. Vier punktionsassoziierte Komplikationen wurden beobachtet (3 minor, 1 major). Eine selbstlimitierende ödematöse Pankreatitis trat in 1/9 transpankreatischen Punktionen auf (11%). In 2/5 transcavalen Punktionen (40%) embolisierten geringe Mengen Cyanoacrylat/Lipiodol in die Lunge ohne klinische Folgen. Nach 1/2 transbiliären Punktionen (50%) kam es zu einer biliären Peritonitis, so dass eine Cholezystektomie erforderlich war.

Schlussfolgerungen Punktionsassoziierte Komplikationen transabdomineller Lymphinterventionen sind selten, obwohl wichtige anatomische Strukturen mittels Mikrokatheter passiert werden. Zur Vermeidung möglicher Komplikationen sollten transhepatische Punktionen angestrebt werden, während z. B. transbiliäre Punktionen vermieden werden sollten.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 101.1 Vergleich von interstitieller transpedaler MR-Lymphangiografie und konventioneller Lymphangiografie in der Diagnostik traumatischer Lymphleckagen

Autoren Pieper C[1], Schild H[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641337

Zielsetzung Vergleich der Wertigkeit der interstitiellen transpedalen MR-Lymphangiografie (tMRL) und der konventionellen Lymphangiografie (kL) zur Diagnostik traumatischer Lymphleckagen.

Material und Methoden 15 Patienten (m/w: 9/6; mittleres Alter 59 Jahre) mit chylösen Ergüssen (Chylothorax n = 10, Chylascites n = 5) wurden vor Lymphintervention mittels tMRL am 1,5T Scanner untersucht (Sedierung in einem Fall erforderlich). Im Rahmen der Intervention erfolgte eine kL mit Lipiodol in Narkose. tMRL und kL wurden unabhängig voneinander evaluiert bezüglich: Darstellung der relevanten Anatomie (retroperitoneale Lymphgefäße, Cisterna chyli [CC], Ductus thoracicus [DT]) (d. h. technischer Erfolg), Identifikation der Leckage, eines möglichen interventionellen Zugangswegs und anatomischer Varianten. Detektionsraten wurden zwischen beiden Verfahren verglichen.

Ergebnisse Alle kL und tMRL wurden gut toleriert. Alle kL und 13/15 tMRL waren technisch erfolgreich. Bei zwei tMRL aszendierte das KM nur bis zu pelvinen Lymphgefäßen. Retroperitoneale Lymphgefäße waren bei allen kL und 13/15 tMRL sichtbar. Eine CC wurde in 9/15 kL und 8/15 tMRL identifiziert. Der DT war bei 11/15 kL und 9/15 tMRL sichtbar. Interessanterweise waren in der tMRL CC und DT in zwei Fällen sichtbar, nicht aber in der kL. Die Leckage konnte in allen kL und 10/15 tMRL sicher identifiziert werden. In zwei weiteren Fällen wurde die Leckage in der tMRL suspiziert, was sich in der kL bestätigte. Ein möglicher interventioneller Zugangsweg wurde in 13/15 kL und 10/15 tMRL identifiziert. Anatomische Varianten waren in 9/15 kL und 8/15 tMRL sichtbar. Insgesamt lieferten alle kL und 13/15 tMRLs klinisch hilfreiche Informationen.

Schlussfolgerungen Die interstitielle transpedale MR-Lymphangiografie ist ein wertvolles Werkzeug in der Diagnostik traumatischer Lymphleckagen und kann zur prä-interventionellen anatomischen Darstellung und zur Therapieplanung eingesetzt werden. Die konventionelle Lymphangiografie bleibt aber der Goldstandard in der Diagnostik traumatischer Lymphleckagen.

WISS 209.8 CT-gesteuerte Drainageanlage bei Lymphozelen nach Nierentransplantation: Evaluation der postinterventionellen Nierenfunktion

Autoren Polkowski C[1], Kaltenbach B[1], Vogl T[1], Gruber-Rouh T[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main
DOI 10.1055/s-0038-1641338

Zielsetzung Evaluation der Nierenfunktion vor und nach CT-gesteuerter Drainageanlage bei Patienten mit Lymphozele nach Nierentransplantation und Korrelation von Lymphozelenvolumen vor Intervention und Therapieerfolg.

Material und Methoden Es wurden retrospektiv 31 Patienten ausgewertet (13 Frauen/18 Männer, Durchschnittsalter 59,4 Jahre, Standardabweichung 11,6 Jahre), die in den Jahren 2011 bis 2016 nach Nierentransplanatation eine Lymphozele am Transplantat entwickelt und eine oder mehrere CT-gesteuerte Drainageanlagen erhalten haben. Ausgeschlossen wurden Patienten mit nachgewiesenem Urinom, fehlender Verlaufskontrolle des Serum-Kreatininwertes nach Intervention und Transplantatversagen im Zeitraum der Untersuchung. Es wurde mit einem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test der Serum-Kreatininwert am Tag vor der Intervention mit dem Wert 3 Wochen nach Intervention verglichen. Eine CT-Volumetrie der Lymphozele erfolgte anhand der Planungsaufnahme der CT-gesteuerten Drainageanlage. Der Einfluss des Lymphozelenvolumens vor Intervention auf die Veränderung des Serum-Kreatininwertes wurde mittels einer Regressionsanalyse untersucht.

Ergebnisse Es zeigte sich ein signifikanter Abfall des Serum-Kreatinin-Wertes ($p < 0{,}003$): Medianer Serum-Kreatinin am Tag vor der Intervention 2,30 mg/dl (Minimum 0,84 mg/dl, Maximum 4,84 mg/dl) sowie 3 Wochen nach Intervention 2,05 mg/dl (Minimum 0,6 mg/dl, Maximum 4,54 mg/dl). Der Einfluss des Lymphozelenvolumens auf die Veränderung des Serum-Kreatininwertes war nicht signifikant ($p = 0{,}69$).

Schlussfolgerungen Nierentransplantations-Patienten profitieren von einer CT-gesteuerten Drainageanlage bei Lymphozele am Transplantat unabhängig von deren Volumen.

WISS 301.4 ClinicIMPPACT Trial – Planung und Echtzeit-Simulation von hepatischen Radiofrequenzablationsverfahren

Autoren Reinhardt M[1], Hinestrosa C[2], Kolesnik M[3], Fuetterer J[4], Blanco R[5], Portugaller H[6], Voglreiter P[7], Flanagan R[8], Moche M[2]
Institut **1** Department für Bildgebung und Strahlenmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Radiologie, Leipzig; **2** Department für Bildgebung und Strahlenmedizin Uniklinikum Leipzig, Radiologie, Leipzig; **3** Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, Skt. Augustin; **4** Department of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital, Radiologie, Nijmegen/Niederlande; **5** Medical Imaging Centre of Southwest Finland, Turku University Hospital, Radiologie, Turku/Finnland; **6** University Clinic of Radiology Graz, Graz, Austria, Radiologie, Graz/Österreich; **7** University of Technology, Institute of Computer Graphics and Vision, Austria, Graz; **8** NUMA Engineering Services Ltd., Louth, Ireland, Louth
DOI 10.1055/s-0038-1641339

Zielsetzung Patientenspezifische Faktoren wie Tumornähe zu Gefäßen oder Gewebeperfusion können die Läsionsgröße während der Radiofrequenzablation (RFA) von Lebertumoren beeinflussen und sowohl zu Über- als auch zu Unterbehandlung führen. Unser Ziel war es, ein umfassendes Software-Tool zur Optimierung der Planung und Simulation von RFA-Verfahren klinisch zu validieren.

Material und Methoden In dieser prospektiven klinischen Studie haben wir 47 Leberläsionen von 44 Patienten mit verschiedenen Lebermalignomen eingeschlossen, welche vor RFA eine Mehrphasen-Computertomografie (einschließlich Quantifizierung der Leberperfusion) erhielten. Die tatsächliche RFA-Nadelposition wurde durch intraprozedurale CT-Scans beurteilt und in einem 3D-Modell registriert, welches vor der Intervention erstellt wurde. Bildberechnungen und thermische Simulation ermöglichten eine Echtzeitverarbeitung während der RFA. Größe, Form und Position der simulierten Läsionen wurden mit den tatsächlichen Ablationszonen verglichen, welche via Follow-up-CT einen Monat nach der RFA gemessen wurden.

Ergebnisse Es bestand eine starke Korrelation ($r = 0{,}71$, $\rho < 0{,}0001$) und kein signifikanter Unterschied (Wilcoxon $p = 0{,}49$) zwischen den simulierten und segmentierten Läsionsvolumina. Die Oberflächen- und Volumenabweichung zwischen den simulierten und segmentierten Läsionen betrug 3,8 mm ± 2,0 SD (absoluter mittlerer Fehler, AAE) und 1,1 %± 1,2 SD (relative Volumenabweichung). AAE war positiv mit der Dauer der Ablation korreliert ($r = 0{,}29$, $p < 0{,}05$) und die Dauer der Ablation war ein unabhängiger Prädiktor für AAE ($\beta = 0{,}027 \pm 0{,}01$ Minuten, $p = 0{,}02$), nach Korrektur für Gewebeperfusion und An- oder Abwesenheit von Leberzirrhose.

Schlussfolgerungen Unsere Softwareanwendung zeigte eine gute Genauigkeit für RFA-Läsionsprädiktion der Leber. Die Einführung der Software in die klinische Routine könnte dazu beitragen, die Sicherheit und den Erfolg von Radiofrequenzablationen in der Leber zu verbessern.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 209.6 Die Kontrastmittel-Verteilung bei periradikulärer Infiltrationstherapie – Welches Muster zeigt eine gute Schmerzreduktion?

Autoren Reuschel V[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Leipzig, Neuroradiologie, Leipzig
DOI 10.1055/s-0038-1641340

Zielsetzung Die CT-gestützte, periradikuläre Infiltrationstherapie hat bei degenerativen Wirbelsäulenveränderungen einen festen Platz im Rahmen der komplexen Schmerztherapie. Obwohl erfahrungsgemäß ein großer Anteil der Patienten eine deutliche Schmerzreduktion erfährt, profitieren nicht alle von ihnen gleichermaßen von der Behandlung. Ziel unserer Untersuchung war es, Kriterien aus der interventionsassoziierten Bildgebung mit der Schmerzreduktion der Patienten zu korrelieren.

Material und Methoden Im Zeitraum vom 06.04.2017 bis 20.10.2017 wurden 57 Patienten retrospektiv analysiert, die am Universitätsklinikum einer PRT zugeführt wurden. Kriterien der CT-gestützten Intervention waren Nadellage und segmentale KM-Verteilung. Die individuelle Verteilung des Kontrastmittels wurde zu einer der fünf folgenden, inkrementellen Kategorien zugeordnet: punktuell peripher, punktuell periradikulär, flächig entlang der dorsalen Radix, entlang der dorsalen und ventralen Radix sowie radikulär zirkumferentiell bis intraspinal. Die Lage der Nadel wurde wie folgt kategorisiert: extraforaminal, peripher neuroforaminal und zentral neuroforaminal. Zudem erhielten die Patienten nach der Behandlung einen Fragebogen, der die Schmerzen vor und nach Intervention mittels visueller Analgoskala (VAS) abfragte. Die Schmerzreduktion wurde mit der Lage der platzierten Nadel, sowie der Verteilung des Kontrastmittels in den CT-Aufnahmen korreliert.

Ergebnisse Im Mittel wurde eine Schmerzreduktion von 3,6 Punkten auf der VAS erzielt. Die Qualität der KM-Verteilung wie auch der Nadellage korrelierten signifikant mit der Schmerzreduktion ($r = 0.481$, $p < 0.001$ und $r = 0.412$, $p = 0.001$).

Schlussfolgerungen Eine langstreckige, insbesondere bis ventral der Radix reichende KM-Verteilung im Rahmen der Infiltrationsbehandlung ist mit einem guten Behandlungsergebnis assoziiert und sollte ggf. zur Korrektur der Nadellage herangezogen werden.

WISS 104.5 Management traumatischer und nicht-traumatischer Parenchymverletzungen der Milz

Autoren Ruhnke H[1], Jehs B[1], Kröncke T[1], Scheurig-Münkler C[1]
Institut 1 Klinikum Augsburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Augsburg
DOI 10.1055/s-0038-1641341

Zielsetzung Retrospektive Auswertung der Behandlungsstrategien traumatischer und nicht-traumatischer Milzparenchymverletzungen und Identifikation von Selektionskriterien für die Wahl eines konservativen oder invasiven Managements.

Material und Methoden Von 01/2010 bis 03/2017 wurden 178 PatientInnen mit Milzparenchymverletzungen eingeschlossen und primär konservativ ($n = 117$), interventionell-radiologisch ($n = 45$) oder offen-chirurgisch ($n = 15$) behandelt. Die Schweregradeinteilung der Verletzung erfolgte mittels kontrastmittelgestützter CT anhand der AAST- und Marmery-Klassifikation. Die Notwendigkeit einer Konversion nach konservativem Management wurde dokumentiert und mit dem Schweregrad sowie verschiedener klinischer und laborchemischer Parameter korreliert. Die Komplikationsrate nach invasivem Therapieregime sowie die Gesamtmortalität wurde dokumentiert.

Ergebnisse Von den 117 konservativ therapierten Patienten hatten 105 bzw. 108 ein Ausmaß der Milzparenchymverletzung von AAST 1 – 3 bzw. Marmery 1 – 3. AAST 4+5 bzw. Marmery 4a/b wurde bei 12 bzw. 9 konservativ behandelten Patienten registriert. Die Konversionsrate in den Kategorieren beider Klassifikationen 1+2 lag bei 3%, in den Kategorien 1+2+3 bei 8%. Das höchste Risiko einer sekundären Konversion ergab sich für die Kategorie Marmery Grad 4a/b (33%, $p = 0{,}045$). Kreislaufinstabilität sowie Hb- und Hk-Abfall waren signifikant mit einer Konversion assoziiert. Die Komplikationsrate nach Milzarterienembolisation lag bei 11%. Die Gesamtmortalität lag bei 7%, wobei 1 Patient unmittelbar und 9 weitere im kurzfristigen Verlauf an schweren Begleitverletzungen bzw. -erkrankungen verstarben.

Schlussfolgerungen Ein konservatives Management von Milzparenchymverletzungen entsprechend AAST/Marmery 1 – 3 scheint gerechtfertigt. Eine primär invasive Therapie ist den höhergradigen Verletzungen vorbehalten. Insbesondere der Nachweis einer aktiven Blutung (entsprechend Marmery Grad 4) erhöht das Risiko für einen kritischen Verlauf und sollte darum interventionell/chirurgisch behandelt werden.

WISS 104.6 Therapie von Gallengangsleckagen mittels perkutaner transluminaler Cholangio-Drainage (PTCD): Erfolgsrate und Behandlungsdauer

Autoren Scharf G[1], Gößmann H[1], Beyer L[1], Stroszczynski C[1], Heiß P[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg
DOI 10.1055/s-0038-1641342

Zielsetzung Evaluation des Behandlungserfolges und der Liegedauer von perkutan eingebrachten Gallengangsdrainagen bei postoperativen, postinterventionellen und postentzündlichen Gallengangsleckagen.

Material und Methoden Retrospektive Auswertung von 48 Patienten mit einem medianen Alter von 60 Jahren (17 – 81) mit perkutanen Gallengangsdrainagen bei Gallengangsleckagen in unserem Institut zwischen 2010 und 2017 durch Sichtung der Krankenakten und des Bildmaterials. Erhoben wurden die Gesamtliegedauer der Drainagen, die Dauer bis zum Verschluss der Leckage, die Dauer vom Verschluss der Leckage bis zur Entfernung der PTCD, die Anzahl der Drainagenwechsel und der technische Behandlungserfolg, definiert als cholangiografisch nachgewiesenem Verschluss der Leckage.

Ergebnisse 12 der 48 Patienten verstarben im Behandlungszeitraum mit noch liegender Drainage, davon 8 Patienten mit noch bestehender Gallengangsleckage und 4 Patienten mit nachgewiesenem Verschluss der Leckage. Bei den übrigen 36 Patienten konnte die Therapie bis zur Entfernung der Drainagen durchgeführt werden. Dabei gelang es, bei 33 Patienten die Leckage suffizient zu behandeln. Bei den Patienten, bei denen die Drainagetherapie abgeschlossen werden konnte, wurde somit ein Behandlungserfolg in 92% der Fälle (33 von 36 Patienten) erzielt. Bei 3 Patienten gelang eine Okklusion der Insuffizienz mittels Drainagentherapie nicht. Die Behandlungsdauer betrug im Median 73 Tage (11 – 269), die Leckagen waren im Median nach 37 Tagen (6 – 200) verschlossen. Der Abstand zwischen Verschluss der Leckage und Entfernung der Drainage betrug im Median 28 Tage (0 – 173). Im Durchschnitt wurden 1,81 Drainagenwechsel je Patient durchgeführt.

Schlussfolgerungen Die Behandlung von postoperativen, postinterventionellen oder postentzündlichen Leckagen der Gallengänge mittels perkutaner minimal-invasiver Drainagenlangzeitschienung stellt eine effektive Therapieoption dar.

RK 408.5 Sechs-Monats-Ergebnisse nach DCB-PTA und Spot-Stenting bei femoralen Läsionen

Autoren Scheer F[1], Sabou T[1], Kopetsch C[1], Andresen R[1], Wissgott C[1]
Institut 1 Westküstenklinikum Heide, akademisches Lehrkrankenhaus der Universitäten Kiel, Lübeck und Hamburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie/Neuroradiologie Heide, Heide
DOI 10.1055/s-0038-1641343

Zielsetzung Nach Angioplastie von Gefäßläsionen stellen Dissektionen und die hierdurch bedingten Restenosen/Reokklusionen ein Hauptproblem dar. Das Tack Endovascular System® besteht aus 6 jeweils 6 mm Nitinolstents, um punktuell die Dissektionen auszuheften. Ziel dieser prospektiven Studie war die Evaluierung des Tack Endovascular System® nach PTA mit einem „drug coated“ Ballon (DCB) hinsichtlich der Effektivität und Sicherheit.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden Es wurden 32 Patienten, mittleres Alter 62 ± 7,4 Jahre (46 – 78) eingeschlossen. Die Läsionen wurden mittels DCB (Paclitaxel) dilatiert und die postdilatativen Dissektionen mit Tack-Implantation behandelt. Präinterventionell war die Rutherford-Klassifkation im Mittelwert von 2,97 ± 0,30 und der Knöchel-Arm-Index (KAI) im Mittelwert von 0,64 ± 0,10 (0,44 – 0,78). Alle Patienten hatten Stenosen oder Okklusionen der Arteria femoralis superficialis. Die mittlere Läsionslänge betrug 85,4 ± 47,8 mm (20 – 215 mm). Verlaufskontrollen wurden nach 30 Tagen und 6 Monaten durchgeführt. Es erfolgte zusätzlich eine Verlaufskontrolle mittels farbkodierter Duplex-Sonografie.

Ergebnisse Der mittlere Stenosegrad betrug 93.96 ± 8,07 % (70 – 100/46,9 % Okklusionen). Die technische Erfolgsrate betrug 100 %. Bei allen Patienten wurde mindestens eine Dissektion nach Ballon-PTA nachgewiesen (insgesammt 46, Dissektionsgrad: 62,5 % ≥C). Diese wurden erfolgreich mittels Tack-Implantation behandelt (4,25 ± 1,80; 2 – 11). Klinisch zeigte sich eine Verbesserung des Knöchel-Arm-Index auf 1,02 ± 0,09 nach 30 Tagen und nach 6 Monaten 1,05 ± 0,21 sowie eine Reduktion des Rutherford-Stadiums auf 0,70 ± 0,63 nach 30 Tagen und auf 0,52 ± 0,5 nach 6 Monaten. Es wurden keine weiteren Komplikationen beobachtet. Während des Nachbeobachtungszeitraums traten keine Restenosen auf, keine Target Lesion Revascularisation (TLR). Es gab keine Amputationen oder Todesfälle.

Schlussfolgerungen Die Tack-Implantation bei Dissektionen nach Ballon-PTA mit DCB ist eine sichere und effektive Prozedur ohne Restenose oder TLR nach 6 Monaten.

WISS 308.6 Behandlung von Stenosen und Okklusionen der Arteria femoralis superficialis (AFS) mit dem MIMICS 3D Stent: 24-Monats-Ergebnisse einer prospektiven Single-center Studie

Autoren Scheer F[1], Lüdtke C[2], Kopetsch C[1], Kamusella P[3], Andresen R[1], Wissgott C[1]

Institut **1** Westküstenklinikum Heide, akademisches Lehrkrankenhaus der Universitäten Kiel, Lübeck und Hamburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie/Neuroradiologie Heide, Heide; **2** Klinikum Nordfriesland, Radiologie und Nuklearmedizin, Husum; **3** Röntgenpraxis Heide, Heide

DOI 10.1055/s-0038-1641344

Zielsetzung Der limitierende Faktor bei der Behandlung von Läsionen der AFS ist die hohe Restenoserate nach Angioplastie. Evaluierung der Effektivität und Sicherheit des neuartigen MIMICS 3D Stents bei der Behandlung von Stenosen und Okklusionen der AFS.

Material und Methoden Es wurden 22 Pat. in die Studie eingeschlossen mittleres Alter 69,4 ± 8,4 Jahre. Bei allen Pat. wurden im Anschluss an die Angioplastie die helikal konfigurierten MIMICS 3D Stents implantiert. Im Mittel wurden 1,2 ± 0,4 Stents mit einer mittleren Stentlänge von 86,5 mm ± 19,8 mm und einem mittleren Durchmesser von 6,1 mm ± 0,5 mm implantiert. Die mittlere Läsionslänge betrug 80,5 mm ± 32,1 mm. Der durchschnittliche Stenosegrad betrug 93,1 ± 8,5 %. Präpinterventionell sowie nach 1 Monat, 12 Monaten und 24 Monaten postinterventionell erfolgte die Bestimmung des Knöchel-Arm-Index (KAI), die Evaluierung des Rutherford-Stadiums und eine farbkodierte Duplexsonografie (FKDS).

Ergebnisse Die technische Erfolgsrate betrug 100 % (22/22). Es traten keine peri- oder postinterventionellen Komplikationen auf. In allen Fällen konnte mittels Implantation eines MIMICS 3D Stents eine Reststenose < 30 % erzielt werden. Der KAI stieg von 0,61 ± 0,07 auf 0,93 ± 0,09 nach einem Monat, auf 0,90 ± 0,12 nach 12 Monaten sowie auf 0,93 ± 0,11 nach 24 Monaten. Die FKDS hatte eine mittlere Flussgeschwindigkeit im Stent von 77,8 ± 25 cm/s. in der einmonatigen Kontrolle, nach 12 Monaten von 86,8 ± 32,2 cm/s. und nach 24 Monaten von 92,5 ± 55,6 cm/s. Bei allen Pat. zeigte sich eine Reduktion des Rutherford-Stadiums um mindestens eine Kategorie im 24 monatigen Beobachtungszeitraum. Nach 12 Monaten gab es 4 Reokklusion (18 %), die klinisch keine Reintervention erforderten, im weiteren Verlauf wurden keine weiteren Reokklusionen detektiert.

Schlussfolgerungen Die Implantation des helikalen MIMICS 3D Stents stellt eine sichere und effektive Behandlung von Stenosen oder Okklusionen der AFS mit einer hohen Offenheitsrate nach 24 Monaten dar.

WISS 301.5 Wirksamkeit und Limitationen der elektrochemischen Modifikation der Radiofrequenzablation mittels hypertoner Kochsalzlösung sowie Salzsäure

Autoren Schicho A[1], Oeller M[2], Stroszczynski C[1], Wiggermann P[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Regensburg, Radiologie, Regensburg; **2** University of Cambridge, Chemistry, Cambridge

DOI 10.1055/s-0038-1641345

Zielsetzung Vergrößerung der Ablationsdefekte bei der Radiofrequenzablation mittels kontinuierlicher Zuführung von hypertoner Kochsalzlösung (NaCl 20 %) oder Salzsäure (0,5 M bzw. 1,0 M).

Material und Methoden Mittels StarBurst© RITA© 1500X, AngioDynamics, Inc., Queensbury, NY, U.S.A. mit IntelliFlow Pumpe und monopolarer, perfundierter Elektrode (StarBurst© Talon Semi-Flex, 15 oder 25 cm, AngioDynamics Ltd., Queensbury, NY, U.S.A.) wurde an frischen Rinderlebern ex vivo die RFA mit Zieltemperatur 103 °C und max. Energiefluss von 100 J/s durchgeführt. Hierbei wurde NaCl 0,9 %, NaCl 20 %, HCl 0,5 M oder HCl 1,0 M zur Infusion über die Elektrode mit 0,2 ml/min durchgeführt. Die Defekte wurden mittels Dual-Energy-CT und histopathologischer Dissektion vermessen.

Ergebnisse Mittels DECT gemessen betrugen die Volumen 7,6 ± 1,5 cm3 (5 min; n = 5), 18,5 ± 3,4 cm3 (10 min; n = 5), and 45,9 ± 4,1 cm3 (15 min; n = 5) mit NaCl 0,9 %; 18,9 ± 2,6 cm3 (5 min; n = 5; ***p < 0,001), 50,7 ± 10,1 cm3 (10 min; n = 5; ***p < 0,001), und 83,3 ± 8,5 cm3 (15 min; n = 5; ***p < 0,001) mit NaCl 20 %. Mit HCl 0.5 M 60,1 ± 4,4 cm3 (5 min; n = 4; ***p < 0,001), 143,4 ± 20,6 cm3 (10 min; n = 3; ***p < 0,001), and 178 ± 13,3 cm3 (15 min; n = 3, ***p < 0,001). Mit HCl 1,0 M war das Defektvolumen 293,4 ± 19,7 cm3 (15 min; n = 3, ***p < 0,001). Histopathologisch konnten die Ergebnisse sämtlich bestätigt werden.

Schlussfolgerungen Die Verwendung von NaCl 20 % anstelle NaCl 0,9 % ermöglicht eine signifikante Vergrößerung der Ablationsdefekte bei der RFA, welche in vivo für die klinische Anwendung getestet werden sollte. Die Verwendung von HCl liefert einerseits bis zu 6-fach größere Ablationsdefekte, birgt jedoch auch relevante Beschränkungen. Hierzu zählt u. a. die Elektrolyse zu Wasserstoff und Chlorgas, die nicht für derartige Energieflüße ausgelegte Elektrodenkonstruktion sowie nicht säurefeste Zuleitungen. Mit entsprechenden technischen Modifikationen sollten weitere Tests an der perfundierten Leber erfolgen.

WISS 209.2 Transvenöse Biopsie von Eigennieren und Transplantatnieren

Autoren Schmid A[1], Svandrlik S[2], Amann K[3], Hilgers K[4], Uder M[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen; **2** Radiologisches Institut, Erlangen; **3** Nephropathologie, Erlangen; **4** Medizinische Klinik 4, Nephrologie, Erlangen

DOI 10.1055/s-0038-1641346

Zielsetzung Die transjuguläre Biopsie der Eigenniere ist bei unklarer Nierenfunktionsverschlechterung ein alternatives Biopsieverfahren in Fällen, in denen die perkutane Biopsie als Standardverfahren technisch nicht durchführbar oder mit erhöhten Risiken behaftet ist. In 2006 wurde durch unsere Arbeitsgruppe die transvenöse Biopsie der Transplantatniere über einen transfemoralen Zugang eingeführt. Ziel der Studie ist der Vergleich zwischen der transjugulären Eigennierenbiopsie (TJNB) und der transfemoralen Transplantatbiopsie (TFTB) mit Hinblick auf Indiktionen, technischen Erfolg und Komplikationen der beiden Biopsieverfahren.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden Retrospektive Auswertung von 264 transvenösen Biopsien aus dem Zeitraum 2006 – 2016 (136 TJNB, 128 TFTB). Die Biopsie erfolgte jeweils mit einem für die transjuguläre Biopsie entwickelten Biopsiesystem (RABS, Cook).

Ergebnisse Die häufigsten Indikationen zur transvenösen Biopsie waren erhöhte Blutungsrisiken (47.8% der TJNB, 45.3% der TFTB) sowie eingeschränkte perkutane Zugangsbedingungen (36.8% der TJNB, 50.8% der TFTB). In 0.7% der TJNB und 14.8% der TFTB konnten bei zu ausgeprägtem Gefäßkinking nicht biopsiert werden, zudem wurden 2 TFTB vorzeitig abgebrochen. In 100% der erfolgreich durchgeführten TJNB und in 99.1% der TFTB konnte eine histologische Diagnose gestellt werden. Die durchschnittliche Anzahl an Glomeruli lag bei der TJNB bei 14.1, bei der TFTB bei 12.3 Glomeruli. Die BANFF Kriterien wurden in 71.9% der TJNB bzw. in 60.7% der TFTB vollständig (≥ 10 Glomeruli) und in 28.1% der TJNB bzw. in 38.3% der TFTB partiell (1 – 9 Glomeruli) erfüllt. Bei der TJNB kam es in 2.9%, bei der TFTB in 2.8% der Fälle zu Majorkomplikationen. Minorkomplikationen traten in 25.2% der TJNB und in 23.4% der TFTB auf.

Schlussfolgerungen Die transfemorale Nierentransplantatbiopsie kann in ca 15% der Fälle aufgrund eines Gefäßkinkings nicht durchgeführt werden. Ist die Durchführung möglich, sind Biopsieergebnisse und Komplikationsraten gleichwertig zur etablierten transjugulären Eigennierenbiopsie.

WISS 308.5 Mechanische Aspekte etablierter und neuer Nitinol-Stents für die AFS

Autoren Schmidt W[1], Brandt-Wunderlich C[2], Behrens P[1], Wissgott C[3], Schmitz K[2], Grabow N[1], Andresen R[3]

Institut **1** Universitätsmedizin Rostock, Institut für Biomedizinische Technik, Rostock; **2** Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien – IIB e.V., Kompetenzzentrum für Medizintechnik Mecklenburg-Vorpommern, Rostock-Warnemünde; **3** Westküstenklinikum Heide, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie/Neuroradiologie, Heide

DOI 10.1055/s-0038-1641347

Zielsetzung Es wurden mechanische Eigenschaften selbstexpandierender Stents untersucht, um ihre Eignung für hoch beanspruchte Gefäße zu beurteilen.

Material und Methoden Es wurden aktuelle AFS-Stenttypen der Größe 6.0/80 mm untersucht: Supera und Absolute Pro (Abbott), S.M.A.R.T. Control (Cordis), TIGRIS (GORE), Innova (Boston Scientific), Biomimics 3D (Veryan), Complete SE (Medtronic) und Astron Pulsar (Biotronik). Als Kenngrößen mit besonderer Bedeutung für die Stent-Gefäß-Interaktion wurden die Längenänderung, die Strutdicke, die prozentuale Oberflächenabdeckung, die Biege- und axiale Steifigkeit sowie die Deformationsbeständigkeit (Crush-Resistance) gemessen.

Ergebnisse Die Längenänderung war beim Supera am größten (Verkürzung um -162%), während die übrigen Stents eine Längenänderung von -11,54% (Biomimics 3D) bis +0,68% (Absolute Pro) aufwiesen. Die Strutdicke betrug 153 µm (Astron Pulsar) bis 231 µm (Biomimics 3D). Die Gefäßwandabdeckung lag zwischen 11,27% (Astron Pulsar) und ca. 25% (Supera). Besonders biegeflexibel waren Absolute Pro (2,73 Nmm^2) und Astron Pulsar (3,57 Nmm^2), am steifsten der S.M.A.R.T. Control (41,67 Nmm^2). Die Flexibilität in axialer Richtung variierte von 20 bzw. 11 mN/mm für Zug-/Druckbeanspruchung (Supera) bis 276/148 N/mm (S.M.A.R.T Control). Die Crush-Resistance bei 50% Deformation betrug 3,07 N (Astron Pulsar) bis 8,42 N (Complete SE), sowie 58,7 N für den Supera.

Schlussfolgerungen Die untersuchten Stents weisen zum Teil deutlich unterschiedliche Kennwerte auf, die für den Anwender gute Optionen zur Auswahl in speziellen Gefäßen bieten. Geringe Strutdicken erlauben besonders flexible Stents, die dennoch genügend Stützwirkung zeigen. Das geflochtene Design des Supera und die spiralförmige Struktur des Biomimics 3D erzielen außerordentliche mechanische Kennwerte, wodurch ihr Einsatz in der AFS besonders geeignet erscheint.

WISS 205.4 Kardiopulmonale MRT zur Evaluation des Behandlungserfolges nach einer einzelnen Ballonangioplastie-Sitzung bei Patienten mit chronisch thromboembolischer pulmonaler Hypertonie

Autoren Schönfeld C[1], Scfhönfeld C[1], Hinrichs J[1], Olsson K[2], Kuettner M[1], Renne J[1], Kaireit T[1], Czerner C[1], Wacker F[1], Hoeper M[2], Meyer B[1], Vogel-Claussen J[1]

Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Diagnostische und interventionelle Radiologie, Hannover; **2** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pneumologie, Hannover

DOI 10.1055/s-0038-1641348

Zielsetzung Chronische thromboembolische pulmonale Hypertonie (CTEPH) kann bei inoperablen Patienten mit Ballonangioplastie (BPA) behandelt werden. Sensitive, nicht-invasive Bildgebungsverfahren fehlen, um den Behandlungserfolg nach einer einzelnen BPA-Behandlungssitzung zu erkennen. Daher war das Ziel dieser Studie, den Behandlungserfolg nach einer einzelnen BPA-Sitzung bei Patienten mit inoperabler CTEPH mittels kardio-pulmonaler MRT zu messen.

Material und Methoden 29 Patienten mit CTEPH wurden vor und 62 Tage nach ihrer initialen BPA-Sitzung mit kardiopulmonaler MRT untersucht. Der pulmonale parenchymale Blutfluss (PBF), die kinetischen Parameter des First Pass Bolus sowie die biventrikuläre Masse und Funktion wurden bestimmt. Behandlungs-Responder gegen Non-Responder wurden durch PBF-Messungen in den behandelten Lappen definiert. Gepaarte Vergleiche vor und nach Intervention erfolgten mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test und Korrelationen wurden mittels Spearman-Rho-Korrelation durchgeführt.

Ergebnisse Zwei Monate nach BPA erhöhte sich der PBF in der gesamten Lunge um 16% (behandelte Lappen um 22% gegenüber nicht behandelten Lappen um 13%). First-Pass-Bolus-Kinetik-Parameter, rechtsventrikuläre Funktion, MRT-abgeleiteter mPAP und NT-proBNP verbesserten sich nur bei den Behandlungs-Respondern. Die prozentuale Veränderung der mittleren PBF in den behandelten Lappen, die pulmonale Transitzeit, die rechtsventrikuläre Funktion und VMI korrelierten signifikant mit der prozentualen Veränderung von NT-proBNP. Zusätzlich korrelierte die prozentuale Veränderung des mittleren PBF in den behandelten Lappen signifikant mit der prozentualen Veränderung des MRT-abgeleiteten mPAP.

Schlussfolgerungen Die kardiopulmonale MRT kann den Behandlungserfolg nach einer einzelnen BPA-Behandlungssitzung nachweisen und quantifizieren.

WISS 205.6 Reduktion der Strahlendosis bei der Bronchialarterienembolisation durch neue Bildverarbeitungstechnologie in der Angiografie

Autoren Spink C[1], Avanesov M[2], Schmidt T[3], Grass M[4], Schön G[5], Koops A[1], Adam G[1], Ittrich H[1], Bannas P[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hamburg; **3** Philips, Philips Healthcare, Hamburg; **4** Philips, Philips Research, Hamburg; **5** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641349

Zielsetzung Vergleich der Patienten-Strahlendosis bei Bronchialarterienembolisation (BAE) vor und nach Upgrade der angiografischen Bildverarbeitungstechnologie.

Material und Methoden In einer retrospektiven Single-center-Studie wurden 70 Patienten erfasst, die eine Bronchialarterienembolisation an derselben Angiografie-Einheit (Philips, Allura FD 20) erhalten hatten. 32 Prozeduren wurden vor (Allura Xper) und 38 Prozeduren nach dem Technologie-Upgrade (AlluraClarity) durchgeführt. Dosisflächenprodukt (DAP), Luftkerma (AK), Fluoroskopiezeit, Bildanzahl und Kontrastmittelmenge wurden erfasst und die Bildqua-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

lität beurteilt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Test und Wilcoxon-Test.

Ergebnisse Nach dem Upgrade auf AlluraClarity zeigte sich eine signifikante Strahlendosis-Reduktion um 63% des DAP (149,2 (103,1 – 279,1) vs. 54,8 (38,2 – 100,7) Gy*cm2, p < 0,001) und um 61% der AK (1,3 (0,6 – 1,9) vs. 0,5 (0,3 – 0,9) Gy, p < 0,001) im Vergleich zur Vorgängertechnologie. Die Bildanzahl (251 ± 181 vs. 254 ± 133, p = 0,07), die Fluoroskopiezeit (28,8 (18,5 – 50,4) vs. 28,1 (23,3 – 38,7) min, p = 0,73) und die applizierte Kontrastmittelmenge (139,5 ± 70,8 vs. 163,1 ± 63,1 ml, p = 0,11) waren in beiden Patientengruppen nicht signifikant unterschiedlich. Die Bildqualität der neuen Technologie wurde als nicht unterlegen gewertet (3 (2 – 3) vs. 3 (2 – 4), p = 0,64).

Schlussfolgerungen Die neue Bildverarbeitungstechnologie ermöglicht eine signifikante Reduktion der Patienten-Strahlendosis ohne Reduktion der Bildqualität bei der Bronchialarterienembolisation.

RK 408.4 Endovaskuläre Kombinationstherapie zur Revaskularisierung komplexer femoro-poplitealer Läsionen: Nachdilatation eines helikalen Nitinol-Stents mittels Paclitaxel-beschichtetem Ballon

Autoren Stahlberg E[1], Allmendinger A[2], Anton S[2], Horn M[3], Wiedner M[3], Barkhausen J[1], Goltz J[1]

Institut **1** UKSH Campus Lübeck, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck; **2** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Lübeck, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck; **3** UKSH Campus Lübeck, Klinik für Chirurgie, Lübeck

DOI 10.1055/s-0038-1641350

Zielsetzung Evaluierung des technischen, klinischen und hämodynamischen Erfolgs, der Sicherheit und der Effektivität der Nachdilatation eines helikalen Nitinol-Stents mittels Paclitaxel-beschichtetem Ballon (PEB) zur Revaskularisierung komplexer femoro-poplitealer Gefäßläsionen.

Material und Methoden Bei 25 Claudicanten (23 männlich, mittleres Alter 70 ± 7 Jahre; Rutherford II-III) wurden chronische femoro-popliteale Okklusionen (n = 18, 72.0%) oder relevante Stenosen(n = 7, 28.0%) mittels Prädilatation (konventionelle PTA 1 mm>Referenzdurchmesser(RD)), Stent-Implantation (Supera®, Abbott, USA;1:1 zum RD) und PEB Nachdilatation (Lutonix®, BARD, USA;1:1 zum RD) revaskularisiert. Die mittlere Läsionslänge betrug 251 ± 85 mm. Nachuntersuchungen: klinische Untersuchungen, Duplex-Ultraschall und ABI-Bestimmungen nach 6 und 12 Monaten. Endpunkte: technischer (< 30% Residualstenose), klinischer (Verbesserung der Rutherford-Kategorie um eine Stufe) und hämodynamischer (ABI-Anstieg> 0,2) Erfolg, Offenheitsraten nach 12 Monaten (Re-Stenose< 50%) und Komplikationen. Vergleich der Offenheitsraten in zwei Subgruppen: lange („LL"; < 25 cm, n = 12, 175 ± 38 mm) und ultra-lange Läsionen („ULL"; ≥ 25 cm, n = 13, 322 ± 43 mm).

Ergebnisse Der technische, klinische und hämodynamische Erfolg betrug 100%. Komplikationen traten nicht auf. Bei allen Patienten verbesserte sich die Rutherford-Kategorie um mindestens eine Kategorie. Der ABI stieg von 0,52 ± 0,13 auf 0,9 ± 0,14 (12 Monate) (p = 0.001). Primäre und sekundäre 12 Monats-Offenheitsraten (Gesamtkollektiv) betrugen 90.0% und 90.9%. In der LL-Subgruppe wurde eine primäre Offenheit von 91,7% ermittelt, in der ULL-Subgruppe 87,5%(p = 0,056). Die sekundäre Offenheit in der ULL-Subgruppe betrug 90,0%. Im Follow-up wurde die Zielläsion bei fünf Patienten revaskularisiert(Bypass: n = 2, endovaskulär: n = 3).

Schlussfolgerungen Die endovaskuläre Kombinationstherapie aus helikalem Nitinolstent und Nachdilatation mit PEB ist sicher und effektiv. Sie zeigt vielversprechende Offenheitsraten nach Behandlung langer und ultra-langer Läsionen bis 12 Monate.

WISS 308.7 Multizentrische RCT zur Wirksamkeit des Paclitaxel-beschichteten Luminor® Ballonkatheter versus POBA: 6- und 12-Monatsergebnisse

Autoren Teichgräber U[1], Aschenbach R[1], Diamantis I[1], Eckardt N[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena

DOI 10.1055/s-0038-1641351

Zielsetzung Evaluation der Sicherheit und Wirksamkeit des Paclitaxel-beschichteten Luminor® Ballonkatheters (DCB) im Vergleich zu unbeschichtetem Ballonkatheter (POBA) in den femoropoplitealen Arterien zur Verhinderung von Restenosen und Reokklusionen.

Material und Methoden Randomisiert-kontrollierte multizentrische Studie zur Prüfung der Wirksamkeit und Sicherheit des DCBbei stenosierten oder okkludierten femoropoplitealen Läsion (Länge: ≤ 15 cm) bis P1 Segment verglichen zu POBA. Insgesamt wurden 172 Studienpatienten an 11 deutschen Prüfzentren in einer 1:1 Randomisierung eingeschlossen. Primärer Endpunkt ist der Lumenverlust (LLL) nach 6 Monaten. Sekundäre Endpunkte sind Offenheitsrate, das TLR und TVR, WiQ und EQ 5D, Verbesserung der Rutherford-Klassifikation, Verringerung des ABI, Ausbleiben einer Amputationsrate, Anzahl der Bailouts und Mortalitätsrate nach 6 und 12 Monaten.

Ergebnisse Der LLL nach 6 Monaten war in der DCB-Gruppe durchschnittlich um 0.92 mm niedriger als in der POBA Gruppe (DCB: 0.14 mm vs. POBA: 1.06 mm; p < 0.001). Der sekundäre Endpunkt „Verbesserung der Rutherford-Klassifikation" zeigte eine statistisch signifikante Überlegenheit des DCB versus POBA (p = 0.021). 44.6% der Patienten in der DCB Gruppe verbesserten sich um 3 Punkte nach 6 Monaten (POBA: 27.8%). Nur ein Patient benötigte eine Revaskularisierung in der Targetläsion (TLR) in der DCB Gruppe gegen n = 13 Patienten in der POBA Gruppe (TLR: DCB vs. POBA: 1.3% vs. 17.1%, p < 0.001). Die Offenheitsrate betrug 94.7% in der DCB Gruppe versus 75% in der POBA Gruppe.

Schlussfolgerungen Die EffPac Studie zeigt eine höhere Wirksamkeit des Paclitaxel-beschichteten Luminor® Katheters bei der Verhinderung von Restenosen oder Reokklusionen verglichen zu POBA nach 6 Monaten. Die 12-Monats-Ergebnisse werden erstmals präsentiert.

WISS 301.6 Hepatozelluläres Karzinom (HCC) unter transarterieller Chemoembolisation (TACE) mit zwei verschiedenen Protokollen: c-TACE versus c-DSM-TACE

Autoren Vogl T[1], Langenbach M[1], Gruber-Rouh T[1], Hammerstingl R[1], Yel I[1], Scholz J[1]

Institut **1** Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.

DOI 10.1055/s-0038-1641352

Zielsetzung Vergleich von zwei verschiedenen Embolisationsprotokollen für die transarterielle Chemoembolisation (TACE) bei hepatozellulärem Karzinom (HCC) bezüglich Tumorvolumen, RECIST-Kriterien, dem apparenten Diffusionskoeffizienten (ADC) und der Entwicklung von nekrotischen Arealen in einer prospektiven, randomisierten, doppelverblindeten Studie.

Material und Methoden Insgesamt wurden 61 Patienten (44 Männer, 17 Frauen; Durchschnitt: 71 Jahre; Bereich: 44 – 85) mit HCC in die Studie eingeschlossen. Das Behandlungsprotokoll beinhaltete drei TACE-Sitzungen in 4-wöchigem Abstand mit MRT vor der TACE und 4 Wochen nach der letzten TACE-Sitzung (= Endpunkt der Studie). Die Patienten wurden randomisiert auf zwei verschiedene Gruppen verteilt: Gruppe 1 (c-TACE) mit Lipiodol allein und Gruppe 2 (c-DSM-TACE) mit Lipiodol in Kombination mit Embocept. Der primäre Endpunkt war der Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich initialem Tumorvolumen, RECIST-Kriterien, ADC und der Entwicklung von nekrotischen Arealen.

Ergebnisse Eine signifikante Korrelation zwischen dem Rückgang des Tumorvolumens in Kombination mit den ADC-Werten wurde dokumentiert (Volumen: r = 0,537 p < 0,001; Durchmesser r =-0,430 p = 0,001). Die durchschnitt-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

liche Reduktion des Tumorvolumens von 21,45% in Gruppe 1 vs. 22,95% in Gruppe 2 (p = 0,653) wurde dokumentiert. In Gruppe 1 gab es eine Durchmesserreduktion von 11,86% (Gruppe 1) vs. 4,06% in Gruppe 2 (p = 0,678). Bezüglich der RECIST-Kriterien wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen beobachtet (p = 0,331). Während der Behandlung stieg der ADC-Koeffizient im Durchschnitt auf 270,97 mm^2/s in Gruppe 1 vs. 318,10 mm^2/s in Gruppe 2 (p = 0,489).

Schlussfolgerungen Eine signifikante Korrelation der Tumorvolumenreduktion nach TACE und ein Anstieg der ADC-Werte wurden dokumentiert, obwohl bei der lokalen Tumorkontrolle kein signifikanter Unterschied zwischen c-TACE und c-DSM-TACE festgestellt wurde. Damit könnte der ADC ein individueller Prädiktor für den Erfolg der TACE-Behandlung sein.

WISS 301.2 Mikrowellenablation (MWA) bei der Behandlung von kolorektalen Lebermetastasen (CRLM): Eine 8-Jahres Follow-up Studie

Autoren Vogl T[1], Zietsch M[1], Panahi B[1], Bechstein W[1], Trojan J[2]
Institut 1 Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg
DOI 10.1055/s-0038-1641353

Zielsetzung Evaluation der Überlebenszeit und des progressionsfreiem Überlebens von Patienten mit kolorektalen Lebermetastasen (CRLM) in kurativer und palliative Absicht in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern.

Material und Methoden In dieser retrospektiven Studie wurden 132 Patienten (59 Frauen, 73 Männer; Mittelwert 61,86; Bereich 35 – 88) zwischen 2010 und 2017 mit Mikrowellenablation (MWA) für CRLM behandelt. Insgesamt wurden 257 Läsionen hinsichtlich der Lokalisation der Metastasen, dem technischen Erfolg, der verwendeten Leistung, des Durchmesser, sowie des Volumens und Ablationszonenvolumens untersucht. Vorbehandlung und Follow-up wurden ebenfalls dokumentiert. Darüber hinaus wurden die Patienten basierend auf die palliative oder kurative Indikation in zwei verschiedene Gruppen eingeteilt.

Ergebnisse Der mittlere Durchmesser und das Volumen der intrahepatischen Metastasen betrugen 18,6 mm ± 10,1 mm und 4,54 cm^3 ± 3,4 cm^3. Die MWA wurde mit einer durchschnittlichen Leistung von 45 kJ durchgeführt. Die Follow-up Bilder im MRT zeigten ein mittleres Post-Ablationsvolumen von 38,0 cm3. Drei Patienten hatten ein lokales Rezidiv (3/132; 2,2%) und 13 Patienten wiesen neue intrahepatische Metastasen auf (13/132; 9,8%). Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug 520 Tage (1,42 Jahre): in der kurativen Gruppe 637 Tage (1,74 Jahre), in der palliativen Gruppe 250 Tage (0,68 Jahre). Alle MWAs waren ohne schwerwiegende Komplikationen. Milde Nebenwirkungen waren lokale Hämatome und Schmerzsymptome.

Schlussfolgerungen MWA zur Behandlung von CRLM ist ein effektives therapeutisches Behandlungsverfahren mit einer sehr guten lokalen Kontrollraten sowie einer verbesserten Überlebensrate in der kurativen Gruppe.

WISS 301.3 Vorhersage des Therapieansprechens von kolorektalen Lebermetastasen auf cTACE mittels diffusionsgewichteter MRT: Beurteilung des apparenten Diffusionskoeffizienten (ADC) und ADC-Veränderungen

Autoren Vogl T[1], Lahrsow M[1], Albrecht M[1]
Institut 1 Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.
DOI 10.1055/s-0038-1641354

Zielsetzung Die Bestimmung des apparenten Diffusionskoeffizienten (ADC) aus der diffusionsgewichteten MRT (DWI) zur Vorhersage des Therapieansprechens bei nicht resektablen kolorektalen Lebermetastasen nach repetitiver konventioneller transarterieller Chemoembolisation (cTACE) 1 und 3 Monate nach Beginn der Behandlung.

Material und Methoden 55 Metastasen bei 34 Patienten wurden vor der Behandlung und einen Monat nach der initialen cTACE mittels DWI untersucht. Die Behandlung wurde in 4-wöchigen Intervallen durchgeführt. Das Tumoransprechen wurde jeweils ein und drei Monate nach Therapiebeginn evaluiert. Metastasen mit einer Reduktion des axialen Durchmessers von ≥ 30% wurden Responders klassifiziert.

Ergebnisse Einen Monat nach der initialen cTACE zeigten 7 Läsionen ein frühes Ansprechen. Es gab keinen signifikanten Unterschied bei den absoluten ADC-Werten vor der Behandlung zwischen Responders und Nonresponders (p = 0,94). Drei Monate nach der initialen cTACE wurde bei 17 Metastasen ein Ansprechen dokumentiert. Es gab einen signifikanten Unterschied (p = 0,021) zwischen den absoluten ADC-Werten bei den Läsionen vor der Behandlung, die Responder (Median 1,08 × 10 – 3 mm^2/s) bzw. Nonresponder (Median 1,30 × 10 – 3 mm^2/s) waren. Die ADC-Werte vor der Behandlung zeigten einen guten diagnostischen Wert zur Vorhersage des Ansprechens (AUC 0,7). Läsionen, die ein Ansprechen nach drei Monaten zeigten, wiesen auch einen signifikanten Anstieg des ADC-Wertes zwischen den Messungen vor der Behandlung und einen Monat nach der initialen cTACE (p < 0,001) auf. Bei einem Anstieg des ADC von 12,17% wurde das Ansprechen 3 Monate nach der initialen cTACE mit einer Sensitivität und Spezifität von 77% bzw. 74% (AUC 0,817) prognostiziert. Darüber hinaus gab es eine signifikante Korrelation (r = 0,651, p < 0,001) zwischen der prozentualen Größenänderung des ADC-Wertes und nach dem dritten cTACE.

Schlussfolgerungen Bei Patienten mit CRLM sind ADC-Messungen potenzielle Biomarker zur Beurteilung des Tumoransprechens nach cTACE.

RK 203.3 Thermoablation von Lungenmetasen mittels Mikrowellenablation mit „spatial energy control“ (SEC-MWA): Ergebnisse nach 100 Sitzungen

Autoren Vogl T[1], Basten L[1], Nour-Eldin N[1], Naguib N[1]
Institut 1 Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.
DOI 10.1055/s-0038-1641355

Zielsetzung Evaluation eines neuen Mikrowellenablationssystems mit „spatial energy control“ (SEC-MWA) für die Behandlung von Lungenmetastasen.

Material und Methoden Von Mai 2014 bis Februar 2017 wurden in dieser retrospektiven Studie 76 konsekutive Patienten (32 Männer, 44 Frauen; Durchschnittsalter: 59.9 ± 12,5 Jahre; Bereich 27 – 89) in 100 Sitzungen mittels SEC-MWA behandelt. Die gesammelten Parameter waren technische Erfolgsrate und Effektivität nach 3 Monaten, lokale Tumorprogression (LTP) nach 12-Monats-Follow-up, initialer Tumordurchmesser, Ablationszeit und Komplikationen. Außerdem wurde das Ablationsvolumen, die sphärische Morphologie der Ablationszone, Ablationsrand transversal, sagittal und absolut pro Ablationszone gemessen. Ein Ablationsrand von mindestens 5 mm wurde festgelegt.

Ergebnisse Es gab keinen intraprozeduralen Todesfall. Die technische Erfolgsrate lag bei 98% der Fälle, die technische Effektivitätsrate bei 90,9%. Der durchschnittliche initiale Tumordurchmesser betrug 16,4 ± 10,1 mm (Bereich 4,0 – 50,0 mm). Die mediane Ablationszeit betrug 8 Min. (Bereich 2,5 – 16 Min), das durchschnittliche Ablationsvolumen 40,3 ± 32,4 cm^3 (Bereich 0,9 – 154,3 cm^3). Insgesamt betrug die Komplikationsrate 25% (25/100), davon 21% (21/100) geringe Komplikationen und 4% (4/100) schwerwiegende Komplikationen wie Pneumothorax (3/100) und Pleuraerguss (1/100). Für die morphologische Evaluation der Ablationszone ergab sich für die mediane Abweichung 0,184 vom Idealwert 1,0 (kugelförmig). Der minimalste Ablationsrand transversal betrug im Median 8,5 mm (Durchschnitt: 8,4 mm; Bereich 2,0 – 15,5 mm), sagittal 6,1 mm (Durchschnitt: 7,7 mm; Bereich 1,5 – 18,7 mm) und der Median des absoluten Minimalablationsrandes per Ablationszone betrug 6,1 mm (Durchschnitt: 7,0 mm; Bereich: 1,5 – 15,5 mm).

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Schlussfolgerungen SEC-MWA ist eine sichere und effektive Behandlungsmethode bei malignen Lungenläsionen, womit der gewünschte Minimalablationsrand und eine fast kugelförmige Ablationszone erreicht werden.

RK 203.2 Mikrowellenablation (MWA) von Lungenmetastasen: MWA mit „spatial energy control (SEC-MWA)“ vs. konventioneller Niederfrequenz-MWA (NF-MWA)

Autoren Vogl T[1], Basten L[1], Naguib N[1], Nour-Eldin N[1]
Institut 1 Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.
DOI 10.1055/s-0038-1641356

Zielsetzung Evaluation eines neuen Mikrowellenablationssystems mit „spatial energy control“ (SEC) vs. konventioneller Niederfrequenz-MWA (NF-MWA) für die Behandlung von Lungenmetastasen.

Material und Methoden In dieser retrospektiven Studie wurden 59 konsekutive Patienten (Durchschnittsalter: 58,9 ± 12,7 Jahre) in 71 Sitzungen mittels SEC-MWA behandelt. Die gesammelten Parameter waren technischer Erfolg und Effektivität, Tumordurchmesser, Tumor- und Ablationsvolumen, Komplikationsrate, 90-Tage-Mortalität, lokale Tumorprogression (LTP) nach 3-Monats-Follow-up, Ablationsrand, kugelförmige Morphologie der Ablationszone. Die gleichen Parameter wurden retrospektiv mittels konventioneller Niederfrequenz-(NF)-MWA von 71 Sitzungen (56 Patienten, Durchschnitt, 60,3 ± 10,8 Jahre) evaluiert. Die Ergebnisse beider Gruppen wurden mittels Wilcoxon-Mann-Whitney-Test miteinander verglichen.

Ergebnisse Die technische Erfolgsrate lag für beide Technologien bei 98,6%; Effektivität lag bei 97,2% (SEC-MWA) und 95,8% (NF-MWA). Die 90-Tage-Mortalitätsrate lag bei 4,2% in beiden Gruppen. Insgesamt betrug die Nebenwirkungsrate 21,1% (15/71) mit SEC-MWA und 31% (22/71) mit NF-MWA, davon relevante Komplikationen 4,2% (3/71) und 9,9% (7/71) ($p > 0{,}182$). Für die morphologische Evaluation der Ablationszone ergab sich für die Abweichung von 1,0 einen Medianwert von 0,195 für SEC-MWA und 0,376 für NF-MWA. Der absolute minimale Ablationsrand pro Ablation betrug im Durchschnitt 7,5 ± 3,6 mm (SEC-MWA) vs. 4,2 ± 3,0 mm (NF-MWA) ($p < 0{,}001$). LTP bis zum 3-Monats Follow-up wurde dokumentiert in 5,6% (4/47) bzw. 7,0% (5/71) ($p > 0{,}7$).

Schlussfolgerungen Sowohl die SEC-MWA als auch die NF-MWA bei Lungenläsionen sind sichere und effektive Methoden, wobei die SEC-MWA jedoch eine kugelförmigere Ablationszone mit größerem Ablationsrand vs. der NF-MWA erzielte.

WISS 104.3 Nebennierenvenenblutentnahme: Zuverlässigkeit der Katheterpositionsbestimmung und Optimierung der Strahlenexposition mit einem dedizierten C-ARM CT Untersuchungsprotokoll

Autoren Werncke T[1], Hinrichs J[1], Rodt T[1], Maschke S[1], Wacker F[1], Meyer B[1]
Institut 1 Medizinische Hochschule Hannover, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641357

Zielsetzung Ziel dieser Studie war die Überprüfung der Zuverlässigkeit eines kollimierten C-Arm CTs (CACT) zur Sicherung der Katheterlage bei der selektiven Nebennierenvenenblutentnahme. Sekundär wurde die Möglichkeit der Reduktion der Strahlenexposition mit einem dosisreduzierten CACT Protokoll (CACT2) im Vergleich zum Standardprotokoll mit manueller Kollimation (CACT1) evaluiert.

Material und Methoden In dieser retrospektiven Studie wurden 12 manuell kollimierte CACT1 bei 12 Patienten (52 ± 11a,) mit der Standarddetektordosis (360 nGy, cc: 7,2 ± 1,3 cm) und 12 dosisreduzierten CACT2 (Detektordosis: 170 nGy, cc 6 cm) bei 12 Patienten (52 ± 11a) mit einer der vollen Akquisition ähnlichen Bildqualität an einem Angiografiegerät aufgenommen. Die Bildakquisition erfolgte unmittelbar nach der selektiven Blutentnahme über einen 4F-Katheter nach manueller Injektion von verdünntem Kontrastmittel in die rechte Nebennierenvene. Die Zuverlässigkeit der Katheterpositionsbestimmung im CACT wurde mit dem im Serum bestimmten Cortisol ermittelt. Die Strahlenexposition und der Body-mass-index (BMI) wurden zwischen beiden Gruppen mit dem t-test verglichen.

Ergebnisse In 75% (18/24) wurde im CACT eine richtige Katheterposition gezeigt und in allen Fällen (18/18) laborchemisch bestätigt. Ein signifikanter Unterschied im BMI bestand zwischen beiden Gruppen nicht (CACT1: 30 ± 6 kg/m^2, CACT2 30 ± 6 kg/m^2, $p = 0.9$). Das CACT2Protokoll zeigte eine um ca. 1/3 niedrigere Strahlenexposition im Vergleich zum CACT1 Protokoll (3140 ± 1100 µGym^2 vs. 2060 ± 620 µGym^2, $p < 0.01$).

Schlussfolgerungen Die kollimierte C-Arm CT ermöglicht die Sicherung der Katheterposition bei der selektiven Nebennierenvenenblutentnahme und könnte somit die Untersuchungszeit durch den Verzicht auf die laborchemische Bestätigung der Abnahmeposition während der Intervention deutlich reduzieren. Dedizierte CACT Protokolle erlauben eine deutliche Reduktion der Strahlenexposition im Vergleich zu den Standarduntersuchungsprotokollen, was insbesondere bei den relativ jungen Patienten wichtig ist.

Kinderradiologie

WISS 304.8 Diagnostische Genauigkeit der selbstnavigierenden, nativen MR-Angiografie in freier Atmung bei Kindern mit Anomalien der Koronarien: Eine prospektive Studie mit CT-Angiografie Korrelation

Autoren Albrecht M[1], Varga-Szemes A[2], Nance J[2], Apfaltrer G[3], Tesche C[4], Stuber M[5], Vogl T[1], Schöpf U[2]
Institut 1 Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main; **2** Medizinische Universität von South Carolina, Abteilung für Radiologie und radiologische Wissenschaft, Abteilung für kardiovaskuläre Bildgebung, Charleston SC, USA; **3** Universitätsklinikum Graz, Institut für Radiologie, Graz, Österreich; **4** Herzzentrum München-Bogenhausen, Klinik für Kardiologie und Intensivmedizin, München, Deutschland; **5** Universitätsklinikum Lausanne, Abteilung für Radiologie, Zentrum für Biomedizinische Bildgebung, Lausanne, Schweiz
DOI 10.1055/s-0038-1641358

Zielsetzung Zur Beurteilung der diagnostischen Genauigkeit der nativen, selbstnavigierenden, 3D MR-Angiografie (nMRA) in freier Atmung zur Beurteilung der Koronararterien (KA) bei Kindern mit bekannten oder vermuteten Anomalien mit CT-Angiografie (CCTA) als Referenzstandard.

Material und Methoden In dieser prospektiven Studie wurden 21 pädiatrische Patienten eingeschlossen (15 männlich, 12,3 ± 2,6 Jahre). Bei den Patienten wurde am selben Tag eine nMRA und kontrastmittelgestützte CCTA angefertigt. Zwei Radiologen bewerteten die Darstellung von KA Segmenten und die diagnostische Sicherheit anhand einer 3-Punkte-Skala: 1 = ungenügend, 2 = zufriedenstellend und 3 = ausgezeichnet. Die Radiologen beurteilten die KA hinsichtlich Anomalien, hohem Abgang und sowohl interarteriellem, als auch einen intramuralem Verlauf. Sensitivität, Spezifität, positive und negative prädiktive Werte (PPW, NPW) wurden berechnet, um die diagnostische Genauigkeit zu bewerten. Die Übereinstimmung der Radiologen wurde unter Verwendung von Intra-Class Correlation Coefficients (ICC) analysiert.

Ergebnisse 14 Kinder zeigten KA Anomalien oder Pathologien auf den CCTA Bildern. Die Darstellung von KA Segmenten wurde für CCTA im Vergleich zu nMRA besser bewertet ($P < 0{,}015$), mit Ausnahme der linken Haupt KA ($P = 0{,}301$), mit guter (ICC = 0,62) bis ausgezeichneter (ICC = 0,94) Übereinstimmung. Die diagnostische Sicherheit war für die CCTA Auswertung höher ($P = 0{,}046$). Sensitivität, Spezifität, PPW und NPW der nMRA waren 92%, 92%, 96% und 87% für den Nachweis von KA Anomalien, 85%, 85%, 74% und 92%

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

bzgl hohem Abgang, 71%, 92%, 82% und 87% bzgl interarteriellem Verlauf und 41%, 96%, 87% und 80% bzgl intramuralem Verlauf.

Schlussfolgerungen Die selbstnavigierende nMRA Technik ermöglicht eine hervorragende diagnostische Genauigkeit für den Nachweis von KA Anomalien und interarteriellem Verlauf bei Kindern, ohne Strahlenbelastung, Kontrastmittelgabe oder die Notwendigkeit eines Atemkommandos.

WISS 304.7 Evaluation einer neu entwickelten computerassistierten Diagnose-Software für Knochenalterbestimmungen im Vergleich mit der Greulich Pyle Atlas-Methode bei Kindern: Ergebnisse einer Multireader Studie

Autoren Booz C[1], Wichmann J[1], Boettger S[1], Al Kamali A[1], Martin S[2], Lenga L[1], Leithner D[1], Albrecht M[1], Ackermann H[3], Vogl T[1], Bodelle B[1], Kaltenbach B[1]

Institut **1** Universitätklinikum Frankfurt a.M., Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.; **2** Universitätklinikum Frankfurt a. M., Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt; **3** Universitätklinikum Frankfurt a.M., Institut für Biostatistik und Mathematische Modellierung, Frankfurt a.M.

DOI 10.1055/s-0038-1641359

Zielsetzung Evaluation einer neu entwickelten computerassistierten Diagnose (CAD)-Software für Knochenalterbestimmungen im Vergleich mit der Greulich Pyle (GP) Atlas-Methode. Zusätzlich wurde der Einfluss der Carpalen auf die Knochenalterbestimmung untersucht.

Material und Methoden Unsere retrospektive Studie wurde von der institutionellen Ethikkomission genehmigt. Daten von klinisch indizierten Röntgenuntersuchungen der linken Hand und Handgelenks von 305 pädiatrischen Patienten wurden in die Studie inkludiert. Gesamtknochenalter, Knochenalter des distalen Radius sowie der Carpalen wurden von drei unabhängigen, verblindeten Radiologen bestimmt und zusätzlich mittels der CAD-Software berechnet. Pearson Produkt-Moment-Korrelationen, Bland-Altman Diagramme, quadratische mittlere Abweichungen (rmsd) sowie weitere Regressionsanalysen wurden im Rahmen der statistischen Analyse berechnet. Die Interrater-Reliabilität wurde mittels Fleiss-Kappa bestimmt.

Ergebnisse Insgesamt 305 Röntgenaufnahmen der linken Hand und des Handgelenks von 305 Kindern wurden analysiert (durchschnittliches chronologisches Alter: 10,21 Jahre; Spanne 1 – 18 Jahre), von denen 172 männlich (durchschnittliches chronologisches Alter: 10,61 Jahre; Spanne 1 – 18 Jahre) und 133 weiblich (durchschnittliches chronologisches Alter: 9,62 Jahre; Spanne 1 – 18 Jahre) waren. Das Gesamtknochenalter betrug 9,76 Jahre (CAD) und 9,81 Jahre (GP) bei einer sehr hohen Korrelation zwischen beiden Methoden ($r = 0{,}985$; rmsd 0,49 Jahre). Das durchschnittliche Knochenalter des distalen Radius lag bei 9,50 Jahre (CAD) und 9,82 Jahre (GP) ($r = 0{,}963$). Das durchschnittliche Knochenalter der Carpalen war 9,94 Jahre (GP). Die statistische Analyse zeigte eine signifikant höhere Korrelation zwischen Gesamtknochenalterwerten und Knochenalterwerten des distalen Radius ($r = 0.969$) als zwischen Gesamtknochenalterwerten und Knochenalterwerten der Carpalen ($r = 0{,}923$) ($P < 0{,}001$). Die Interrater-Reliabilität im Rahmen der Knochenalterbestimmung des distalen Radius war exzellent ($\kappa = 0{,}98$), während sie bei Knochenalterbestimmungen der Carpalen als nur gut eingestuft werden konnte ($\kappa = 0{,}79$).

Schlussfolgerungen Eine neu entwickelte CAD-Software erlaubt präzise automatische Knochenalterbestimmungen. Die Knochenaltermessung der Carpalen zeigte eine vergleichsweise niedrigere Präzision und Interrater-Reliabilität. Knochenalterbestimmungsverfahren, welche das Knochenalter ohne Berücksichtigung der Carpalen berechnen, sind möglicherweise akkurater als Methoden, die die Carpalen in die Analyse einbeziehen wie die GP-Methode.

RK 409.2 MRT der Lunge: Bestimmung der diagnostischen Leistungsfähigkeit und Detektion von strukturellen intrapulmonalen Veränderungen bei Zystischer Fibrose mittels Ultrashort Echo Time Sequenz

Autoren Kraus M[1], Esser M[1], Teufel M[1], Fleischer S[1], Riethüller J[2], Ruff C[1], Tsiflikas I[3], Schäfer J[3]

Institut **1** UKT Tübingen, Interventionelle und diagnostische Radiologie, Tübingen; **2** UKT Tübingen, Kinder- und Jugendmedizin, Tübingen; **3** UKT Tübingen, Interventionelle und diagnostische Radiologie, Kinderradiologie, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641360

Zielsetzung Evaluation der diagnostischen Leistungsfähigkeit einer coronalen 3D Ultra Short Echo time Sequenz (UTE) mittels thorakaler MRT bei Patienten mit Zystischer Fibrose; Internes Standardprotokoll mit einer morphologischen axialen PDw Flash 3D in Atemstop, coronalen T2w TSE mit Doppeltriggerung und funktioneller sagittaler PDw Flash 2D Sequenz in submaximaler In- und Exspiration diente als Referenzstandard.

Material und Methoden Fünfundzwanzig MRT Untersuchungen (1.5 Tesla) bei Patienten mit Zystischer Fibrose wurden eingeschlossen. Coronale UTE Sequenzen (In- und Exspiration) als auch das universitäre Standardprotokoll, wurden erfolgreich bei allen Patienten akquiriert. Subjektive Bildqualitätsmerkmale inklusive kardiale und respiratorische Bewegungsartefakte, bronchiektatische Veränderungen und die periphere Abgrenzbarkeit von Gefäßen und Atemwege wurden von zwei unabhängigen Radiologen evaluiert. Zudem wurden für beide MRT Protokolle die zystischen Fibrose typischen Veränderungen semi-quantitativ mittels 'MRT-CF-Score' bewertet. Dieser beinhaltet Bronchiektasien, Mukusverlegung, zentrilobuläre Opazitäten, Konsolidierungen, Sakkulationen und Luftretention.

Ergebnisse Die diagnostische Leistungsfähigkeit, basierend auf Bildqualität, Bewegungsartefakten und Abgrenzbarkeit der Gefäße und Atemwege bis in die Peripherie, wurde von beiden Radiologen für die UTE Sequenzen höher bewertet als der Referenzstandard. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede des semi-quantitativen MRT-CF-Score in Anbetracht der unterschiedlichen MRT Protokolle. Eine signifikante ($p < 0.001$) Verkürzung der Akquisitionszeit konnte bei den UTE Sequenzen in submaximalen Atemlagen im Vergleich zum multisequenziellen Standardprotokoll verzeichnet werden.

Schlussfolgerungen Die UTE Sequenzen zeigten erhöhte diagnostische Leistungsfähigkeit und Detektion von peripheren Lungenpathologien bei Patienten mit Zystischer Fibrose. Gleichzeitig zeigte sich eine deutlich verkürzte Akquisitionszeit welches in einem pädiatrischen Patientenkollektiv essentiell ist.

WISS 304.5 Diffusionsgewichtete MRT und 18F-FDG-PET-CT bei Kindern mit mediastinalam Lymphom vor und nach zwei Zyklen Chemotherapie

Autoren Kupka M[1], Stoffels M[1], Regier M[1], Berliner C[1], Klutmann S[2], Winkler B[3], Groth M[1], Adam G[1], Herrmann J[4]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Radiologie, Hamburg; **2** UKE, Nuklearmedizin, Hamburg; **3** UKE, Kinder- und Jugendmedizin, Hamburg; **4** UKE, Kinderradiologie, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641361

Zielsetzung Beurteilung des Therapieerfolgs bei Kindern mit mediastinalem Lymphom anhand quantitativer diffusionsgewichteter MRT (DWI-MRT) und 18F-FDG PET-CT.

Material und Methoden Sechzehn pädiatrische Patienten (mittleres Alter, 12,8 ± 3,6 Jahre) mit der Erstdiagnose eines mediastinalen Lymphoms (Hodgkin-Lymphom, 15 Patienten; Non-Hodgkin-Lymphom, 1 Patient) und vorhandener Protokoll Bildgebung (DWI-MRT und PET-CT) vor und nach 2 Zyklen intensivierter Chemotherapie wurden retrospektiv analysiert. DWI-MRT wurde

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

bei 3 T durchgeführt. Regions of Interest (ROI) wurden zentral im Lymphom und in der Restläsion nach Therapie platziert, ADC (apparent diffusion coefficient) und maximale SUV-Werte (SUVmax) ermittelt. SUVmax-Werte < 1,4 wurden als PET-negativ eingestuft.

Ergebnisse In 13 von 16 Patienten zeigte sich nach Chemotherapie noch ein Resttumor (Tumorvolumen initial und nach Therapie: 19 ± 22,2 cm^2 vs. 4,2 ± 4,6 cm^2). Die PET-CT zeigte insgesamt eine signifikante Abnahme des Glukosestoffwechsels der Zielläsion (SUVmax 7,34 ± 3,1 vs. 1,67 ± 1,4; p-Wert < 0,0001). Zehn von 13 Patienten mit morphologischer Restläsion wurden dabei als PET-negativ eingestuft (77%; SUVmax 1,2 ± 0,17), 3 Patienten verblieben PET positiv (SUVmax 3,4 ± 2,3). Die DWI-MRT zeigte insgesamt einen Anstieg der ADC -Werte unter Therapie (0,68 ± 0,2 vs. 1,37 ± 0,5 × 10 – 3 mm 2/s; p-Wert < 0,0001). Dabei wiesen die drei PET-positiven Patienten niedrigere ADC-Werte als die PET-negativen Fälle auf (0,89 ± 0,2 vs. 1,55 ± 0,5 × 10 – 3 mm 2/s). In der Gruppe der PET-negativen Patienten zeigte die ADC Map noch kleine, fokale Diffusionsrestriktionen innerhalb der Restläsion in 7 von 10 Fällen (ADC 0,69 ± 0,2 × 10 – 3 mm2/s).

Schlussfolgerungen Unter Chemotherapie zeigten die mediastinalen Lymphome eine signifikante Abnahme von SUVmax und einen Anstieg der ADC-Werte. PET-positive Resttumore waren deutlicher diffusionseingeschränkt als PET negative Befunde. Die klinische Relevanz diffusionseingeschränkter Foci innerhalb der PET-negativen Läsionen bleibt zu klären.

WISS 304.2 Intravoxel incohorent motion MRT am Kniegelenk: optimierte Parameterberechnung unter Berücksichtigung des Bildrauschens

Autoren Neubauer H[1], Neubauer H[1], Rasche V[2], Beer M[1], Bracher A[1]
Institut **1** Uniklinik Ulm, Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Ulm; **2** Uniklinik Ulm, Klinik für Innere Medizin II, Ulm
DOI 10.1055/s-0038-1641362

Zielsetzung Die intravoxel incoherent motion – MRT wird derzeit als kontrastmittelfreie Technik für die synoviale Bildgebung bei juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) evaluiert. Es sollte in einer Pilotstudie der Einfluss des Bildrauschens auf die berechneten IVIM – Parameter mittels Standardmodell und mit einem rausch-kompensierten Algorithmus untersucht werden.

Material und Methoden Es wurden 5 Probanden (27+/-4 Jahre) und 2 Patienten (20+/-1 Jahre) mit JIA des Kniegelenks bei 3 Tesla mittels multi-shot Diffusionsbildgebung (RESOLVE, Siemens) und 15 bzw. 10 b-Werten untersucht. Es folgte eine Berechnung der IVIM-Parameter Diffusionskoeffizient D und Pseudodiffusionskoeffizent D* für Muskel und Synovia nach dem Standard-IVIM-Modell ohne und mit zusätzlicher baseline-Korrektur für das Bildrauschen.

Ergebnisse Die errechneten Werte für D und D* lagen mit Korrektur für das Bildrauschen durchschnittlich 10% (D) und 45% (D*) über den Werten aus dem Standardmodell. Diese Diskrepanz vergrößerte sich weiter mit steigenden maximalen b-Werten. Die Parameterkarten beider Modelle erlaubten eine gute Visualisierung der Synovialitis bei den Patienten mit JIA.

Schlussfolgerungen Für die quantitative Analyse von IVIM-Parametern am Kniegelenk sollte ein rausch-korrigierter Berechnungsalgorithmus verwendet werden. Für die visuelle Analyse lassen sich sowohl rausch-korrigierte und als auch konventionelle Parameterkarten nutzen.

WISS 304.1 Evaluation von lärmreduzierten Sequenzen für die Magnetresonanztomografie des Kopfes bei Kindern und Jugendlichen

Autoren Renz D[1], Bewersdorf N[1], Böttcher J[2], Herrmann K[3], Pfeil A[4], Filz C[5], Winter A[6], Streitparth F[7], Teichgräber U[1], Mentzel H[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie/Kinderradiologie, Jena; **2** SRH Wald-Klinikum Gera, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Gera; **3** Universitätsklinikum Jena, Medizinische Physik, Jena; **4** Universitätsklinikum Jena, Klinikum für Innere Medizin III, Jena; **5** Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Jena; **6** Universitätsklinikum Jena, Klinik für Neuropädiatrie, Jena; **7** Ludwig-Maximilians-Universität, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München
DOI 10.1055/s-0038-1641363

Zielsetzung Die Lärmentstehung während der MRT-Untersuchung kann für Kinder sehr belastend sein. In letzter Zeit werden zunehmend MRT-Sequenzen mit reduzierter Lautstärke („Quiet"-Sequenzen) entwickelt. Das Ziel dieser prospektiven Studie war ein intraindividueller Vergleich der Quiet- mit konventionellen Sequenzen des Kopfes bei pädiatrischen Patienten.

Material und Methoden Es wurden 40 Patienten eingeschlossen: 17 Jungen, 23 Mädchen; mittleres Alter 13,3+/-2,7 Jahre; Altersspanne 8 bis 17 Jahre. Die folgenden geräuscharmen Sequenzen wurden mit den äquivalenten herkömmlichen Sequenzen verglichen: sagittale T2w TSE („Turbo spin echo")-Sequenz, axiale FLAIR („Fluid attenuated inversion recovery")-Sequenz, koronare T1w IR („Inversion recovery")-Sequenz und sagittale T1w, dreidimensionale FLASH („Fast low angle shot")-Sequenz. Zum Sequenzvergleich wurden subjektive und objektive Bildqualität herangezogen, mit Bestimmung des Signal-zu-Rausch (SNR)- und Kontrast-zu-Rausch (CNR)-Verhältnisses zwischen weißer und grauer Substanz mittels „Region of interest" (ROI)-Messungen. Zudem wurde die subjektive Lärmbelastung der Patienten anhand eines standardisierten Fragebogens erhoben.

Ergebnisse Die Quiet-Sequenzen erzielten eine teils vergleichbare, teils auch höhere subjektive und objektive Bildqualität (SNR, CNR). Die ROI-Messungen frontal, im Genu corporis callosi und cerebellär ergaben z. B. eine signifikante höheres SNR für die leiseren FLAIR-Sequenzen (Student's t-Test p < 0,001): frontales Marklager Mittelwert (MW) 131,1+/-15,2 vs. 106,8+/-9,7; Genu corporis callosi MW 103,9+/-12,6 vs. 88,9+/-9,8; cerebellärer Cortex 220,6+/-34,2 vs. 186,2+/-24,1. Die Quiet-Sequenzen wurden von den Patienten subjektiv als signifikant leiser und angenehmer empfunden.

Schlussfolgerungen Die Quiet-Technologie ermöglicht eine angenehmere und leisere MRT-Bildgebung bei Kindern und Jugendlichen ohne Einbußen bei der Bildqualität. Perspektivisch könnten unter Verwendung dieser Technik vermutlich mehr jüngere Kinder ohne Sedierung mittels MRT untersucht werden.

WISS 304.3 Evaluation und Implementierung einer radialen T1-gewichteten und fettgesättigten Gradientenechosequenz in der pädiatrischen Bildgebung

Autoren Ruff C[1], Kraus M[1], Teufel M[1], Notohamiprodjo M[1], Tsiflikas I[1], Jürgen S[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen
DOI 10.1055/s-0038-1641364

Zielsetzung Die wissenschaftliche Zielsetzung dieser prospektiven, von der Ethikkommission genehmigten Studie ist die Evaluation radial ausgelesener T1 gewichteter MR-Sequenzen im Vergleich zum aktuellen Standardprotokoll im Rahmen des Stagings und Therapiemonitorings von pädiatrischen Patienten-unabhängig des Krankheitsbildes und der Körperregion.

Material und Methoden Es wurden 50 pädiatrische Patienten unabhängig des Alters mit unterschiedlich untersuchten Körperregionen eingeschlossen (10 Kopf/Hals-, 15 Thorax-, 15 Oberbauchs und 10 Abdomen/Becken-Untersuchungen). Eine radial ausgelesene T1-gewichtete Gradientenecho-Sequenz wurde mit kartesisch ausgelesenen Standardsequenzen verglichen. Dies erfolgt hinsichtlich der Darstellbarkeit normaler und pathologischer anatomischer Strukturen und deren Abgrenzbarkeit voneinander und damit zugehörig der Zusatznutzen. Anhand einer 5-Point-Likert-Scale (1 nicht befundbar; 5 exzellent) wurden abhängig der Körperregion qualitative Parameter wie „Bildqualität gesamt", Schärfe und Darstellbarkeit bestimmter anatomischer Strukturen sowie sequenzspezifischer Artefakte ausgewertet. Zusätzlich erfolgte eine Bestimmung von SNR und CNR.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Ergebnisse Die Bildqualität der radial ausgelesenen Sequenz im Bereich des Kopf/Halses, Thorax und Oberbauchs erzielte eine ausgezeichnete Bildqualität. Im Bereich des Abdomens kommt es mutmaßlich aufgrund der Aufnahmedauer von ca. 5 min unter freier Atmung und der hohen Darmmotilität bei Kleinkindern zu stärkerer Artefaktausbildung und dadurch verminderter Bildqualität.

Schlussfolgerungen Radial ausgelesene Sequenzen eignen sich und erweisen sich als sehr nützlich im Rahmen der pädiatrischen Bildgebung. Bisherige Untersuchungen deuten darauf hin, dass bei Untersuchungen des Abdomens Artefakte durch Darmbewegungen nicht kompensiert werden, so dass zusätzlich die Gabe von geeigneten Substanzen zur Reduktion der Darmmotilität (z. B. Scopolamin ab 6 Jahre) zu diskutieren ist.

WISS 304.9 Fetale dynamische Kardio MRT mittels Doppler-Ultraschall Gating

Autoren Schönnagel B[1], Yamamura J[1], Ruprecht C[2], Hedström E[3], Aletras A[4], Grant E[5], Powell A[6], Tavares de Sousa M[7], Adam G[1], Fehrs K[2], Kooijman H[8], Kording F[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hamburg; **2** northh medical GmbH, Hamburg; **3** Lund University Hospital, Diagnostic Radiology, Lund/Schweden; **4** Lund University Hospital, Clinical Physiology, Lund/Schweden; **5** Boston Children's Hospital, Department of Radiology, Boston/USA; **6** Boston Children's Hospital, Department of Cardiology and Pediatrics, Boston/USA; **7** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Gynäkologie und Pränatalmedizin, Hamburg; **8** Philips GmbH, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641365

Zielsetzung Die fehlende Möglichkeit der kardialen Triggerung limitiert bisher die fetale Kardio-MRT. Ziel der Studie war die Evaluation eines neu entwickelten Doppler-Ultraschall Sensors zur Triggerung fetaler dynamischer Kardio-MRT Aufnahmen.

Material und Methoden Fünfzehn Feten (30.-39. Schwangerschaftwoche) wurden im Rahmen einer Mulicenter Studie an einem 1.5T MRT untersucht (Hamburg, Lund/Schweden, Boston/USA). Ein neu entwickelter MR-kompatibler Doppler Ultraschall Sensor wurde zur Generierung eines fetalen kardialen Gating-Signals verwendet. Mittels kardialem Gating wurden balanced SSFP-Sequenzen im 4-Kammer Blick und kurzer Achse aquiriert. Die Gating Signale wurden hinsichtlich Triggervariabilität und Triggersensitivität analysiert. Die Bildqualität wurde durch Bestimmung des Endocardial blurring als quantitativer Parameter der Konturschärfe und durch visuelle Bildanalyse anhand einer 4-Punkte Skala bewertet. Die LV-Volumetrie wurde anhand des single-plane ellipsoid Models bestimmt.

Ergebnisse Die Gating Signale des fetalen Herzens wurden mit einer Variabilität von 26 ± 22 ms und einer Sensitivität von 96 ± 4% detektiert. Das Endocardial blurring betrug 2,9 ± 0,6 pixel (4-Kammer) and 2,7 ± 0,8 pixel (kurze Achse). Die Bildqualität wurde mit 3,6 ± 0,6 (gesamt), 3,4 ± 0,7 (Mitralklappe), 3,4 ± 0,7 (Foramen ovale), 3,6 ± 0,7 (atriales septum), 3,7 ± 0,5 (Papillarmuskeln), 3,8 ± 0,4 (Unterscheidung Myokard/Lumen), 3,7 ± 0,5 (Unterscheidung Myokard/Lunge) und 3,9 ± 0,4 (systolische Myokardverdickung) bewertet. Die inter-observer Übereinstimmung für die Bewertung war moderat bis sehr gut (kappa 0,57 – 0,84). Die Volumetrie ergab Mittelwerte von 2,8 ± 1,2 ml (EDV), 0,9 ± 0,4 ml (ESV), 1,9 ± 0,8 ml (SV), and 69,1 ± 8,4% (EF).

Schlussfolgerungen Durch den neu entwickelten MR-kompatiblen Doppler-Ultraschall Sensor zur Triggerung der fetalen dynamischen Kardio-MRT konnten Aufnahmen in hoher Qualität erfolgreich durchgeführt werden. Diese neue Technik hat das Potential den Nutzen der fetalen Kardio-MRT in der Diagnose kongenitaler Herzfehler zu verbessern.

WISS 304.4 Postoperatives Monitoring der arteriellen Gefäßversorgung pädiatrischer Lebertransplantate – Vergleich von B-Flow und Farbdoppler-Sonografie

Autoren Steinmeister L[1], Groth M[1], Herden U[2], Fischer L[2], Adam G[1], Herrmann J[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Hepatobiliäre Chirurgie und Transplantationschirurgie, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641366

Zielsetzung Arterielle Gefäßkomplikationen nach Lebertransplantation (LTX) bei Kindern sind relativ häufiger als bei Erwachsenen und eine Hauptursache für ein frühes Organversagen. Das postoperative Organmonitoring soll die arterielle Gefäßversorgung sicherstellen. Ziel dieser Arbeit ist der Vergleich von zwei Ultraschallmethoden, B-Flow-Sonografie (BFS) und Farbdoppler-Sonografie (CDS), hinsichtlich der Detektierbarkeit der Leberarterie (HA).

Material und Methoden Standardisierte postoperative Ultraschalluntersuchungen von 37 konsekutiven Patienten (mittleres Alter 6,5 Jahre) nach LTX zwischen 09/2015 und 09/2016 wurden retrospektiv ausgewertet. Horizontale Freihand-Cine-Sweeps mittels BFS und CDS wurden visuell bewertet. Der Grad der Detektierbarkeit der HA wurde jeweils extrahepatisch, am Neohilus und segmental bewertet: (0) HA nicht detektierbar; (1) HA Gefäßverlauf diskontinuierlich detektierbar, nicht von der Portalvene (PV) trennbar; (2) HA diskontinuierlich detektierbar, separiert von der PV, oder HA kontinuierlich detektierbar, nicht separiert von der PV; (3) HA kontinuierlich detektierbar und vollständig separiert von der PV. Beide Methoden wurden mittels Wilcoxon-Rangsummentest verglichen.

Ergebnisse Die Auswertung der Cine-Sweeps zeigte einen signifikant höheren Grad der Detektierbarkeit der HA mittels BFS verglichen mit der CDS-Methode am Neohilus (2,2 ± 0,97 vs. 1,1 ± 0,83; $p < 0.0001$) und segmental (2,8 ± 0,63 vs. 0,6 ± 0,77; $p < 0.0001$). Extrahepatisch konnte kein signifikanter Unterschied (1.3 ± 1,2 vs. 1,2 ± 0,94) festgestellt werden. Die Pfortader ließ sich mit beiden Verfahren problemlos detektieren.

Schlussfolgerungen Der Grad der Detektierbarkeit der Leberarterie nach LTX war mit B-Flow substantiell höher als mit dem Standardverfahren der Farbdopplersonografie. Das Gefäß konnte langstreckiger dargestellt und gegenüber der Vena porta besser abgegrenzt werden. Die Methode stellt somit ein vielversprechendes Ergänzungsverfahren dar und kann die diagnostische Sicherheit im postoperativen Monitoring erhöhen.

WISS 304.6 Einsatz der T1-gewichteten Turbospinechosequenz (TSE) zur Knochenalterbestimmung mittels MRT der linken Hand und des Handgelenks zur forensischen Altersbestimmung

Autoren Vogele D[1], Jaeger H[2], Hauth E[2], Diete V[1], Beer M[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Ulm, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Ulm; **2** Radiologische Praxis, Parkstraße 10, 89073 Ulm,

DOI 10.1055/s-0038-1641367

Zielsetzung In wenigen Studien wurde die Magnetresonanztomografie (MRT) als Alternative ohne den Einsatz ionisierender Strahlung im Gegensatz zu den konventionellen Röntgenaufnahmen der linken Hand und des Handgelenks zur Bestimmung der Entwicklung des Skeletts im Rahmen der forensischen Altersbestimmung verwendet. Die vorliegende Studie untersucht, ob anstatt der bisher verwendeten T1-gewichteten 3D-Sequenzen auch die weniger zeitaufwendige T1-gewichtete Turbospinechosequenz (TSE) verwendet werden kann.

Material und Methoden Retrospektiv analysiert wurde die T1-TSE-Sequenz aus MRT-Untersuchungen der linken Hand gemäß dem am meisten verbreiteten Standard nach Greulich und Pyle. Insgesamt wurden 105 Datensätze (55 weiblich, 50 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 11,77 Jahre (4,5 –

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

18,5 Jahre) ausgewertet. Die Bestimmung des Knochenalters wurde verblindet durch zwei erfahrene Untersucher durchgeführt. 30 Untersuchungen wurden nach 3 Monaten erneut ausgewertet. Analysiert wurde die Intra- und Interobservervariabilität. Der Zusammenhang zwischen dem ermittelten Knochenalter und dem chronologischen Alter wurde mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson bestimmt.

Ergebnisse Zwischen dem aus den MRT-Bilddaten bestimmten Knochenalter und dem chronologischen Alter zeigte sich eine stark positive lineare Korrelation mit r = 0,94 für Untersucher A und r = 0,92 für Untersucher B. Besonders stark ist die Korrelation in der Altersgruppe zwischen 12 und 16 Jahre. Geschlechtsabhängige Unterschiede zeigten sich nicht. Die Übereinstimmung bei der Interobservervariabilität war mit r = 0,98 ebenso wie die Intraobservervariabilität für Untersucher A mit r = 0,98 beziehungsweise r = 0,97 für Untersucher B hoch.

Schlussfolgerungen Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass die T1-TSE-Sequenz als mögliche Alternative zur forensischen Altersbestimmung eingesetzt werden kann mit einem zusätzlichen zeitlichen Vorteil gegenüber den in anderen Studien verwendeten 3D-Sequenzen.

Kontrastmittel

WISS 316.5 Evaluation von Gadoliniumretentionen im Gehirn nach mehrfacher Gadobutrol-Applikation bei Patienten des Universitätsklinikums Erlangen in den letzten 10 Jahren

Autoren Bäuerle T[1], Saake M[1], Schmidle A[1], Kopp M[1], Hanspach J[1], Hepp T[2], Laun F[1], Dörfler A[3], Uder M[1], Bäuerle T[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen; **2** Universitätsklinikum Erlangen, Biometrie und Epidemiologie, Erlangen; **3** Universitätsklinikum Erlangen, Neuroradiologie, Erlangen

DOI 10.1055/s-0038-1641368

Zielsetzung Ziel war es, die Anzahl von Patienten mit Gadovist Mehrfachgaben bei eingeschränkter und normaler Nierenfunktion am Universitätsklinikum Erlangen in den letzten 10 Jahren zu bestimmen. Diese Patienten sollten erneut einbestellt werden, um mittels MRT des Kopfes Gadoliniumretentionen in Nucleus dentatus und Globus pallidus auszuschließen.

Material und Methoden Aus der Datenbank des Universitätsklinikums Erlangen wurden alle Patienten selektiert, die von 2007 bis 2017 Gadobutrol und kein anderes MRT-Kontrastmittel (KM) erhalten hatten. Von diesen wurden alle Patienten mit > 5 (5 – 26) KM-Untersuchungen und normaler Nierenfunktion (Gruppe 1) bzw. >= 1 (1 – 12) KM-Untersuchungen und eingeschränkter Nierenfunktion (Gruppe 2) selektiert. Zusätzlich wurden korrespondierende Kontrollgruppen mit MRT-Untersuchungen ohne KM-Gabe gebildet (Gruppen 3+4). Die Patienten der Gruppen 1 – 4 wurden einbestellt, um eine native MRT des Kopfes mit folgendem Protokoll durchzuführen: T1w Morphologie, T1/T2 mapping und quantitative susceptibility mapping (QSM).

Ergebnisse Innerhalb der letzten 10 Jahre erhielten mehr als 35.000 Patienten des Universitätsklinikums Erlangen bis zu 26 Einzeldosen Gadobutrol. Von diesen erfüllten jeweils 701, 1239, 94 und 409 Patienten die Kriterien der Gruppen 1 – 4. Nach der Einladung von 2.443 Personen konnten wir 218 Studien-MRT durchführen (Gruppen 1 – 4: 77, 86, 25 und 30). In einer Zwischenanalyse von 130 Patienten (geplantes Ende der Auswertung 12/2017) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den T1w Signalintensitätsverhältnissen, den T1/T2 Relaxationszeiten und der Suszeptibilität im Nucleus dentatus sowie Globus pallidus zwischen den Patienten der Gruppen 1 bzw. 2 und ihren Kontrollgruppen.

Schlussfolgerungen In dieser noch laufenden Studie konnten wir nach Mehrfachgabe von Gadobutrol keine Hinweise auf Gadoliniumretentionen im Gehirn bei Patienten mit normaler und eingeschränkter Nierenfunktion finden.

WISS 316.4 Außerordentlich kleine superparamagnetische Eisenoxid Nanopartikel mit renaler Clearance für die dynamische kontrastverstärkte Magnetresonanztomografie

Autoren Kaul M[1], Wei H[2], Bruns O[2], Hansen E[2], Heine M[3], Adam G[4], Bawendi M[2], Ittrich H[4]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Massachusetts Institute of Technology, Department of Chemistry, Cambridge, USA; **3** Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Insitut für Biochemie, Hamburg; **4** Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische Und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641369

Zielsetzung Aufgrund ihrer Größe werden herkömmliche superparamagnetische Eisenoxidnanopartikel nicht über die Nieren ausgeschieden sondern in der Leber und Milz eingelagert und abgebaut. Wir haben SPIO entwickelt und erzeugt, die einen hinreichend kleinen Durchmesser besitzen, so dass sie renal ausgeschieden werden können und ihre Eignung als MRT-Kontrastmittel in Mäusen untersucht.

Material und Methoden Die SPIO bestehen aus einen −3 nm großen Maghemitekern und einem −2nm dicken hydrophilen zwitterionischen Hülle. Untersuchungen wurden in vier narkotisierten Mäusen an einem präklinischen MRT (7T ClinScan) mit einer Volumenspule durchgeführt. Während der 30-minütiger T1-gewichteten dynamischen 3D Gradientenechosequenz wurde eine Dosis von 0.2 mmol/kg in die Schwanzvene injiziert. (FOV 51 mm, Matrix 256*152, 104 Schichten mit 220 µm Dicke, TR 6 ms, TE 2 ms, Flipwinkel 30 °). Die zeitliche Auflösung betrug 46 Sekunden bei einer Voxelgröße von 195*195*220 μm^3. Der zeitliche Verlauf der Blasenfüllung wurde volumetrisch erfasst und es wurden Angiogramme angefertigt. Für eine Abschätzung der Plasmahalbwertszeit wurde die Signaländerung mit einer zeitlichen Auflösung von 1.9 s im linken Ventrikel während eines 16 minütigen dynamischen T2*-gewichteten 2D Gradientenechosequenz erfasst.

Ergebnisse Ein signifikanter Signalanstieg wurde direkt nach der Injektion in den T1-gewichteten Bildern in der Aorta, der Vena Cava, den Lebergefäßen so wie in den Nieren beobachtet. Angiogramme konnten in guter Qualität angefertigt werden. Nach 5 Minuten zeigte sich eine Signalanhebung in der Blase mit einer Füllrate von 3 µL/min. Die Plasmahalbwertszeit wurde auf ungefähr 20 Minuten abgeschätzt.

Schlussfolgerungen Eine neue Klasse von SPIO kann für angiografische Zwecke und potentiell für Perfusionsstudien eingesetzt werden. Diese neuen außerordentlich kleinen SPIO zeigen eine renale Clearance und damit einen verminderte Speicherung im Körper. Sie können wohlmöglich als Gadoliumersatz dienen.

WISS 316.1 Ist eine Videoaufklärung vor radiologischen Untersuchungen sinnvoll? Untersuchung zu Akzeptanz und Erfolg einer videogestützten CT-Aufklärung im Vergleich zur konventionellen Aufklärung

Autoren Kildal D[1], Blasenbrey T[1], Schmidt S[1], Beer M[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Ulm

DOI 10.1055/s-0038-1641370

Zielsetzung Der korrekten Patientenaufklärung und Dokumentation kommt eine hohe Bedeutung zu. Radiologen verwenden einen großen Anteil ihrer Arbeitszeit hierfür. Eine Steigerung ist absehbar da die Anzahl der pro Jahr durchgeführten Computertomografien kontinuierlich ansteigt. Gleichzeitig wird in 14 % der Schadenersatzklagen die Aufklärung beanstandet. Ein Ansatz zur Verringerung der für die Aufklärungen aufgewendeten Arbeitszeit bei

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

gleichzeitiger Einführung eines einheitlichen Qualitätsstandards bei rad. Aufklärungen ist die Einführung einer videogestützten Aufklärung.

Material und Methoden Die Studie ermittelte die Akzeptanz hinsichtlich der Einführung technischer Neuerungen wie Videoaufklärungen bei Patienten und Ärzten. Es wurden 512 Patienten und 106 Ärzte befragt. Teilnehmer der Patientenumfrage wurden eingeladen ein Aufklärungsvideo anzusehen und zu bewerten. Abschließend wurde die Patientenzufriedenheit und das Ergebnis (Welche Anteile der Aufklärung erinnern die Patienten?) nach konventioneller Aufklärung und nach Aufklärungsvideo verglichen.

Ergebnisse Der Aufklärung vom Patienten mithilfe von interaktiven Videos und Animationen stimmen 89% der Patienten und 95% der ärztlichen Umfrage-Teilnehmer zu. Die Teilnehmer der Videostudie benoteten Teilaspekte der Aufklärung nach Video-Aufklärung mit Noten zwischen 1,5 und 2,0 und damit im Durchschnitt besser als in allen Untergruppen der Umfrage zur konventionellen Aufklärung. Teilnehmer der Videostudie erinnerten signifikant mehr Aspekte der Aufklärung als nach konv. Aufklärung, z. B. allergische Reaktion (86% vs. 71%), Paravasat (73% vs. 29%).

Schlussfolgerungen Wir fanden eine hohe Akzeptanz für die Einführung technischer Neuerungen wie Video-Aufklärungen und PC- oder APP-basierte Anamnesebögen. Die Verwendung eines Videos anstatt eines Aufklärungsbogens ist relativ einfach zu verwirklichen. Die Videoinformation wird von den Patienten sehr positiv angenommen. Sie fühlen sich besser informiert und erinnern sich an signifikant mehr Bestandteile der Aufklärung.

WISS 316.3 T1ρ-gewichtete dynamische Glukose-verstärkte Magnetresonanztomografie bei Glioblastompatienten

Autoren Paech D[1], Schuenke P[2], Koehler C[1], Windschuh J[2], Mundiyanapurath S[3], Bickelhaupt S[1], Bonekamp D[1], Bäumer P[1], Bachert P[2], Ladd M[2], Bendszus M[4], Wick W[3], Unterberg A[5], Schlemmer H[1], Zaiss M[6], Radbruch A[1]

Institut **1** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Radiologie, Heidelberg; **2** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Medizinische Physik in der Radiologie, Heidelberg; **3** Universitätsklinikum Heidelberg, Neurologie, Heidelberg; **4** Universitätsklinikum Heidelberg, Neuroradiologie, Heidelberg; **5** Universitätsklinikum Heidelberg, Neurochirurgie, Heidelberg; **6** Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik, Tübingen

DOI 10.1055/s-0038-1641371

Zielsetzung Ziel dieser Arbeit war mithilfe der T1ρ-gewichteten dynamischen Glukose-verstärkten Magnetresonanztomografie (engl. dynamic glucose enhanced MR imaging = DGE MRI) bei 7 Tesla (7T) die Glukoseaufnahme von Tumoren bei neudiagnostizierten Glioblastompatienten zu untersuchen.

Material und Methoden Elf neudiagnostizierte Glioblastompatienten wurden im Rahmen dieser prospektiven Studie an einem 7T-Ganzkörper-MRT (Siemens Healthineers, Erlangen, DE) untersucht. 100 ml 20% D-Glucose wurden während der DGE-MRT über die Cubitalvene injiziert; die verwendete Sequenz basiert auf einer Chemical Exchange sensitiven Spin-Lock- (CESL) Sequenz mit adiabatischen Sättigungspulsen (Schuenke et al., 2017, doi: 10.1038/srep42093). Klinische 3T Vergleichsuntersuchungen mit Gadolinium-haltigen Kontrastmittel wurden zur Daten-Registrierung und qualitativen Vergleichen verwendet

Ergebnisse Der DGE-Kontrast ermöglichte die Identifizierung einer pathophysiologisch erhöhten Glukoseaufnahme im Tumorbereich bei allen Patienten. Die mittlere Signalintensität in den Glukose-aufnehmenden Tumorregionen (DGEρ= 3,57 ± 1,79%) war signifikant höher als in der kontralateralen, normal erscheinenden weißen Substanz (DGEρ= 0,22 ± 0,80%) ($p < 0{,}01$). Die DGE-MRT zeigte zudem eine erhöhte Glukoseaufnahme in den Regionen der grauen Substanz im Vergleich zur weißen Substanz des menschlichen Gehirns ($p < 0{,}001$). Bei keinem Patienten wurden Nebenwirkungen im Zusammenhang mit der Glukoseinjektion beobachtet.

Schlussfolgerungen Die DGE-MRT könnte ergänzende Informationen über die metabolische Heterogenität von Tumoren liefern, mit Implikationen für Therapieplanung und Response-Monitoring. Darüber hinaus könnte die DGE-MRT das Gebiet der metabolischen Glukose-Bildgebung ohne die Notwendigkeit radioaktiver Tracer erschließen.

WISS 316.6 Bildeigenschaften des fibrolamellären hepatozellulären Karzinoms im Gadoxetsäure-verstärkten Kontrastmittel-MRT

Autoren Palm V[1], Sheng R[2], Mayer P[3], Weiss K[4], Springfeld C[5], Mehrabi A[6], Berger A[7], Kauczor H[3], Weber T[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **2** Zhongshan Hospital, Fudan University, Department of Radiology, Shanghai 200032, China; **3** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische & Interventionelle Radiologie; Liver Cancer Center Heidelberg, Heidelberg; **4** Universitätsklinikum Heidelberg, Liver Cancer Center Heidelberg; Department of Gastroenterology, Heidelberg; **5** Universitätsklinikum Heidelberg, Liver Cancer Center Heidelberg; Department of Medical Oncology, Heidelberg; **6** Heidelberg University Hospital, Liver Cancer Center Heidelberg; Department of General, Visceral and Transplantation Surgery, Heidelberg; **7** Heidelberg University Hospital, Liver Cancer Center Heidelberg; Department of Medical Oncology, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641372

Zielsetzung Das fibrolamelläre Karzinom (FLC) ist eine seltene Form des hepatozellulären Karzinoms, das insbesondere junge lebergesunde Patienten betrifft. Aufgrund der Seltenheit und des im extrazellulären Kontrastmittel verstärkten MRT mit der fokalen nodulären Hyperplasie überlappenden Erscheinungsbilds sind verzögerte Diagnosen häufig. Ziel dieser Studie ist, die Bildeigenschaften des FLCs im Gadoxetsäure-verstärkten MRT der Leber unter besonderer Berücksichtigung der hepatobiliären Phase (HBP) zu analysieren.

Material und Methoden Es handelt sich um eine retrospektive Analyse von 13 Patienten mit histologisch gesichertem FLC, von denen bei 6 Patienten eine Gadoxetsäure-verstärkte MRT vorlag (medianes Alter 37 Jahre, Spannbreite 18 – 66 Jahre, 3 Frauen). Zwei Radiologen bestimmten im Konsensus das Anreicherungsverhalten der 6 FLCs in der dynamischen Kontrastmittelunterschung und in der HBP sowie die Signalintensitäten in nativer T1- und T2-Wichtung und in der Diffusionswichtung.

Ergebnisse In der HBP zeigte keines der FLCs eine Kontrastmittelanreicherung. In der dynamischen Kontrastmitteluntersuchung lag bei 5 von 6 FLCs eine arterielle Hypervaskularisation und ein frühvenöses Auswaschphänomen vor. In der Diffusionswichtung, welche bei 5 FLCs vorhanden war, waren die FLCs hyperintens bei hohen b-Werten. Die Signalintensitäten der FLCs in nativer T1- und T2-Wichtung waren variabel.

Schlussfolgerungen Das Fehlens einer Kontrastmittelanreicherung des FLC in der HBP unterstreicht die Bedeutung der Gadoxetsäure-verstärkten MRT als ein wichtiges diagnostisches Verfahren, welches die Abgrenzung des FLCs gegenüber gutartigen Leberläsionen wie der fokalen nodulären Hyperplasie erleichtert.

WISS 316.2 Anpassung der Kontrastmittelmenge an die automatisch ausgewählte Röhrenspannung bei thorakoabdominellen CT-Untersuchungen

Autoren Salem A[1], Blex S[1], Wetter A[1], Naßenstein K[1], Suntharalingam S[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Essen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Essen

DOI 10.1055/s-0038-1641373

Zielsetzung Evaluation eines Ansatzes, bei dem die Kontrastmittelmenge für thorakoabdominelle CT-Untersuchungen an die automatisch ausgewählte Röhrenspannung angepasst wird.

Material und Methoden Bei 200 Patienten mit bekanntem Tumorleiden wurde ein thorakoabdominelles CT im Rahmen des Stagings an einem Dual-Sour-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

ce CT der dritten Generation mit automatischer Auswahl der Röhrenspannung und Röhrenstrommodulation durchgeführt (Thorax: Ref. 100 kV, Ref. 55 mAs; Abdomen: Ref 100 kV, Ref. 160 mAs). In der Kontrollgruppe (n = 100) wurden alle Patienten mit einer Kontrastmittelmenge von 80 ml untersucht. Bei der Studiengruppe wurde die Kontrastmittelmenge basierend auf Empfehlungen des Herstellers (51 – 129 ml) an die Röhrenspannung angepasst. Die Bildqualität wurde objektiv und subjektiv evaluiert und verglichen.

Ergebnisse Bei der Verteilung der verschiedenen Röhrenspannungen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und der Studiengruppe beobachtet (90 kV: 16 vs. 18; 100 kV: 71 vs. 72; 110 kV: 11 vs. 7; 150 kV: 2 vs. 3). In der Kontrollgruppe war das Signal-Rausch-Verhältnis (SRV) in der Aorta ascendens ($p = 0{,}019$), Aorta descendens ($p = 0{,}026$), Aorta abdominalis ($p < 0{,}001$) und dem Leberparenchym ($p = 0{,}001$) signifikant unterschiedlich. In der Studiengruppe mit angepasster Kontrastmittelmenge konnten hingegen keine signifikanten Unterschiede des SRV beobachtet werden (Aorta ascendens ($p = 0{,}07$), Aorta descendens ($p = 0{,}071$), Aorta abdominalis ($p = 0{,}124$) und Leberparenchym ($p = 0{,}16$)). Die subjektive Bildanalyse ergab eine verbesserte Homogenität der Bildqualität innerhalb der Studiengruppe.

Schlussfolgerungen Die Anpassung der Kontrastmittelmenge auf die jeweilige Röhrenspannung liefert eine zunehmende Homogenität der Bildqualität.

Kopf/Hals-Diagnostik

RK 312.4 Intermodaler Vergleich der Strahlendosis während einer Cone-Beam Computer Tomografie und einer Multidetektor Computer Tomografie zur perioperativen Cochlea Implantat Evaluation

Autoren Guberina N[1], Dietrich U[1], Arweiler-Harbeck D[2], Forsting M[1], Ringelstein A[1]

Institut **1** Institute of Diagnostic and Interventional Radiology and Neuroradiology, University Hospital Essen, Germany, Institute of Diagnostic and Interventional Radiology and Neuroradiology, University Hospital Essen, Germany, Essen; **2** Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Universitätsklinikum Essen, Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen

DOI 10.1055/s-0038-1641374

Zielsetzung Das Ziel der vorliegenden Studie ist der intermodale Vergleich der Strahlendosis während einer Multidetektor Computer Tomografie (MSCT) und einer Cone-Beam Computer Tomografie (CBCT) für die perioperative Cochlea Implantat Evaluation.

Material und Methoden Die Strahlendosis wurde während standardisierter CT-Felsenbein Protokolle an unterschiedlichen MSCT untersucht: ((I) Single-source CT-Scanner Somatom Definition AS+, (II) 2. Generation dual-source CT-Scanner Somatom Definition Flash, (III) 3. Generation dual-source CT-Scanner Somatom Force (alle Siemens Healthcare GmbH, Erlangen) und am CBCT Ziehm Vision RFD 3D (Ziehm Imaging GmbH, Nürnberg) ((IV) (a) RFD 3D (Standard modifier) und (b) RFD 3D (Low dose modifier)). Zwei erfahrene Neuroradiologen beurteilten basierend auf realen Patientenaufnahmen (n = 78) die Bildqualität geblindet und unabhängig anhand definierter Variablen (Lagekontrolle der Elektrode, Qualitätskontrolle nach Cochlea Implantation und Evaluation des Felsenbeines im Falle möglicher Komplikationen). Wilcoxon signed rank Test wurde verwendet, um statistische Unterschiede zu identifizieren ($p < 0.05$).

Ergebnisse Im MSCT Setting wurde folgende Strahlendosis ermittelt (CTDIw; DLP): (I) 21.5 mGy; 216 mGycm; (II) 19.7 mGy; 195 mGycm; (III) 12.7 mGy; 127 mGycm; im CBCT Setting betrug die Strahlendosis: (IV) (a) 1.9 mGy; 19.4 mGycm; (b) 1.2 mGy; 12.9 mGycm. Insgesamt wurde die Bildqualität für beide Modalitäten, MSCT- und CBCT-Untersuchungen, als gut befundet mit einer guten Interrater Reliabilität ($r = 0.81$).

Schlussfolgerungen Die CBCT trägt ein erhebliches Dosisreduktionspotential für die perioperative Cochlea Implantat Evaluation. Die Strahlendosis ist erheblich geringer während CBCT im Vergleich zu MSCT Untersuchungen des Felsenbeins bei ausreichend guter Bildqualität.

RK 318.2 Dosisoptimierung in der Nasennebenhöhlen-Bildgebung und der Stellenwert von Zinnfilter-Protokollen in der CT-Diagnostik

Autoren Hackenbroch C[1], Joachim S[1], Lorenz K[2]

Institut **1** BWK Ulm, Radiologie, Ulm; **2** BWK Ulm, HNO, Ulm

DOI 10.1055/s-0038-1641375

Zielsetzung Die CT- und DVT-Bildgebung der NNH hat die konventionelle Bildgebung nahezu komplett ersetzt. Durch den Einsatz mod. Hard- und Softwaretools konnte die dabei verwendete Dosis immer weiter reduziert werden. Ziel der Arbeit war es, die Strahlenexposition der letzten 7 Jahre am versch. Geräten und div. iterativen Rekonstruktionsverfahren zu ermitteln. Weiterhin wurden an einem Phantom etablierte und exp. Protokolle getestet und objektiv beurteilt, sowie subjektiv im Rahmen einer online-Umfrage unter 71 HNO-Ärzten und Radiologen bewertet.

Material und Methoden Es wurden 1100 CT Scans von 3 versch. Scannern mit untersch. Protokolle und Rekonstruktionsverfahren, sowie 51 DVT-Scans ausgewertet. Zusätzlich wurden an einem Phantom versch. Protokolle getestet und die akquirierten Bilder in einem online-Fragebogen von HNO-Ärzten und Radiologien ausgewertet. Getestete Parameter kV/mAs; SN (mit Zinnfilter): 70/50, 70/75, 100/25, 100/100, 120/20, 120/40, 120/70, 100/25 SN, 100/50 SN, 100/100 SN, 100/150 SN, 100/200 SN 8 Fragen bezügl. der Bildqualität und der Diagnosemöglichkeit wurden mit einer 5-Punkt-Likert-Skala abgefragt.

Ergebnisse Wir konnten eine sehr starke Dosisreduktion bei allen Fragestellung (Sinusitis/Trauma/Tumor) in den letzten 7 Jahren nachweisen, aufgrund von Hard- und Softwareverbesserungen. Alle 12 am Phantom getesteten Protokolle wurden als suffizient bezüglich einer Sinusitisdiagnostik gewertet. Zur OP-Planung sowie zur Trauma- und Tumordiagnostik wurden etwas höhere Werte präferiert. Unsere ermittelten Werten bei 100 kV und 50 mAs SN zur Sinusitisdiagnostik waren um die 5.

Schlussfolgerungen Durch modere Rekonstruktionsverfahren und den Einsatz von Vorfiltern konnte die Dosisexposition in der NNH- Bildgebung massiv reduziert werden und liegt bei Standardfragestellungen weit unterhalb der Werte der letzten Jahre sowie der DVT. Durch Zinnfilter konnte die Dosis nochmals weiter reduziert werden. Lediglich bei speziellen Fragestellungen zur Knochenfeinstruktur sind höhere Dosiswerte nötig.

RK 318.6 Metallartefaktreduktion von Zahnimplantaten durch virtuell mononenergetische Rekonstruktionen in der Spektral-Detektor Computertomografie

Autoren Laukamp K[1], Lennartz S[1], Zopfs D[1], Neuhaus V[1], Maintz D[1], Borggrefe J[1], Große Hokamp N[1]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641376

Zielsetzung Die Beurteilung von Mundboden und Halsweichteilen ist regelmäßig durch Mateallartefakte von Zahnimplantaten eingeschränkt. In dieser Studie wurden Metallartefakte durch Zahnimplantate in der Spektral-Detektor CT (SDCT) zwischen a) konventionellen und b) virtuell monoenergetischen Rekonstruktionen (MER) verglichen.

Material und Methoden In diese retrospektive Studie wurden 40 Patienten mit Zahnimplantaten integriert. Alle Untersuchungen wurden an einem SDCT (IQon, Philips Healthcare) durchgeführt. Folgende Bildrekonstruktionen wurden verwendet: a) konventionelle (CI) und b) virtuell monoenergetische Rekonstruktionen (MER, 40 – 200 keV). Es erfolgte die ROI-basierte Messung der

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Schwächung (HU) und Standardabweichung (SD) im hypo- und hyperdensem Artefakt sowie im durch Artefakte beeinträchtigtem Fett- und Weichgewebe. Eine subjektive Analyse der Artefaktreduktion, der Beurteilbarkeit des weichen Gaumens/des Mundbodens und der perioralen Weichteile erfolgte durch 2 unabhängige Radiologen auf 5-Punkte-Likert-Skalen. Statistische Tests: ANOVA und Wilcoxon-Test sowie Bestimmung des intraclass correlation coefficient (ICC).

Ergebnisse Die hypo- und hyperdensen Artefakte zeigten eine Zunahme bzw. Abnahme der HU-Werte bei höheren keV Werten (CI/MER 200keV: -218.7/-174.4 HU, $p = 0.1$; and 309.8/119.2, $p \leq 0.05$). Artefakte im Fettgewebe im Sinne einer Rauschreduktion wurden ebenfalls bei höheren keV-Werten in den MER erreicht (CI/MER 200keV: 23.9/16.4, $p \leq 0.05$). Subjektiv wurden die hyperdensen Artefakte signifikant in MER≥100keV (z. B. MER 200keV/CI: 3(1 – 5)/2(1 – 3), $p \leq 0.05$) reduziert. Die Artefaktreduktion in MER führte zu einer besseren Beurteilbarkeit des weichen Gaumens und der perioralen Weichteile (z. B. MER 200keV/CI: 3(1 – 5)/2(1 – 4) und 3(1 – 5)/2(1 – 5), $p \leq 0.05$). Es zeigte sich ein hohes Interrater-agreeement (ICC = 0.78).

Schlussfolgerungen MER vom SDCT erlauben eine Reduktion der Artefakte durch Zahnimplantate und verbessern die Beurteilbarkeit der angrenzenden Weichteile.

RK 318.3 Ultra-niedrig-Dosis CT der Nasennebenhöhlen mit 100 kV und Zinn-Filter: Erste klinische Ergebnisse

Autoren Petritsch B[1], Kosmala A[2], Weng A[2], Bley T[2]

Institut 1 Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg; 2 Universitätsklinikum Würzburg, Radiologie, Würzburg

DOI 10.1055/s-0038-1641377

Zielsetzung Es soll die Durchführbarkeit, die subjektive bzw. objektive Bildqualität und die vergesellschaftete Strahlendosis eines neuen, Zinn-gefilterten 100 kV ultra-niedrig-Dosis CT Protokolls zur Bildgebung der Nasennebenhöhlen evaluiert werden.

Material und Methoden Es wurden 60 konsekutive Patienten evaluiert, die ein CT der Nasennebenhöhlen zum Ausschluss eines Infektfokus erhalten haben. Alle Patienten wurden an einem Dual-Source Scanner der dritten Generation (Siemens SOMATOM Force, Erlangen, Deutschland) mit einem Zinngefilterten Scanprotokoll (Sn100 kV; 35 mAs) untersucht. Die Bildrekonstruktion erfolgte iterativ. Zwei Radiologen bewerteten unabhängig voneinander die subjektive Bildqualität anhand einer 5-Punkte Skala (1 = exzellent, 5 = nicht diagnostisch). Zudem wurde das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) evaluiert. Die effektive Dosis wurde aus dem Dosis-Längen-Produkt (DLP) berechnet.

Ergebnisse Alle Untersuchungen wiesen eine diagnostische Qualität auf. Die durchschnittliche subjektive Bildqualität wurde als befriedigend (= 3) bewertet. Dabei zeigte sich eine beachtliche Interrater-Reliabilität ($\kappa = 0.72$). Das mittlere SNR betrug 3.8. Das mittlere DLP betrug 2.2 mGy*cm, was in einer effektiven Strahlendosis von 0.005 mSv resultierte.

Schlussfolgerungen Das vorgestellte neue Zinn-gefilterten 100 kV Protokoll liefert bei allen untersuchten Patienten eine diagnostische Bildqualität und ermöglicht eine ultra-niedrig-Dosis CT-Bildgebung der Nasennebenhöhlen mit einer mittleren Dosis von nur 0.005 mSv pro Scan.

Mammadiagnostik

WISS 401.6 Über die Prävalenz von inzidentiellem kontralateralen Brustkrebs bei der kontrastmittelgestützten Magnetresonanztomografie der Brust (MRM)

Autoren Bennani-Baiti B[1], Dietzel M[2], Baltzer P[1]

Institut 1 Medizinische Universität Wien, Department of Biomedical Imaging and Image-guided Therapy, Wien; 2 University Hospital Erlangen-Nürnberg, Department of Radiology, Erlangen

DOI 10.1055/s-0038-1641378

Zielsetzung Bestimmung der Prävalenz von inzidentiellem kontralateralen Brustkrebs bei der kontrastmittelgestützten Magnetresonanztomografie der Brust (CE-MRM) .

Material und Methoden Es wurden 719 konsekutive Patientinnen, die eine CE-MRM (1.5T, Protokoll laut EUSOBI Kriterien) zur Abklärung jeglicher Indikation der ispilateralen Seite erhielten, retrospektiv untersucht. Ausschlusskriterien waren Hochrisikostatus und ein auffälliger Befund konventionell/klinisch der kontralateralen Seite. Referenzstandard waren Histopathologie und/oder Follow-up > 24 Monat. Die in der klinischen Routine erstellten Befunde (Doppelauswertung) wurden dichotomisiert (+/-) und eine Kreuztabelle mit dem Referenzstandard (benigne/maligne) erstellt, aus der die diagnostischen Parameter errechnet wurden.

Ergebnisse 9 Karzinome (5 DCIS, 3 IDCs, 1 ILC) wurden auf der kontralateralen Seite gefunden (Prävalenz: 1.3%), während die Prävelnez der ipsilateralen Seite 39.9% betrug. Inzidentielle kontralaterale Karzinome wurden vorwiegend in MRMs zur Evaluierung suspekter Läsionen (8/9) gefunden, bei denen allen auch ipsilateral ein Karzinom vorlag. Nur 1 kontralaterales Karzinom wurde im Follow-Up nach Brustkrebs entdeckt. Sensitivität, Spezifität, PPV und NPV waren 88.9% (95%-CI:51.8 – 99.7%), 95.5% (95%-CI:93.7 – 96.9%), 20% (95%-CI:14.2 – 27.4%) und 99.9% (95%-CI:99.1 – 100%) für die kontralaterale Seite, und 99.3% (95%- CI:97.5 – 99.9%), 82.9% (95%-CI:79 – 86.3%), 79.4% (95%-CI:75.8 – 82.6%) und 99.4% (95%-CI:97.8 – 99.9%) für die ipsilaterale Seite.

Schlussfolgerungen Die kontralaterale Seite sollte bei MRMs zur Evaluierung konventionelle suspekter Läsionen sorgfältig analysiert werden. CE-MRM detektiert klinisch und in der konventionellen Bildgebung okkulte Karzinome mit hoher Genauigkeit.

WISS 401.2 Ein klinisch anwendbares Neuronales Netzwerk zur Klassifikation suspekter Läsionen in der Mamma-MRT

Autoren Ellmann S[1], Bielowski C[1], Wenkel E[1], Vesal S[2], Maier A[2], Uder M[1], Bäuerle T[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen; 2 Lehrstuhl für Informatik, Pattern Recognition Lab, Erlangen

DOI 10.1055/s-0038-1641379

Zielsetzung Bisherige Machine Learning Algorithmen zur Klassifikation suspekter Läsionen in der Mamma MRT beruhen meist auf subjektiven Parametern wie Randunschärfe und sind klinisch kaum anwendbar, da ihre Eingabemasken nicht öffentlich verfügbar sind. Ziel dieser Studie war die Entwicklung eines Neuronalen Netzwerks (NN) zur Klassifikation suspekter in der Mamma-MRT detektierter Läsionen, das auf rein objektiven Parametern beruht und klinisch anwendbar ist.

Material und Methoden Eingang in die Studie fanden 176 suspekte Läsionen, die in Mamma MRT zwischen 12/2013 und 06/2017 mit BI-RADS 4 oder 5 befundet wurden. Hiervon wurden 138 zufällig gewählte Läsionen zum Training eines NN verwendet. Ziel war die möglichst exakte Klassifikation in benigne/maligne unter Verwendung der Parameter Läsionsdurchmesser, Diffusionsrestriktion, T2w-fs Signalintensität, Patientenalter, DCE Kurventyp

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

und –washout und Zahl suspekter Läsionen in der ipsilateralen Brust. Als Goldstandard diente die Histopathologie. Mittels ROC-Analysen wurde das prädiktive Potential obiger Einzelparameter bestimmt und durch McNemar Tests mit dem des NN verglichen. Die verbliebenen 38 Läsionen dienten als Testset zur Ermittlung der Genauigkeit des NN in der Vorhersage unbekannter Daten.

Ergebnisse Das NN erzielte in Training und Validierung eine Sensitivität von 90,1% (95% Konfidenzintervall: 87,8 – 92,4%) und Spezifität von 82,6% (78,8 – 86,4%) und schnitt damit signifikant besser im Vergleich zu allen Einzelparametern ab ($p < 0{,}0001$). Die diagnostische Genauigkeit für die Klassifikation der dem NN unbekannten Läsionen des Testsets lag innerhalb der 95%-Konfidenzintervalle (Sensitivität 92,0%; Spezifität 84,6%). Das finale NN wurden als frei zugängliches Webformular zur Verfügung gestellt (www.bit.do/BreastMRI).

Schlussfolgerungen Vorliegende Studie präsentiert ein im klinischen Alltag per Webformular leicht anwendbares NN zur Läsionsklassifikation, das bei hoher diagnostischer Genauigkeit eine auf rein objektiv bestimmbaren Parametern basierende Auswertung ermöglicht.

RK 323.4 First clinical results of a fusion prototype for mammography and three-dimensional ultrasound with a standard mammography system and a standard ultrasound probe

Authors Emons J[1], Emons J[1], Wunderle M[1], Hartmann A[2], Radicke M[3], Uder M[4], Fasching P[1], Langemann H[1], Beckmann M[1], Jud S[1], Schulz-Wendtland R[5]

Institute **1** Universität Erlangen, Frauenklinik, Erlangen; **2** Universität Erlangen, Institute of Pathology, Erlangen; **3** Siemens Healthcare GmbH, Erlangen; **4** Institute of Diagnostic Radiology, Universität Erlangen, University Hospital Erlangen; **5** Universität Erlangen, Institute of Diagnostic Radiology, Erlangen

DOI 10.1055/s-0038-1641380

Zielsetzung Combination of different imaging techniques in fusion devices seems to go along with an improvement of diagnostic measures. In the diagnostic setting complementary x-ray mammography and ultrasound are clinical routine. The aim of the study is to test the feasibility of using an automated standard 3D ultrasound device in fusion with a standard mammography for the first time in breast cancer patients

Material und Methoden Digital mammography and 3D-imaging of automated sonography were obtained from 23 patients who were referred to the diagnostic breast unit with a highly suspicious breast lesion. These patients were examined with mammography and 3D ultrasound during the same fixation process of the breast. For this, a recently developed fusion machine with a newly developed elastic gauze, which replaces the upper fixation plate and an ABVS 3D ultrasound transducer from an Acuson S2000 machine and a conventional MAMMOMAT Inspiration (both from Siemens Healthcare GmbH) were utilized. Examination feasibility, imaging coverage and patient's experience were examined.

Ergebnisse A total of 19 patients were assessable for this study. In 15 of those patients the region of interest with the tumor was visible on the 3D ultrasound as well and could be located with a software, that marked the region which was identified in the other imaging modality. The missing cases were caused by close proximity to the nipple ($n = 2$) or the pectoralis muscle ($n = 2$). Examination was experienced positively by the patients with no unexpected pain experience or injury to the breast. All used elastic gauzes stayed intact.

Schlussfolgerungen The fusion of an automated standard 3D ultrasound device fused with a standard mammography system delivers images with comparable diagnostic quality. The examination is very time efficient and well tolerated by the patients. The obtained experience implied a superior localization and evaluation of a region of interest compared to standard combination of mammography and hand held ultrasound.

WISS 401.7 Restdrüsengewebe bei einseitigen und beidseitigen prophylaktischen Mastektomien bei BRCA 1/2 Mutationsträgerinnen

Autoren Grinstein O[1], Rhiem K[2], Siedek F[1], Hellmich M[3], Schmutzler R[2], Maintz D[1], Krug K[1]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **2** Uniklinik Köln, Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockskrebs, Köln; **3** Uniklinik Köln, Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641381

Zielsetzung Prophylaktische Mastektomien (PM) werden bei Frauen mit hohem Risiko für die Entwicklung eines Mammakarzinoms zunehmend häufig durchgeführt. Das onkologische Risiko von postoperativem Restdrüsengewebe (RDG) ist nicht geklärt. Daher sollte die Häufigkeit, die Lokalisation und das Volumen von RDG in Abhängigkeit von der OP-Indikation (beidseits prophylaktisch vs. einseitig therapeutisch und kontralateral prophylaktisch) überprüft werden.

Material und Methoden Aus dem Register des Zentrums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs (ZFBEK) wurden alle Frauen extrahiert, die von 2006 bis 2016 eine PM und die 1. postoperative MR-Mammografie (MRM) erhalten hatten. 2 senologisch erfahrene Radiologinnen werteten zunächst unabhängig voneinander und anschließend im Konsens die Index-MRM anhand eines strukturierten elektronischen Erhebungsbogens aus, der die klinischen Basisdaten und bildmorphologischen Kriterien erfasste. Das RDG-Volumen wurde unabhängig voneinander durch 3 Radiologen bestimmt und zusätzlich elektronisch quantifiziert.

Ergebnisse In dem Erhebungszeitraum wurden 170 Frauen des ZFBEK in unterschiedlichen Kliniken prophylaktisch mastektomiert und erhielten wenigstens eine postoperative MRM. Beidseitig PM lagen bei 70 Patientinnen bzw. 140 Mammae (41,2%), einseitige PM und kontralateral kurative ME bei 100 Patientinnen bzw. 200 Brüsten (58,2%) vor. RDG war überwiegend retromamillär lokalisiert und bei 68 beidseitigen PM (48,6%) unifokal und bei 7 beidseitigen PM (5%) multifokal. RDG war statistisch auffällig seltener bei einseitig prophylaktisch und bei einseitig kurativ mastektomierten Frauen (jeweils $p < 0{,}0001$). Es zeigte sich ein Trend zu einer höheren Anzahl an ME mit RDG in den späteren Erhebungsjahren. Über die Subgruppenanalyse wird berichtet.

Schlussfolgerungen Die Ergebnisse legen nahe, dass die OP-Indikation die Radikalität des operativen Vorgehens beeinflusst. Dies spiegelt möglicherweise den Anspruch der Patientinnen und der Operateure nach ausgewogenen psychologisch-ästhetischen Behandlungskonzepten wieder.

WISS 401.4 Transfer Learning zur Verbesserung der MRT-basierten Mammakarzinomdiagnostik mittels Deep Learning

Autoren Truhn D[1], Truhn D[2], Haarburger C[3], Schneider H[2], Thüring J[4], Merhof D[3], Kuhl C[2], Schrading S[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **2** Universitätsklinikum Aachen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **3** RWTH Aachen, Lehrstuhl für Bildverarbeitung, Aachen; **4** RWTH Aachen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen

DOI 10.1055/s-0038-1641382

Zielsetzung Die Anwendung neuronaler Netze zur Diagnostik des Mammakarzinoms scheitert oft an einer genügend großen Datenmenge zum Training des Netzes. In dieser Arbeit eruieren wir, ob ein vortrainiertes Netz dieses Problem lindern kann und ob dies bei der MR-tomografischen Mammadiagnostik einsetzbar ist und diese verbessert.

Material und Methoden 688 Läsionen in der klinischen DCE MRT von 309 Patientinnen bei 1,5 T wurden segmentiert und ausgewertet. Benutzt wurden eine hochauflösende T2-gewichtete TSE Sequenz und eine T1-gewichtete,

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

dynamische GE Sequenz. Die Validierung erfolgte durch eine histologische Sicherung oder durch eine Verlaufskontrolle von mind. 24 Monaten. Zentriert auf jede Läsion wurden axiale 50 × 50 Voxelfelder extrahiert und für das Training von insgesamt 35 neuronaler Netze (ResNet) mit jeweils 3 Eingangskanälen (entsprechend jeweils 3 der insgesamt 7 Bildkontraste) hinsichtlich der Diagnose eines Mammakarzinoms verwandt. Diese Netze wurden zunächst auf dem ImageNet Datensatz (14 Mio. RGB Bilder) vortrainiert. Die erreichte Genauigkeit wurde mit der konventionellen radiomischen Analyse und der AUC einer erfahrenen Radiologin verglichen.

Ergebnisse Das beste vortrainierte Netz erreicht eine Sensitivität von 79 % bei einer Spezifität von 87 % und einer AUC von 0,83. Die konventionelle radiomische Analyse erreicht eine AUC von 0,79, die erfahrene Radiologin eine AUC von 0,91. In nahezu allen Durchgängen wurden dynamische Bildmerkmale ausgewählt, lediglich in 3 der 10 erfolgreichsten, getesten Netze wurde der T2-Bildkontrast als einer der Eingangskanäle ausgewählt.

Schlussfolgerungen Vortrainierte Neuronale Netze sind einer konventionellen radiomischen Analyse überlegen und lindern das Problem von großen notwendigen Datenmengen. Trotz eines kleinen Datensatzes von 688 Läsionen werden Genauigkeiten erreicht, die nicht weit von denen eines erfahrenen Untersuchers entfernt sind.

WISS 401.3 Diagnostik des Mammakarzinoms mittels Machine Learning durch Extraktion radiomischer Merkmale aus Standard MRT Untersuchungen

Autoren Truhn D[1], Truhn D[2], Haarburger C[3], Schneider H[2], Thüring J[2], Merhof D[3], Kuhl C[2], Schrading S[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **2** Universitätsklinikum Aachen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **3** RWTH Aachen, Lehrstuhl für Bildverarbeitung, Aachen

DOI 10.1055/s-0038-1641383

Zielsetzung Basierend auf der Extraktion radiomischer Merkmale aus einer Standard dynamischen kontrastverstärkten (DCE) Mamma-MRT zielt diese Arbeit darauf ab, Methoden des Machine Learning zur Diagnose des Mammakarzinoms einzusetzen. Insbesondere wird untersucht, welche spezifischen radiomischen Merkmale für die Diagnose relevant sind.

Material und Methoden 688 Läsionen in der klinischen DCE MRT von 309 Patientinnen bei 1,5 T wurden segmentiert und ausgewertet. Zur radiomischen Analyse wurden eine hochauflösende T2-gewichtete TSE Sequenz und eine T1-gewichtete, dynamische GE Sequenz herangezogen. Die Validierung erfolgte bei allen Läsionen durch eine histologische Sicherung oder durch eine Verlaufskontrolle von mind. 24 Monaten. Für jede Läsion wurden 354 Statistik-, Form- und Texturmerkmale extrahiert. Die Selektion der relevanten Features erfolgte mittels zweier Verfahren: 1) Anhand des p-Wertes für die binäre Unterteilung in benigne und maligne. 2) Einem L1-regularisierten Model mittels logistischer Regression. Beide Modelle wurden hinsichtlich der Prädiktion der Malignität untersucht. Die AUC beider Ansätze wurde mit der des erfahrenen Radiologen verglichen.

Ergebnisse Beide Ansätze selektieren bevorzugt Texturmerkmalen aus dynamischen Sequenzen (26/31 für Ansatz 1 und 17/21 für Ansatz 2). Der L1-regularisierte Ansatz führt dabei zu untereinander weniger stark korrelierten Merkmalen. Die Vorhersage der Malignität zeigt für beide Verfahren ähnliche Werte mit einer AUC von 0,78 für Ansatz 1 und von 0,79 für Ansatz 2. Die AUC der radiologischen Befundung lag bei 0,91.

Schlussfolgerungen Für die Prädiktion der Malignität sind im Wesentlichen dynamische, radiomische Texturmerkmale relevant. Die Auswahl sollte mittels eines regularisierten Ansatzes erfolgen, um miteinander hochkorrelierende Merkmale zu vermeiden. Basierend auf den 688 Läsionen erreicht der Algorithmus eine AUC von 0,79, dies liegt unterhalb des Wertes eines erfahrenen Radiologen (0,91), wird sich jedoch bei größer verfügbaren Datenmengen verbessern.

RK 323.6 Vereinfachte Biopsie-Ziel-Planung bei der MR-geführten Biopsie durch automatisierte Re-Identifizierung der Zielläsion

Autoren Truhn D[1], Truhn D[2], Haarburger C[3], Schneider H[2], Thüring J[2], Merhof D[3], Kuhl C[2], Schrading S[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **2** Universitätsklinikum Aachen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen; **3** RWTH Aachen, Lehrstuhl für Bildverarbeitung, Aachen

DOI 10.1055/s-0038-1641384

Zielsetzung Die Re-Identifizierung der Zielläsion während MR-geführter Vakuum-Biopsie (VAB) ist nicht selten schwierig, weil (a) durch die für die Biopsie notwendige Kompression das Anreicherungsverhalten von Läsionen verändert wird, und (b) durch die für die Intervention medio-lateral erfolgende Kompression auch die anatomische Zuordnung im Vergleich zur diagnostischen Situation (mit CC-Immobilisierung) erschwert ist. Wir stellen eine Methode vor, die das Aufsuchen der Zielläsion durch Registrierung der Information aus der ersten, diagnostischen Untersuchung ermöglicht.

Material und Methoden 31 Patientinnen mit ausschließlich MR-tomografisch sichtbaren Läsionen unterzogen sich einer MR-geführten VAB einige Tage nach der diagnostischen MRT. Für die diagnostische MRT wurde die Brust in CC-Richtung immobilisiert und mittels T1 Dynamik und T2 TSE Sequenz untersucht. Für die MRT zur Biopsieplanung wurde die Brust in mediolateraler Richtung komprimiert und mittels derselben Sequenzen untersucht. Eine Radiologin segmentierte dann in beiden Datensätzen die Zielläsion. Die Übereinanderlegung der Aufnahmen aus der diagnostischen MRT erfolgte anhand der T2-Wichtung mittels eines elastischen Registrierungsalgorithmus basierend auf B-splines. Die Validierung der Lageerkennung der zu biopsierenden Läsion erfolgte durch direkten Vergleich mit der manuellen Segmentierung.

Ergebnisse Der mittlere Abstand zwischen dem algorithmisch berechneten und dem manuell markierten Läsionszentrum betrug 7.8 ± 9.1 mm, Median 3.6 mm. In 74 % der Fälle war der Läsionsüberlapp ausreichend, um eine sicher intraläsionale Lage der Biopsienadel zu erreichen. In den übrigen Fällen war das Fehlschlagen des Algorithmus visuell erkennbar, so dass eine Fehlbiopsie vermeidbar gewesen wäre.

Schlussfolgerungen Der Registrierungsalgorithmus ermöglichte eine relativ treffsichere Identifizierung der Zielläsion auf der Basis der T2-w Aufnahmen. Künftige Studien werden zeigen, ob dies den Ablauf von MR-VABs beschleunigen kann und den Verzicht auf eine KM-Gabe ermöglicht.

WISS 401.1 Cone-Beam Brust-CT: Anwendung maschineller Lernverfahren zur Beurteilung von unterschiedlichen Brustbefunden

Autoren Uhlig J[1], Uhlig A[2], Kunze M[1], Stahnke V[1], von Fintel E[1], Beißbarth T[3], Fischer U[4], Lotz J[1], Wienbeck S[1]

Institut **1** Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen; **2** Universitätsmedizin Göttingen, Klinik und Poliklinik für Urologie, Göttingen; **3** Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung für Medizinische Statistik, Göttingen; **4** Diagnostisches Brustzentrum Göttingen, Göttingen

DOI 10.1055/s-0038-1641385

Zielsetzung Evaluierung von maschinellen Lernverfahren zur Unterscheidung maligner und benigner mammärer Befunde in der Cone-Beam Brust-CT (CBBCT) und Vergleich der diagnostischen Genauigkeit mit der von erfahrenen Radiologen.

Material und Methoden Folgende fünf maschinelle Lernverfahren wurden mittels 10-facher Kreuzvalidierung anhand eines klinischen CBBCT Datensatz trainiert: random forests, backpropagation neural networks, extreme learning machines, support vector machines und k nearest neighbors. Der klinische Datensatz umfasste Angaben zu Lage, morphologischen Parametern und Kontrastmittelaufnahme der Brustbefunde, welche durch einen Radiologen beur-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

teilt wurden. Zusätzlich evaluierten zwei unabhängige Radiologen mit mehrjähriger Erfahrung in der Brustdiagnostik die CBBCT Aufnahmen zur Unterscheidung maligner und benigner Befunde. Die diagnostische Genauigkeit von maschinellen Lernverfahren und Radiologen wurde mittels Sensitivität, Spezifität und AUC verglichen.

Ergebnisse Der klinische CBBCT Datensatz umfasste 35 Patientinnen mit 81 Brustbefunden. Mittels histopathologischer Abklärung wurden 45 Befunde als maligne eingestuft. Neuronale Netzwerke zeigten die höchste diagnostische Genauigkeit zur Unterscheidung maligner und benigner Befunde mit einer AUC = 0,912, Sensitivität = 0,84 und Spezifität = 0,82. Die diagnostische Genauigkeit der neuronalen Netzwerke war signifikant höher als die der beiden erfahrenen Radiologen: diese zeigten eine AUC = 0,84/0,71, Sensitivität = 0,89/0,71 und Spezifität = 0,72/0,67.

Schlussfolgerungen Maschinelle Lernverfahren eignen sich für die Unterscheidung maligner und benigner Brustbefunde in der CBBCT. Insbesondere neuronale Netzwerke zeigen eine signifikant höhere diagnostische Genauigkeit als erfahrene Radiologen. Maschinelle Lernverfahren können somit beispielsweise Radiologen bei der Auswertung neuer Bildgebungsmodalitäten assistieren.

WISS 401.5 Stellenwert der Frühst-Subtraktion in der Mamma-MRT

Autoren von Fintel E[1], Seyidzade S[2], Uhlig J[3], Stahnke V[4], Kunze M[5], Lotz J[5], Fischer U[6], Wienbeck S[7]

Institut **1** Universitätsmedizin Göttingen, Diagn. & interv. Radiologie, Göttingen; **2** Klinikum Links der Weser, Gesundheit Nord GmbH, Institut für Radiologische Diagnostik, Bremen; **3** UMG, Diagn. & interv. Radiologie, Göttingen; **4** UMG, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen; **5** Universitätsmedizin Göttingen, Diagn. & interv. Radiologie, Göttingen; **6** Brustzentrum Göttingen, Göttingen; **7** Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen

DOI 10.1055/s-0038-1641386

Zielsetzung Stellenwert der Frühst-Subtraktion im Vergleich zur Früh-Subtraktion für die Detektion und Klassifizierung von Befunden in der Mamma-MRT.

Material und Methoden In einer retrospektiven klinischen Studie von 10/2015 bis 07/2017 wurden 108 dynamische Mamma-MRT Untersuchungen (1.5 T, Signa HDX, GE Healthcare) bei 106 Frauen mit 113 Befunden (MR-BIRADS 4 oder 5, gemäß BI-RADS 5th edition) durch 2 Reader im Konsensus ausgewertet. Jeweils für die Frühst- und anschließend für die Früh-Subtraktion (87 s vs. 174 s nach KM-Applikation) wurde ein separater MR-BIRADS Befund für jede Läsion vergeben. Alle Befunde wurden histopathologisch gesichert. Sensitivität, Spezifität und diagnostische Genauigkeit (AUC) wurden separat für die beiden Phasen der Dynamik berechnet.

Ergebnisse Es ergaben sich 57 benigne Befunde und 56 maligne Befunde (davon 6 non-mass-like lesions (NME) und 50 Herdbefunde). Tendenziell konnte eine verbesserte Sensitivität der Frühst-Subtraktion im Vergleich zur Früh-Subtraktion (96,4% vs. 91,0%) erreicht werden (p = 0,08). Mit der Frühst-Subtraktion konnte eine Steigerung der Spezifität um 3,5% und eine Steigerung der AUC um 4,5% gegenüber der Früh-Subtraktion erreicht werden.

Schlussfolgerungen In der Mamma-MRT stellt die Frühst-Subtraktion ebenso wie die Früh-Subtraktion eine sichere und zuverlässige Modalität zur Befundbewertung dar. Hieraus resultiert das Potential zu einer Verkürzung der Untersuchungsprotokolle in der Mamma-MRT.

RK 323.2 Digitales Mammografie-Screening: Parenchymdichte und Programm-Sensitivität im Multicenter-Ansatz

Autoren Weigel S[1], Heindel W[1], Dietz C[2], Meyer-Johann U[3], Gräwingholt A[4], Hense H[5]

Institut **1** Universitätsklinikum Münster, Institut für Klinische Radiologie und Referenzzentrum Mammografie, Münster; **2** Screening-Einheit Leverkusen, ; **3** Screening-Einheit Bielefeld, ; **4** Screening-Einheit Paderborn, ; **5** Universitätsklinikum Münster, Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Münster

DOI 10.1055/s-0038-1641387

Zielsetzung Analyse der Programm-Sensitivität getrennt nach mammografischem Dichtegrad in einem bevölkerungsbezogenen, digitalen Mammografie-Screening-Programm.

Material und Methoden Wir bestimmten die Programmsensitivität (d.h. den Quotienten Screening-detektierter Malignome dividiert durch die Summe der im Screening und der im folgenden Intervall diagnostizierten Karzinome) basierend auf prospektiv dokumentierten Daten von 163.157 digitalen Screening-Untersuchungen aus vier Einheiten (Zielgruppe 50 – 69 Jahre, Screeningintervall 2 Jahre, Screeningzeitraum 2009 – 2010) in Bezug zur visuellen mammografischen Brustdichtekategorisierung (ACR 1: Fett-äquivalent, ACR 2: fibroglandulär, ACR 3: heterogen dicht, ACR 4: extrem dicht).

Ergebnisse Die Häufigkeit der Dichtegrade des Kollektivs betrug 5,4% (ACR 1), 42,9% (ACR 2), 45,7% (ACR 3) bzw. 5,9% (ACR 4). Die 2-Jahres-Brustkrebsdetektion, detektiert im Screening und im Intervall, betrug im Mittel 8,38 pro 1000 gescreente Frauen. Sie stieg von 2,68 bei ACR 1, über 6,73 (ACR 2) bis auf 10,46 pro 1.000 bei ACR 3 und sank danach leicht auf 9,96 pro 1.000 bei ACR 4. Die durchschnittliche Programmsensitivität über alle Dichtegrade betrug 78,9%, sie lag in der ACR 3-Gruppe bei 77,4% und in der ACR 4-Gruppe bei 69,3%.

Schlussfolgerungen Die multizentrische Untersuchung liefert eine hohe Fallzahl zur Bewertung der Performance eines digitalen Mammografie-Screening-Programms und spezifiziert diese durch eine prospektive visuelle Einschätzung der Brustdichte. ACR 3 ist die häufigste Brustdichtegruppe mit der höchsten absoluten Anzahl von im Screening und im Intervall detektierten Karzinomen. Die Programmsensitivität unter Teilnehmerinnen mit einer mammografischen Dichte ACR 3 weicht nur geringfügig vom Durchschnitt aller Dichtegrade ab (-1,5%) und erfüllt damit internationalen Screening-Standard. Frauen mit einer Brustdichte ACR 4 sind dagegen relativ selten, bei ihnen zeigt sich eine Differenz von -9,6% gegenüber der mittleren Programmsensitivität.

Molekulare Bildgebung

WISS 307.3 Relaxations-kompensiertes multi-pool CEST Signal am 7T MRI von WHO IV Gliomen ist abhängig von der anatomischen Lokalisation

Autoren Dreher C[1], Oberhollenzer J[1], Sahm F[2], Bachert P[1], Ladd M[3], Schlemmer H[1], Zaiss M[4], Bendszus M[5], Wick W[6], Unterberg A[7], Radbruch A[1], Paech D[1]

Institut **1** DKFZ, Radiologie, Heidelberg; **2** Universitätsklinikum Heidelberg, Neuropathologie, Heidelberg; **3** DKFZ, Medizinische Physik in der Radiologie, Heidelberg; **4** Max-Planck-Institut, Biologische Kybernetik, Tübingen; **5** Universitätsklinikum Heidelberg, Neuroradiologie, Heidelberg; **6** Universitätsklinikum Heidelberg, Neurologie, Heidelberg; **7** Universitätsklinikum Heidelberg, Neurochirurgie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641388

Zielsetzung Evaluation der Lokalisationsabhängigkeit von Relaxations-kompensierten multi-pool Chemical-Exchange-Saturation-Transfer (CEST) am 7T-MRT und histopathologischen Parametern bei neu diagnostizierten WHO-IV Gliomen.

Material und Methoden Zwanzig Patienten mit neu diagnostiziertem, unbehandeltem WHO IV° Gliom wurden prospektiv am 7T-Ganzkörper-MRT untersucht (Siemens Healthcare, Erlangen, Germany). Mittlere CEST-Signalintensitäten (Nuclear-Overhauser-Effect (NOE), Amide-Proton-Transfer (APT), Downfield_NOE-suppressed-APT (DNS_APT)), ADC-Werte und histopathologische Parameter der Tumorvolumina wurden bezüglich Ausdehnung, Lokalisation und Subventrikularzonenkontakt mit Mann-Whitney-Test, ANOVA-on-ranks-Test und Spearman-Korrelation ausgewertet.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Ergebnisse Mittlere CEST APT&DNS_APT Signalintensitäten (0,156 ± 0,118 & 0,137 ± 0,116) waren signifikant in rechts- vs. links-hemisphärischen WHO-IV Gliomen erhöht (0,072 ± 0,014 & 0,048 ± 0,014), (p = 0,044 und 0,010). Mittlere ADC-Werte waren in rechts- vs. links-hemisphärischen WHO-IV Gliomen signifikant erniedrigt ($1{,}04*10^7 \pm 0{,}08*10^7$ vs. $1{,}18*10^7 \pm 0{,}12*10^7$) (p = 0,046). Mittlere CEST NOE Signalintensitäten waren nicht signifikant verschieden zwischen beiden Hemisphären, aber bei Subventrikularzonenkontakt signifikant erhöht (0,101 ± 0,015 vs. 0,118 ± 0,015) (p = 0,037). Die Lappenlokalisation und Ausdehnung des Tumors hatten keinen Einfluss auf CEST- und ADC-Signale. CEST APT&DNS_APT- und ADC-Signale korrelierten signifikant (-0,67 und -0,56) (p < 0,01), CEST NOE und ADC nicht. Histopathologische Parameter waren nicht signifikant unterschiedlich je nach Lokalisation.

Schlussfolgerungen Relaxations-kompensierte multi-pool CEST MRT Signale von WHO-IV Gliomen hängen von der Tumorlokalisation ab. Amide CEST und ADC korrelieren hierbei. NOE Signale hängen zusätzlich vom Kontakt zur Subventrikularzone ab.

WISS 307.1 In vivo Bildgebung des braunen Fettgewebes in Typ 1 und Typ 2 Diabetes Mausmodellen mittels 7T MRT und Intravitalmikroskopie

Autoren Jung C[1], Heine M[2], Mangels N[2], Kaul M[1], Adam G[1], Ittrich H[1], Heeren J[2]

Institut **1** Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Uniklinik Hamburg Eppendorf, Hamburg; **2** Institut für Biochemie und Molekulare Zellbiologie, Uniklinik Hamburg Eppendorf, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641389

Zielsetzung Ziel der Studie war es, die Aktivität des braunen Fettgewebes (BAT) in Typ 1 und Typ 2 Diabetes Mausmodellen durch den Einsatz gelabelter Triglyceridreicher Lipoproteine (TRLs) mittels MRT (SPIO gelabelte TRLs) und Intravitalmikroskopie (Quantum Dots (QD) gelabelte TRLs) zu bestimmen.

Material und Methoden C57BL/6J Wildtypmäuse wurden entweder mit Alloxan behandelt, das selektiv die β-Zellen des Pankreas zerstört (100 µl iv; Alloxan monohydrate, Abcam), um ein Typ 1 Diabetes zu provozieren oder mit einer 35% Schweinefett Diät gefüttert, um ein Typ 2 Diabetes zu induzieren. Durch die Gabe von einem β3 Rezeptoragonisten CL316,243 wurde die BAT Aktivität stimuliert. Vor und 20 Minuten nach der intravenösen Gabe von TRL-SPIOs erfolgte die Bildgebung am 7T Kleintier MRT (ClinScan, Bruker) mittels einer T2*w Multiecho-GRE Sequenz (TR/TEfirst 400/2 ms, ETL 12). Korrelierend zur MRT wurde die Intravitalmikroskopie (IVM) zur Darstellung der TRL-QD-Aufnahme in das braune Fettgewebe in Echtzeit durchgeführt. Außerdem wurde die TRL Aufnahme mittels radioaktiv markierter TRLs unter gleichen experimentellen Bedingungen quantifiziert.

Ergebnisse Im Vergleich zu den Kontrollmäusen, die einen signifikanten Signalunterschied im BAT nach der CL Behandlung aufwiesen, ließ sich kein signifikanter Signalverlust im BAT vor und nach der Injektion der TRL-SPIOs sowohl in den Typ 1 als auch in den Typ 2 Diabetes Mausmodellen nachweisen. Korrespondierend hierzu zeigte sich eine deutlich verringerte Aufnahme der TRL-QD ins BAT in der IVM. MRT und IVM Ergebnisse konnten durch die quantitativen metabolischen Analysen mit den radioaktiv markierten TRLs bestätigt werden.

Schlussfolgerungen Die β3 Rezeptoraktivierung und die daraus folgende Insulinfreisetzung führt zu einer Aktivierung des BAT. Im Falle eines Typ 1 oder Typ 2 Diabetes ist die Aufnahme der TRLs in das braune Fettgewebe deutlich herabgesetzt und spricht somit für einen Verlust der BAT Aktivität. Mittels MRT und IVM können diese metabolischen Prozesse in vivo visualisiert werden.

WISS 307.2 Bildgebung von glykolytischer Heterogenität und Therapieansprechen des hepatozellulären Karzinoms mittels quantitativer dynamischer hyperpolarisierter Magnetresonanzspektroskopie

Autoren Kaissis G[1], Kaissis G[2], Lohöfer F[2], Bliemsrieder E[2], Topping G[3], Schilling F[3], Schwaiger M[3], Braren R[2]

Institut **1** Klinikum rechts der Isar, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München; **2** Klinikum rechts der Isar der TU München, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München; **3** Klinikum rechts der Isar der TU München, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München

DOI 10.1055/s-0038-1641390

Zielsetzung Das hepatozelluläre Karzinom ist durch genetische und metabolische Heterogenität gekennzeichnet, die durch metabole Bildgebungsverfahren untersucht werden kann. In eigenen Vorarbeiten konnte gezeigt werden, dass Unterschiede im der Laktat- und Alaninsignal in der statischen hyperpolarisierten Magnetresonanzspektroskopie (MRS) mit der ex-vivo gemessenen Aktivität spezifischer glykolytischer Enzyme korrelieren. Die vorliegende Studie untersucht die glykolytische Heterogenität und das unterschiedliche Ansprechen auf die Inhibition von PARP14, einem Schlüsselenzym der Glykolyseregulation, anhand molekular definierter Zellklone mittels quantitativer dynamischer MRSI.

Material und Methoden Isolierte Zellklone (Diethylnitrosamin-induzierter HCCs) wurden in die Hinterläufe von Wistar-Ratten implantiert. Die resultierenden Tumore wurden mittels quantitativer, dynamischer hyperpolarisierter (13)-C-Pyruvat-MRS untersucht. Die Konversion von Pyruvat zu Laktat wurde in Echtzeit gemessen und mittels Zweikompartimentmodell modelliert. Die Ergebnisse wurden mit den IC50-Werten der korrespondierenden Zelllinien für die PARP-14-Inhibition korreliert.

Ergebnisse Die quantitative dynamische MRS zeigt ein ausgezeichnetes Signal-/Rauschverhältnis und erlaubt eine lineare Modellierung der Pyruvat- zu Laktat-Konversion (R2 = 0.98, p < 0.001, n = 6). Die kinetischen Konstanten (k) des Modells korrelieren invers mit den IC50-Werten für die PARP14-Inhibition (R2 =-0.9384, p = 0.0015, n = 6).

Schlussfolgerungen Die vorliegende Studie zeigt erstmalig die erfolgreiche Zellisolierung und Reimplantation im DEN/Wistarmodell und die Untersuchung der glykolytischen Heterogenität und des Therapieansprechens im HCC mittels hyperpolarisierter MRS. Tumore mit hohen Konversionsraten (hoher glykolytischer Aktivität) sprechen signifikant besser auf eine glykolytische Inhibition an. Die Methode kann z. B. für personalisierte Medizinanwendungen (PDX Modell) herangezogen werden, um die Tumorheterogenität und die Pharmakodynamik von Inhibitoren zu Untersuchen.

WISS 307.5 Integrin-spezifische optoakustische Bildgebung zum Monitoring einer BRAF/MEK-Inhibitor-Kombinationstherapie im humanen Melanommodell in der Maus

Autoren Kazmierczak P[1], Burton N[2], Keinrath G[1], Hirner-Eppeneder H[1], Schneider M[1], Eschbach R[1], Reiser M[1], Ricke J[1], Cyran C[1]

Institut **1** Klinikum der Universität München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München; **2** iThera Medical GmbH, München

DOI 10.1055/s-0038-1641391

Zielsetzung Untersuchung der αvß3-Integrin-spezifischen optoakustischen Bildgebung mit MRT-Korrelation zum Monitoring einer BRAF/MEK-Inhibitor-Kombinationstherapie im humanen Melanommodell in der Maus.

Material und Methoden Humane BRAF-V600E-positive Melanom-Xenograft (A375)-tragende Balb/c-Nacktmäuse (n = 10) wurden vor (Tag 0) und nach (Tag 7) einer BRAF/MEK-Inhibitor-Kombinationstherapie (Encorafenib, 1,3 mg/kg/d; Binimetinib, 0,6 mg/kg/d, n = 5) oder Placebo (n = 5) mit opto-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

akustischer Bildgebung und MRT untersucht. Die optoakustische Bildgebung wurde an einem präklinischen Scanner nativ und 5 h nach i.-v.-Injektion eines αvß3-Integrin-spezifischen Fluoreszenztracers durchgeführt. Das αvß3-Integrin-spezifische Tumorsignal wurde durch spectral unmixing gefiltert. Zur morphologischen Beurteilung des Therapieansprechens (MR-Volumetrie) wurden T2w-MRT-Datensätze an einem klinischen 3-Tesla-Scanner akquiriert. Die Validierung der Bildgebung erfolgte durch multiparametrische Immunhistochemie (ß3 – Integrin-Expression, CD 31 – Mikrogefäßdichte, Ki-67 – Proliferation).

Ergebnisse Das αvß3-Integrin-spezifische Tumorsignal zeigte eine signifikante Abnahme unter Therapie (von 7,98 ± 2,22 a. u. auf 1,67 ± 1,30 a. u.; p = 0,043) und war in allen Tieren der Therapiegruppe reduziert. In der Kontrollgruppe wurde keine signifikante Änderung des αvß3-Integrin-spezifischen Tumorsignals beobachtet (von 6,60 ± 6,51 auf 3,69 ± 1,93; p = 0,500). In der Therapiegruppe wurde eine signifikant niedrigere Integrin-Expression (ß3: 0,20 ± 0,02 vs. 0,39 ± 0,05; p = 0,008) und Mikrogefäßdichte (CD 31: 119 ± 15 vs. 292 ± 49; p = 0,008) nachgewiesen. Die Tumorvolumina nahmen in beiden Gruppen zu (Therapie: +107 ± 42 mm3; Kontrolle +112 ± 44mm3; p = 0,841). Die Spezifität des Fluoreszenztracers wurde durch Blocking-Experimente mit dem αvß3-Integrin-Rezeptorantagonisten Cilengitid nachgewiesen.

Schlussfolgerungen Die αvß3-Integrin-spezifische optoakustische Bildgebung erlaubt das nicht-invasive Monitoring einer BRAF/MEK-Inhibitor-Kombinationstherapie im humanen Melanommodell in der Maus in vivo.

WISS 307.6 Spezifische Quantifizierung und Biodistribution von 57Fe-Nanopartikeln für die molekulare Bildgebung

Autoren Masthoff M[1], Beuker A[1], Buchholz R[2], Wachsmuth L[1], Albers F[1], Heindel W[1], Karst U[3], Faber C[1], Wildgruber M[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Münster, Institut für klinische Radiologie, Translational Research Imaging Center, Münster; **2** Universität Münster, Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Münster; **3** Universität Münster, Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Münster

DOI 10.1055/s-0038-1641392

Zielsetzung Eisenoxidnanopartikel (ION) werden (prä-)klinisch als Kontrastmittel für die MRT verwendet. Jedoch kann auch endogenes Eisen das MR-Signal beeinflussen. Bisher ist eine Unterscheidung durch die Überlagerung von endogenem Eisen (56Fe) und applizierten ION (ebenfalls 56Fe) nicht möglich, was insbesondere für cell tracking Studien wünschenswert wäre. In dieser Studie wird durch die Verwendung von 57Fe basierten ION eine spezifische Quantifizierung und Detektion der applizierten ION möglich.

Material und Methoden Zunächst wurden gesunden C57BL/6 Mäusen 2,5 ml/kg KG 57Fe-ION (16,7 mg Fe/ml) i.v. injiziert. Zu verschiedenen Zeitpunkten (2 h, 1 d, 3 d, 7 d, 30 d p.i.) folgte die MRT mit T2/T2*-Sequenzen (Leber, Milz, Niere, Gehirn) an einem 9,4T Kleintier-MRT. Anschließend wurden die Mäuse geopfert und die Organe mittels Laserablations-induktiv gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie (LA-ICP-MS) bezüglich des 57Fe-Gehaltes und des 57Fe/56Fe Isotopen-Verhältnisses analysiert. Zudem wurden 57Fe-ION für cell tracking evaluiert. Hierfür wurden C57BL/6 Mäusen zur Induktion einer lokalen Entzündung 100 µl eines Polyacrylamidgels (Pellet) s.c. appliziert. 4 h später erfolgte die i.v. 57Fe-ION Injektion, MRT und LA-ICP-MS (jeweils einschließlich der Pellets).

Ergebnisse Die in vivo applizierten 57Fe-ION konnten spezifisch (ohne Überlagerung des endogenen 56Fe) und quantitativ mittels LA-ICP-MS in Leber, Milz und Nieren detektiert und quantifiziert werden. Die Zeitpunkte nach Injektion ermöglichten eine Biodistributionsanalyse mit Bestimmung des Langzeitverbleibs. Die Quantifizierung mittels LA-ICP-MS erlaubt dabei eine präzise Validierung des MR-Signals. Im Rahmen des Entzündungsmodells konnten die von Phagozyten internalisierten 57Fe-ION in den Pellets detektiert werden.

Schlussfolgerungen Die Verwendung von 57Fe-ION ermöglicht eine spezifische Detektion, Quantifizierung und Evaluation des Langzeitverbleibes des eingesetzten Eisen-Kontrastmittels. Zudem erlauben 57Fe-ION eine spezifische Validierung von ION-basiertem cell tracking.

WISS 307.4 Korrelationen zwischen der Histogramm-Analyse von konventionellen Sequenzen und histopathologischen Parametern in zerebralen Lymphomen

Autoren Meyer H[1], Schob S[2], Münch B[2], Frydrychowicz C[3], Quäschling U[2], Hoffmann K[2], Surov A[4]

Institut **1** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; **2** Neuroradiologie, Universität Leipzig, Leipzig; **3** Neuropathologie, Universität Leipzig, Leipzig; **4** Radiologie, Universität Leipzig, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641393

Zielsetzung Es konnte bereits in früheren Studien gezeigt werden, dass die MRT die histopathologischen Eigenschaften von primären ZNS-Lymphomen (PCNSL) reflektieren kann. Das Ziel der vorliegenden Studie war es mögliche Assoziationen zwischen histopathologischen Eigenschaften, der Zellularität, Zellflächen und dem Proliferationsindex Ki67, mit den Histogramm-Parametern der Signalintensitäten von T1 und T2- gewichteten Sequenzen in PCNSCL zu ermitteln.

Material und Methoden 18 Patienten mit PCNSCL wurden retrospektiv mittels Histogramm-Analyse auf T1-gewichteten Bildern vor und nach Kontrastmittelgabe sowie der FLAIR-Sequenz untersucht. Es wurden semiautomatisch die Zellularität, die totale und mittlere Kernfläche sowie der Ki67-Index anhand von Ki67-immunhistochemisch gefärbten histologischen Schnitten untersucht.

Ergebnisse Die Korrelationsanalyse ermittelte statistisch signifikante Assoziationen zwischen der Skewness der T1-gewichteten Sequenz vor Kontrastmittelgabe mit dem Ki67-Index (p =-0,55, P = 0,028). Die Entropie der T1-gewichteten Sequenz vor Kontrastmittelgabe korrelierte mit der mittleren Kernfläche (p = 0,53, P = 0,04). Verschiedene Parameter der T1-gewichteten Sequenz nach Kontrastmittelgabe korrelierten mit der Zellularität: die maximale Signalintensität (p = 0,59, P = 0,017), die 75. Perzentile (p = 0,56, P = 0,02), die 90. Perzentile (p = 0,52, P = 0,04) sowie die Standardabweichung (p = 0,58, P = 0,02). Die maximale Signalintensität der FLAIR Sequenz korrelierte mit der Zellzahl (p = 0,50, P = 0,03).

Schlussfolgerungen Diese Studie zeigte verschiedene signifikante Korrelationen zwischen Histogramm-Parametern basierend auf konventionellen MRT-Sequenzen und histopathologischen Eigenschaften bei Patienten mit PSNCL, die nicht durch eine konventionelle Bildanalyse erreicht worden wären.

Muskuloskelettale Radiologie

WISS 315.2 Volumetrische Knochendichtebestimmung der Lendenwirbelsäule mittels eines neu entwickelten phantomfreien Dual-Energy CT Postprocessing-Algorithmus im Vergleich mit Dual-Röntgen-Absorptiometrie

Autoren Booz C[1], Hofmann P[2], Sedlmair M[2], Flohr T[2], Schmidt B[3], D'Angelo T[4], Martin S[1], Lenga L[1], Leithner D[1], Vogl T[1], Wichmann J[1]

Institut **1** Universitätklinikum Frankfurt a.M., Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt a.M.; **2** Siemens Healthcare, Abteilung Computertomografie, Forchheim; **3** Siemens Healthcare, Computed

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Tomography Division, Forchheim; 4 University of Messina, Department of Biomedical Sciences and Morphological and Functional Imaging, Messina
DOI 10.1055/s-0038-1641394

Zielsetzung Derzeitige Knochendichtebestimmungsmethoden erfordern häufig eine Phantomkalibrierung. Das Ziel dieser Studie war es, einen neu entwickelten Dual-Energy CT Postprocessing-Algorithmus für in vivo phanomfreie, volumetrische Knochendichtemessungen der Lendenwirbelsäule im Vergleich mit der Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) zu evaluieren.

Material und Methoden Unsere retrospektive Studie wurde von der institutionellen Ethikkommission genehmigt. Daten von klinisch indizierten Dual-Energy CT- und DXA-Untersuchungen von 47 Patienten wurden analysiert. Um eine Verzerrung der statistischen Korrelation zu limitieren, lag das maximale Zeitintervall zwischen beiden Untersuchungen bei 2 Monaten. Mittels eines neu entwickelten Dual-Energy-CT Postprocessing-Algorithmus wurde der trabekuläre Knochen der Lendenwirbelkörper von L1-L4 markiert und deren trabekuläre Knochendichte volumetrisch gemessen, nachdem 5 Volumina von Interesse (VOI) in unterschiedlichen Schichtebenen eines Wirbelkörpers manuell bestimmt wurden. Zusätzlich wurde die Knochendichte der Lendenwirbelkörper planar mittels DXA gemessen. Pearson Produkt-Moment-Korrelation, Bland-Altman Diagramme sowie weitere Regressionsanalysen wurden für die statistische Analyse berechnet.

Ergebnisse Insgesamt 186 Lendenwirbelkörper von 47 Patienten (24 männlich, 23 weiblich) wurden analysiert. Die durchschnittliche DXA-basierte Knochendichte aller Lendenwirbelkörper war 0,986 g/cm^2, und 20 Patienten (42,6%) zeigten nach Leitlinie der Weltgesundheitsorganisation osteoporotische Knochendichtewerte. Die durchschnittliche Dual-Energy CT-basierte Knochendichte lag bei 88,68 mg/cm^3. Den CT-Leitlinien des American College of Radiology folgend, identifizierten die Dual-Energy CT-Messungen 17 Patienten (36,0%) mit osteoporotischer Knochendichte. Die statistische Analyse zeigte eine moderate Korrelation zwischen volumetrischen Dual-Energy CT-basierten und planaren DXA-basierten Knochendichtewerten mit einem Pearson Korrelationskoeffizienten von r = 0,421.

Schlussfolgerungen Ein neu entwickelter Dual-Energy CT Postprocessing-Algorithmus ermöglicht phantomfreie, volumetrische Knochendichtemessungen des trabekulären Knochens der Lendenwirbelsäule.

RK 107.2 Detektion des Einflusses von Laufschuhkonstruktionen auf die biomechanische Belastung des Knorpels am Kniegelenk

Autoren Bratke G[1], Willwacher S[2], Weiss K[1], Maintz D[1], Siedek F[1], Brüggemann G[2]
Institut 1 Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; 2 Deutsche Sporthochschule Köln, Biomechanik und Orthopädie, Köln
DOI 10.1055/s-0038-1641395

Zielsetzung Durch die Messung der Knorpelvolumina des Kniegelenkes im Magnetresonanztomographen vor und nach einem 75-minütigen Lauf wird der Einfluss der Mittelsohlenkonstruktion des Laufschuhes auf die mechanische Belastung ermittelt.

Material und Methoden Sieben Probanden absolvierten jeweils drei Läufe auf einem Laufband mit gleichbleibender Geschwindigkeit über 75 Minuten. Die Läufe wurden mit einem Neutralschuh (NS), einem Schuh mit Erhöhungen auf der Außenseite zur Verstärkung der Sohlensteifigkeit lateral (SL) und einem Schuh mit Erhöhung der Steifigkeit medial (SM) durchgeführt. Unmittelbar vor und nach der Laufintervention erfolgte eine MRT-Untersuchung mit einer wasserselektiven Sequenz (WATS). Durch manuelle Segmentierung des Knorpels wurde das Knorpelvolumen an der medialen (mF) und lateralen Femurkondyle (lF), retropatellar (P) sowie medial (mT) und lateral (lT) am Tibiaplateau bestimmt.

Ergebnisse Im Vergleich zu den experimentell modifizierten Schuhen führte die Intervention in allen fünf Kompartimenten jeweils mit dem Neutralschuh zu der geringsten Abnahme des Knorpelvolumens. Gleichzeitig zeigte sich im medialen Kompartiment mit dem lateral erhöhten Schuh (mT: NS: 19,13 mm^3, SL: 42,18 mm^3, SM: 52,41 mm^3) und im lateralen Kompartiment sowie retropatellar (lT: NS: 92,76 mm^3, SL:169,31 mm^3, SM: 121,56 mm^3) mit dem medial erhöhten Schuh eine geringere Volumenreduktion. Die größte absolute und relative Volumenreduktion findet sich über alle drei Schuhtypen hinweg im retropatellaren Kompartiment (201,59 mm^3 bzw. 6,29%).

Schlussfolgerungen Durch die hohe Sensitivität der Magnetresonanztomografie können bereits kurzfristige Einflussfaktoren auf die Biomechanik des Kniegelenkes identifiziert werden. Dies kann bei Breitensportlern und Leistungssportlern dazu dienen, eine mögliche mechanische Fehlbelastung frühzeitig zu detektieren und somit das Risiko für eine Gonarthrose als Spätfolge zu reduzieren.

WISS 206.1 Niedrigdosis Ganzkörper Computertomografie bei 150 kV mit Zinnfilter zur Verlaufskontrolle bei Multiplem Myelom: ein intraindividueller Vergleich

Autoren Bucher A[1], Brendlin A[1], Scholtz J[2], Vogl T[1], Beeres M[1]
Institut 1 Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt; 2 Department of Radiology, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston
DOI 10.1055/s-0038-1641396

Zielsetzung Die Zinnfilter-Technik kann zur Artefaktreduktion und Dosisreduktion eingesetzt werden. Die Zielsetzung war daher der Vergleich eines Niedrigdosisprotokolls in Zinnfilter-Technik bei 150 kV mit einem herkömmlichen Niedrigdosisprotokoll in der Verlaufskontrolle des Multiplen Myeloms (MM).

Material und Methoden Zwanzig Patienten mit regelmäßigen Verlaufskontrollen bei MM wurden im intraindividuellen Vergleich eingeschlossen. Alle Patienten wurden mit einer Ganzkörper CT sowohl mit einem Standardprotokoll (CT120: 120-kV/60-mAs) und in der Verlaufskontrolle mit einem Zinnfilter-Protokoll bei 150-kV/60-mAs (CT150) untersucht. Dosisparameter wurden in Form des Dosis-Längen-Produkts erhoben (DLP). In der quantitativen Bildanalyse wurde das Signal-zu-Rausch-Verhältnis des Musculus gluteus maximus (SRV) und die Ausprägung der Aufhärtungs-Artefakte, als Kontrast-zu-Rausch-Verhältnis (KRV) aus knöchernen Messregionen des Schädels, der Brust- und der Lendenwirbelsäule, ausgewertet. Die subjektive Bildqualität von Knochen und Weichteilstrukturen wurde als 5-Punkt Likert-Skala von zwei unabhängigen Untersuchern erhoben. Der Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben, Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test und Cohens-Kappa Statistik wurden zur statistischen Analyse angewandt.

Ergebnisse Die Strahlendosis wurde mit CT150 um 32% gegenüber CT120 reduziert (339.7 ± 83.4 mGycm gegenüber 498.6 ± 157.8 mGycm; p = 0.001). SRV (CT150: 0.97 ± 0.68; CT120: 0.54 ± 0.31; p = 0.003) und KRV (CT150: 3.89 ± 1.04; CT120: 2.14 ± 0.89; p = 0.001) waren durch Zinnfilter Einsatz signifikant höher als in CT120. Die Subjektive Bildqualität wurde in CT150 signifikant verbessert (5 [5 – 4] vs. 4 [3 – 4]; p = 0.016). Die Untersucher-Übereinstimmung war exzellent (κ= 0.886).

Schlussfolgerungen Durch Einsatz der Zinnfilter-Technik bei 150 kV kann die Strahlendosis um ca. 32% gegenüber einem nicht gefilterten 120 kV Niedrigdosisprotokoll reduziert werden, während die Bildqualität verbessert werden kann. Daher ist diese Technik für die CT in der Verlaufskontrolle bei MM zu bevorzugen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 206.3 Evaluation von MRT-basierten simulierten CT- und Röntgenbildern im Vergleich zu konventionellen Röntgenbildern zur Diagnostik benigner und maligner Knochentumoren

Autoren Gersing A[1], Münzel D[2], Kopp F[1], Schwaiger B[1], Knebel C[3], Haller B[4], Noël P[2], Settels M[2], Rummeny E[2], Woertler K[2]

Institut **1** Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Institut für Radiologie, Munich; **2** Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Institut für Radiologie, München; **3** Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, München; **4** Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641397

Zielsetzung Es sollte untersucht werden, ob der diagnostische Nutzen von MRT-basierten simulierten CT- und Röntgenbildern zur Analyse benigner und maligner Knochentumoren vergleichbar ist zu demjenigen konventioneller Röntgenbilder.

Material und Methoden Bei 32 Patienten (Alter 33,9 ± 18,5 Jahre, 10 weiblich) mit benignen oder malignen Knochentumoren wurden konventionelle Röntgenbilder sowie 3D T1-gewichtete Gradientenecho (GE)-Sequenzen an einem 3T-MRT akquiriert. Die GE-Sequenz bildet die Basis für die MRT-basierten simulierten CT-Bilder. Aus diesen signalinvertierten Bildern wurden mittels Vorwärtsprojektion 2D-Röntgen-ähnliche Bilder generiert. Die ossären Läsionen wurden von zwei Radiologen anhand der Kategorien periostale Reaktion, Matrixmineralisation und ossäre Destruktion bewertet. Die Übereinstimmung zwischen den Modalitäten wurde mittels Cohen's κ berechnet.

Ergebnisse Die Übereinstimmung zwischen konventionellen Röntgenbildern und MRT-basierten simulierten CT- und Röntgenbildern war substantiell (periostale Reaktion, κ= 0.67; ossäres Destruktionsmuster, κ= 0.75). Beide Modalitäten hatten eine hohe Sensitivität für die endgültige pathologische Diagnose der Tumoren (benigne vs. maligne; MRT-basierte simulierte CT- und Röntgenbilder, 86.2% vs. konventionelle Röntgenbilder, 90.0%). Zudem wurde eine extraossäre Weichteilkomponente (21.9% vs. 12.5%; P = 0.009) sowie eine lobulierte Tumorarchitektur (9.4% vs. 0%; P < 0.001) signifikant häufiger mit MRT-basierten simulierten CT- und Röntgenbildern gefunden als mit konventionellen Röntgenbildern.

Schlussfolgerungen Die Analyse des ossären Destruktionsmusters, periostaler Reaktionen und die Differenzierung zwischen malignen und benignen Tumoren war anhand MRT-basierter simulierter CT- und Röntgenbilder möglich und zeigte eine hohe Übereinstimmung mit konventionellen Röntgenbildern. Darüber hinaus konnten aus den MRT-basierten simulierten CT- und Röntgenbildern zusätzliche Informationen über Weichteilkomponenten und die Tumorarchitektur gewonnen werden.

WISS 106.2 Osteonekrose des Skaphoids (Morbus Preiser): Diagnostik mittels CT und kontrastverstärkter MRT

Autoren Gietzen C[1], Grunz J[2], Fodor S[3], Pillukat T[4], Kalb K[4], Bley T[5], Schmitt R[6]

Institut **1** Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie des Universitätsklinikum Würzburg, Radiologie, Würzburg; **2** Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie des Uniklinikum Würzburg, Radiologie, Würzburg; **3** Herz und Gefäßklinik Bad Neustadt, Radiologie, Bad Neustadt; **4** Herz und Gefäßklinik Bad Neustadt, Handchirurgie, Bad Neustadt; **5** Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie des Universtitätsklinikum Würzburg, Radiologie, Würzburg; **6** Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie des Universtitätsklinikum Würzburg, Radiologie, Würzburg

DOI 10.1055/s-0038-1641398

Zielsetzung Detektion des Morbus Preiser als sehr seltene Osteonekrose an der Handwurzel und stadiengerechtes Staging der Erkrankung mittels hochaufgelöster CT und kontrastverstärkter MRT.

Material und Methoden Die radiologischen Befunde von 32 Patienten (18 Männer, 14 Frauen) wurden retrospektiv von zwei Observern evaluiert. Die Diagnostik umfasste die Projektionsradiografie (Handgelenk in 2 Ebenen, Stecher-Aufnahme), die CT (Submillimeter-Dünnschichten, hochaufgelöster Knochenkernel, schräg-sagittale und schräg-koronale MPR entlang der Skaphoidlängsache) und die kontrastverstärkte MRT (Ebenen orthogonal und entlang der Skaphoidlängsachse. Sequenzen: PD FSE fs, T1 FSE nativ, T1 FSE fs nach Gadolinium). Die Auswertungen erfolgten im Konsensusverfahren.

Ergebnisse Bei allen Patienten waren die morphologischen Veränderungen im proximalen Skaphoidsegment am intensivsten ausgebildet: Knochenmarködeme in 23 Pat., KM-Enhancement in 20 Pat. fehlend und in 12 Pat. überschießend, Osteosklerosen in 29 Pat., Knochenatrophie („nipple sign") in 24 Pat., pathologische Frakturen in 15 Patienten. Im mittleren Skaphoidsegment fand sich bei 27 Pat. ein KM-Hyperenhancement in Arealen mit bandförmiger Demineralisation. Morphologische Veränderungen fanden sich im distalen Skaphoidsegment nur an 7 Patienten, wobei in 5 Pat. alle Skaphoidsegmente signalkompromittiert waren und kein KM-Enhancement zeigten.

Schlussfolgerungen Beim Morbus Preiser lässt sich ein zonaler Aufbau mit proximaler Nekrosezone, mittlerer Reparationszone und distaler Vitalitätszone nachweisen. Das Schädigungsmuster, das durch den retrograden Verlauf der Vasa nutritiae erklärbar ist, unterliegt einem stadienhaftem Verlauf.

WISS 315.5 Algorithmus zur umfassenden Diagnostik von distalen Radiusfrakturen

Autoren Grunz J[1], Gietzen C[1], Gassenmaier T[1], Wagner M[2], Prommersberger K[3], Bley T[1], Schmitt R[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg; **2** Herz- und Gefäßklinik Bad Neustadt, Radiologie, Bad Neustadt; **3** Herz- und Gefäßklinik Bad Neustadt, Handchirurgie, Bad Neustadt

DOI 10.1055/s-0038-1641399

Zielsetzung Erfassung des Verletzungsausmaßes bei distalen Radiusfrakturen anhand einer systematischen Auswertung von Projektionsradiogrammen (CR) und CT-Untersuchungen. Anhand morphometrischer Parameter soll für die distalen Radiusfrakturen ein diagnostischer Algorithmus erarbeitet werden.

Material und Methoden Es wurden 150 Patienten mit distalen Radiusfrakturen eingeschlossen. CR-Aufnahmen erfolgten bei allen Patienten, CT-Untersuchungen bei 98 Patienten, davon in 39-mal als CT-Arthrografie (CTA). In den CR- und CT-Untersuchungen wurden systematisch der Teardrop-Winkel, die sagittale Radiusdistanz, die Projektion der Radiushinterkante, die Ulnavarianz, die frontalen und sagittalen Inklinationswinkel, die Anzahl der Fragmente, der Fragmentabstand, die Impressionstiefe und die Impressionsfläche bestimmt. Bei den CTA wurden die SL- und LT-Ligamente sowie der TFCC hinsichtlich Rupturen und des Instabilitätsausmaßes evaluiert.

Ergebnisse Bei extraartikulären Radiusfrakturen waren die Parameter des Teardrop-Winkels, der sagittalen Radiusdistanz, der Hinterkantenprojektion, der Ulnavarianz und der beiden Inklinationswinkel hinreichend gut geeignet, das Fraktur- und Dislokationsausmaß zu beschreiben. Methodische Messdifferenzen fanden sich nicht. Dagegen war die CT-Diagnostik hochsignifikant sensitiver in der Erfassung der Fragmentanzahl und des Ausmaßes der Gelenkflächenzerstörung (Fragmentabstand, Impressionstiefe, Impressionsfläche). Zudem wurden okkulte Frakturverläufe detektiert. In den 39 CTA wurden 12 instabile SL-Bandrupturen (31%) und 22 TFCC-Läsionen (54%) nachgewiesen.

Schlussfolgerungen Ein Auswertealgorithmus mittels Checkliste ist bei distalen Radiusfrakturen hilfreich, das Ausmaß der Fragmentdislokationen und Gelenkdeformitäten zu quantifizieren und einer therapierelevanten Frakturklassifikation nach AO oder Fernandez zuzuführen. Bei intraartikulären Radiusfrakturen wird die ergänzende CT-Diagnostik, beim Verdacht auf Begleitverletzun-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

gen des TFCC und/oder der karpalen Ligamente die CT-Arthrografie empfohlen.

WISS 315.1 Dual-Energy-CT bei Insuffizienzfrakturen (fragility-fractures) des Beckens

Autoren Hackenbroch C[1], Sailer L[2], Palm H[2]
Institut **1** BWK Ulm, Radiologie, Ulm; **2** BWK Ulm, Unfallchirurgie, Ulm
DOI 10.1055/s-0038-1641400

Zielsetzung Insuffizienzfrakturen (fragility-fractures) des Beckens sind aufgrund der demografischen Entwicklung zunehmend. Dabei ist dieser Frakturtyp z. T. schwierig zu diagnostizieren und kann oftmals erst mit der MRT abschließend geklärt werden. Wir zeigen in einer prospektiven Studie die Einsatzmöglichkeit und die Aussagekraft der Dual-Energy CT zum Ödemnachweis bei fragility-fractures.

Material und Methoden Bei 39 Patienten, bei denen die typische Klinik einer fragility-fractur bestand führten wir prospektiv eine CT als Dual-Energy-Scan und ein ergänzendes MRT durch. Im Anschluss wurde das CT und das MRT von untereinander unabhängigen Radiologen nach Frakturzeichen bewertet. Hierzu wurde im CT die virtual non calcium –Technik (VNC) verwendet. Darüber hinaus wurden die Dual-Energy HU-Werte in frakturierten Arealen ermittelt, um Cut-off-Werte für Knochenmarködeme zu ermitteln.

Ergebnisse 39 Patienten erhielten sowohl eine DECT als auch ein MRT. Bei 26 Patienten zeigten sich im MRT Knochenmarködeme (61 Ödemzonen), die alle ebenfalls im DECT nachzuweisen waren. 13 Patienten zeigten im MRT kein KM-Ödem, das DECT war hier 12 mal negativ und einmal positiv. Ohne Verwendung der VNC-Technik konnte lediglich bei 23 Patienten eine Fraktur (46 Frakturzonen) festgestellt werden. Mit der VNC-Technik wurden alle Frakturen richtig erkannt. Als Cut-off Werte für Knochenmarködeme in der Dual-Energy Untersuchung zeigte sich ein HU Bereich von 0 +/- 10 HU.

Schlussfolgerungen Die Dual- Energy CT bietet mit dem Einsatz der virtual non calcium (VNC)-Technik eine dem MRT ähnliche diagnostische Genauigkeit zur Detektion von fragility fractures des os sacrum. Gerade bei der Beurteilung des hinteren Beckenrings, eine häufige Lokalisation von Insuffizienzfrakturen, besitzt sie Vorteile gegenüber der konventionellen CT-Untersuchung.

WISS 315.3 Effekt von Kompressionstrümpfen auf die Entstehung ultrastruktureller Muskelverletzungen: Quantitative Analyse mit Kontrastmittelsonografie, Acoustic Radiation Force Impulse Elastografie und 3T MRT

Autoren Heiß R[1], Hotfiel T[2], Kellermann M[2], Uder M[1], Janka R[1], Nagel A[1], Hammon M[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Erlangen, Diagnostische Radiologie, Erlangen; **2** Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Abteilung für Orthopädische Rheumatologie In der Orthopädischen Universitätsklinik, Erlangen
DOI 10.1055/s-0038-1641401

Zielsetzung Evaluation des Effekts der im Profi- und im Breitensport zunehmend an Beliebtheit gewinnenden Kompressionsstrümpfe auf die Perfusion, Steifigkeit und Ödementwicklung bei belastungsinduzierter Muskelschädigung.

Material und Methoden Bei 14 Probanden wurde ein Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) induziert. Hierfür absolvierten die Probanden ein standardisiertes exzentrisches Training der Wadenmuskulatur. Im Anschluss an das Training wurde an einer Wade ein Kompressionsstrumpf der Kompressionsklasse I (18 – 21 mm Hg) für 60 h angelegt. Am M. gastrocnemius medialis (MG) wurde vor und 60 h nach Belastung eine Kontrastmittelsonografie (Peak enhancement (PE), Wash-in Area Under Curve (WIAUC)), eine ARFI- Elastografie (shear wave velocities (SWV)) und ein 3T MRT (normalisierte T2 Signalintensität und T2-Zeit) durchgeführt.

Ergebnisse Am komprimierten Unterschenkel war die normalisiere T2 Signalintensität und die T2-Zeit im MG nach der Belastung signifikant höher als vor der Belastung (1,0 ± 0,3 vs. 1,9 ± 1,1, p = 0,008; 37,5 ± 9,7 vs. 55,6 ± 12,7 ms, p = 0,015). Dagegen konnte keine Veränderung beim PE (474 ± 54 vs. 1185 ± 345, p = 0,51), WIAUC (4322 ± 521 vs. 11730 ± 3536, p = 0,88) und bei der SWV (2,16 ± 0,31 vs. 2,13 ± 0,32, p = 0,60) beobachtet werden. Am nicht komprimierten Unterschenkel veränderten sich alle Messparameter signifikant: T2-Signal: 1,0 ± 0,2 vs. 2,2 ± 1,2, p = 0,001; T2-Zeit: 37,8 ± 9,3 vs. 55,7 ± 14,8 ms, p = 0,005, WIAUC: 2461 ± 660 vs. 5297 ± 743, p = 0,01, PE: 328 ± 45 vs. 753 ± 31, p = 0,005, ARFI SWV: 2,20 ± 0,26 vs. 1,78 ± 0,24 m/s, p = 0,008. Im Vergleich zwischen komprimiertem und nicht komprimiertem MG war nur die SWV signifikant unterschiedlich (p = 0,001). Kein signifikanter Unterschied fand sich bei der T2 Signalintensität, (p = 0.397), der T2-Zeit (p = 0.953), WIAUC (p = 0.93) und PE (p = 0.730).

Schlussfolgerungen Kompressionsstrümpfe der Klasse I scheinen nach der Induktion einer DOMS eine vorzeitige Normalisierung der Muskelsteifigkeit zu bewirken. Es konnte kein Einfluss auf die Perfusion und auf die Ausprägung eines Muskelödems nachgewiesen werden.

WISS 206.5 Differentialdiagnose von Osteosarkomen mittels multimodaler 3D-Texturanalyse

Autoren Lisson C[1], Mayer-Steinacker R[2], Lisson C[3], Schultheiss M[4], von Baer A[5], Barth T[6], Baumhauer M[7], Flosdorf K[3], Kneer K[8], Beer A[8], Beer M[3], Schmidt S[3]
Institut **1** Uniklinik Ulm, Radiologie, Ulm; **2** Universitätsklinikum Ulm, Innere Medizin III, Ulm; **3** Universitätsklinikum Ulm, Radiologie, Ulm; **4** Universitätsklinikum Ulm, Unfallchirurgie, Ulm; **5** Universitätsklinikum Ulm, Unfallchirurgie, ; **6** Universitätsklinikum Ulm, Pathologie, Ulm; **7** Mint Medical, Heidelberg; **8** Universitätsklinikum Ulm, Nuklearmedizin, Ulm
DOI 10.1055/s-0038-1641402

Zielsetzung Die Differenzierung zwischen Osteosarkomen von anderen häufigen Knochentumoren wie dem Chondrosarkom, dem Ewing-Sarkom und dem Chordom kann radiologisch und histopathologisch eine Herausforderung darstellen, da Osteosarkome eine äußerst heterogene Tumorgruppe bilden. Eine Unterscheidung ist umso wichtiger, da je nach Diagnose unterschiedliche Therapieansätze bestehen. Unsere Studie dient der Evaluation, ob sich das Osteosarkom von anderen Sarkom-Subtypen in der 3D-Texturanalyse besser auf Basis der CT oder MRT diskriminieren lässt.

Material und Methoden Die Daten von 132 Patienten wurden retrospektiv ausgewertet: 64 Patienten mit kontrastmittelgestützter CT, 28 Patienten mit nativer CT und 40 Patienten mit kontrastmittelgestützter MRT. Die Diagnose basierte auf dem histopathologischen Befund des OP-Präparats. Die Texturanalyse erfolgte mit der Software Mint Lesion (Mint Medical). Die Sarkome wurden dreidimensional vermessen und entsprechende Texturparameter berechnet (Kurtosis, Entropie, Skewness, MPP, UPP, Uniformität). Auf signifikante Unterschiede zwischen dem Subtyp Osteosarkom und den anderen Sarkom-Unterformen wurde mittels Kruskal-Wallis-Test und post-hoc-Test nach Dunn-Bonferroni statistisch geprüft.

Ergebnisse In der MRT ließen sich mittels des Parameters Skewness in den T2w Sequenzen die Osteosarkome signifikant von den Chondrosarkomen (p = 0,002), den Ewing-Sarkomen (p = 0,037) und den Chordomen (p = 0,006) unterscheiden. In der kontrastmittelgestützten CT waren es die Texturparameter Entropie respektive MPP, welche die Osteosarkome signifikant von den Chondrosarkomen (p = 0,002 bzw. p = 0,001), den Ewing-Sarkomen (p < 0,0005 bzw. p < 0,0005) und den Chordomen (p = 0,038 bzw. p = 0,002) unterscheiden konnten. In der nativen CT konnte das Osteosarkom nicht diskriminiert werden.

Schlussfolgerungen Die 3D-Texturanalyse auf Basis der MRT und der kontrastmittelgestützten CT hat das Potenzial, das Osteosarkom vom Chondrosarkom, vom Ewing-Sarkom und vom Chordom zu diskriminieren.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 106.4 Combining fractal- and entropy-based bone texture analysis for the prediction of Osteoarthritis: data from the Multicenter Osteoarthritis study (MOST)

Authors Ljuhar R[1], Bertalan Z[2], Ljuhar D[3], Fahrleitner-Pammer A[4], Nehrer S[5], Dimai H[4]

Institute **1** Technische Universität Wien, Wien; **2** ImageBiopsy Lab, R&D, Wien; **3** Braincon Technologies, R&D, Wien; **4** Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology and Diabetology, Medical University of Graz, Graz; **5** Center for Regenerative Medicine & Orthopedics, Danube University, Krems, Krems

DOI 10.1055/s-0038-1641403

Zielsetzung Osteoarthritis (OA) is one of the leading causes of long-term pain and disabilities associated with musculoskeletal disorders. Effective treatment and disease-progression slowdown depend on early detection and quantification of risk. However, current disease parameters, like joint space width (JSW), have proven to be insufficient for the prediction of OA. The purpose of this study was to investigate if combining bone texture analyses with joint space width (JSW) and joint space area (JSA) may improve prediction of OA.

Material und Methoden Conventional posterior-anterior (PA) knee radiographs were obtained from the Multicenter Osteoarthritis Study (MOST) database. Oriented fractal- and entropy based texture algorithms were developed, using state-of-the-art machine-learning algorithms. The selected subchondral area used for textural analyses included 4 regions of interest (ROI) in the proximal tibia and one on each condyle of the distal femur. JSW, JSA were assessed using newly developed and fully automated software.

Ergebnisse 1092 radiographs from one study center were screened for eligibility. Of these, 574 (230 women, 344 men) met the inclusion criteria (Kellgren & Lawrence (KL) score of 0 at baseline). At month 84, 41 female and 79 male patients had developed KL≥1, and 189 female and 265 male patients remained at KL0. AUC for incident OA using JSW/JSA/clinical features was 0.67 ± 0.08 for women, and 0.61 ± 0.1 for men. In contrast, combining fractal/entropy-based texture, JSW/A and clinical features resulted in significantly improved AUC (0.80 ± 0.07 for women and 0.69 ± 0.1 for men, respectively).

Schlussfolgerungen This study provides strong evidence, that a combination of fractal- and entropy-based textural analyses of plain subchondral bone radiographs together with JSW/A and clinical features is superior to JSW/A and clinical features alone in predicting incident OA in men and women.

WISS 106.3 Multiparametrische MR-basierte Quantifizierung der Knorpelgewebefunktionalität – Der Schlüssel zur Arthrosefrüherkennung?

Autoren Post M[1], Kuhl C[1], Truhn D[1], Nebelung S[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen

DOI 10.1055/s-0038-1641404

Zielsetzung Untersuchung der Knorpelgewebefunktionalität mittels multiparametrischer quantitativer MRT als Funktion der histologischen Degeneration.

Material und Methoden Humane Knorpelproben unterschiedlicher Degenerationsgrade (n = 49) wurden im Rahmen von Knie-TEP-Operationen erhalten, nach Standard präpariert, in ein standardisiertes Anatomie-gerechtes künstliches Kniegelenk eingegeben und mittels einer MRT-kompatiblen Kompressionseinheit Weg-gesteuert (unbelastet [δ0]; 20% Körpergewicht [δ2.5]; 110% Körpergewicht [δ5.0]) und unter simultaner MR-Bildgebung belastet. Mittels eines klinischen 3.0 T-Scanners (Achieva, Philips) wurden Inversion recovery-, Spinlock-Multigradientenecho-, Multispinecho- und Multigradientenecho-Sequenzen akquiriert und zur Erstellung von seriellen T1-, T1ρ-, T2- und T2*-Parameterkarten für jede Probe und Kompressionsposition herangezogen. Nach manueller Segmentierung wurden die oberflächlichen und tiefen Knorpelzonen als Regions-of-interest definiert und die relativen Änderungen berechnet. Histologie (Mankin-Scores) stellte den Referenzstandard dar, sodass Proben als intakt (Mankin-Summe 0 – 4) oder gering degenerativ verändert (Mankin-Summe 5 – 8) eingestuft wurden.

Ergebnisse 27 Proben waren histologisch intakt und 22 gering degenerativ verändert. Unter Belastung waren Probenhöhe und Pixelanzahl signifikant reduziert. Für T1ρ waren Belastungs-induzierte Veränderungen in der degenerierten Untergruppe signifikant (T1ρ [tiefe Zone]: 93 ± 18 ms [δ0], 112 ± 22 ms [δ2.5], 114 ± 27 ms [δ5.0], p = 0,003 (ANOVA nach log-Transformierung). T1- und T2-Veränderungen waren konsistent und Degenerations-unabhängig und T2*-Veränderungen nicht konsistent.

Schlussfolgerungen Knorpelgewebefunktionalität kann mittels Belastungsabhängiger Veränderungen der T1-, T1ρ-, T2- und T2*-Parameterkarten parametrisiert und quantifiziert werden. Die Response-to-Loading-Muster sind abhängig vom histologischen Gewebezustand, sodass deren Beurteilung einen vielversprechenden Ansatz der Arthrosefrüherkennung darstellt.

WISS 206.2 Diagnostik und Therapieregime für aggressiv wachsende spinale Hämangiome und ihre Rezidive

Autoren Pöckler-Schöniger C[1], Drumm J[2], Berthold C[2], Pitzen T[2], Ruf M[2]

Institut **1** Klinikum Karlsbad, Diagnostische Radiologie/Neuroradiologie, Karlsbad; **2** Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie, Orthopädie und Traumatologie, Karlsbad

DOI 10.1055/s-0038-1641405

Zielsetzung Spinale Hämangiome sind meist gutartige vaskuläre Tumore mit einem Anteil von 11% der benignen Tumore der Wirbelsäule. In 0.9 – 1.2% können sogenannte aggressive Hämangiome große Anteile des Wirbelkörpers aushöhlen und durch Frakturen und intraspinales Wachstum symptomatisch werden. Aufgrund starker Blutungsneigung gilt die Embolisation mit nachfolgender Radiatio als kurativer Therapieansatz, ebenso die Vertebroplastie zur Behandlung frakturgefährdeter Hämangiome auch in Kombination mit Radiatio und Fixation. Allerdings sehen wir unter dieser Therapie eine relevante Anzahl von lokalen Rezidiven, ebenso primär lokal aggressiv wachsende Tumore mit Invasion des Spinalkanas. Durch intraspinales Wachstum kommt es zur Kompression von Rückenmark oder Nervenwurzeln. Wir präsentieren unsere Erfahrungen mit der Subpopulation der aggressiv wachsenden Hämangiome.

Material und Methoden Die Daten stammen aus dem klinikeigenen Register eines großen deutschen Wirbelsäulenzentrums, Erfassungszeitraum 1/1997 – 10/2017. Erfasst wurden demografische Daten, klinische Symptomatik, Tumorlokalisation, vorausgegangene Therapie, endgültige operative Versorgung des Rezidivs bzw. primäre Tumortherapie in unserer Klinik mit präoperativer Bildgebung und Tumorembolisation.

Ergebnisse 24 Patienten, Alter 55 ± 17 Jahre, follow up 1 Monat-19 Jahre, 14F, 10M. 75% lokale Schmerzen, 25% neurologische Symptomatik. Hauptlokalisation war die BWS (62%), immer war der Wirbelkorpus befallen mit epiduraler Tumorausdehnung. 33% der Patienten waren vorbehandelt, 3x Vertebroplastie, 5x Dekompression und Instrumentation. Präoperative Embolisation in 19 Fällen. Endgültige Versorgung überwiegend mit en bloc Resektion und Spondylodese (83%). Bislang kein Rezidive im FU.

Schlussfolgerungen Bei aggressiven Hämangiomen ist nach unserer Erfahrung eine Dekompression mit Instrumentation bzw. Vertebroplastie nicht ausreichend. Sowohl bei Rezidiven als auch bei primär aggressivem intraspinalem Wachstum scheint ist die radikale Resektion mit präoperativer Embolisation sinnvoll.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 106.6 Molekularer Bandscheibenschaden bei Patienten mit Rückenschmerzen und Radikulopathie

Autoren Schleich C[1], Pulickal T[1], Frenken M[1], Boos J[1], Schaarschmidt B[1], Wittsack H[1], Aissa J[1], Sawicki L[1], Kraus B[1], Antoch G[1]
Institut 1 Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf
DOI 10.1055/s-0038-1641406

Zielsetzung Bestimmung des Glykosaminoglykan (GAG) Gehalts von lumbalen Bandscheiben (BS) bei Patienten mit Rückenschmerzen und Radikulopathie mittels Glycosaminoglycan Chemical Exchange Saturation Transfer (gagCEST).

Material und Methoden Im Rahmen dieser prospektiven Studie wurden 265 lumbale BS von 56 Teilnehmern, 21 gesunden Probanden, 21 Patienten mit Rückenschmerz und 14 Patienten mit Radikulopathie (28 Frauen; 28 Männer; Durchschnittsalter: 45,1 ± 16,3 Jahre; Spanne: 23 – 83 Jahre) mit einem 3T-MRT-Scanner untersucht. Die molekulare Bildgebung erfolgte mittels gagCEST zur Bestimmung des GAG-Gehalts des Nucleus pulposus (NP) und Annulus fibrosus (AF).

Ergebnisse Signifikant reduzierte gagCEST-Werte von NP wurden in gepoolten Patientengruppen mit Rückenschmerz und Radikulopathie ($p < 0{,}0001$) und in den einzelnen Gruppen (Rückenschmerz: $p < 0{,}0001$; Radikulopathie: $p = 0{,}0005$) im Vergleich zu gesunden Kontrollgruppen gefunden. Wir fanden einen Zusammenhang zwischen Schmerz und GAG-Verlust mit signifikant niedrigeren gagCEST-Werten bei Teilnehmern mit Rückenschmerz am Untersuchungstag ($p = 0{,}0004$) und höheren Schmerzleveln in derVAS ($p < 0{,}0001$). Teilnehmer mit einem Body-Mass-Index ≥ 25 wiesen niedrigere gagCEST-Werte auf als Teilnehmer mit einem BMI < 25 ($p = 0{,}02$). Unsere Daten zeigten signifikant niedrigere gagCEST-Werte bei Männern im Vergleich zu Frauen mit Radikulopathie ($p = 0{,}01$). Unter schwerer körperlicher Berufsbelastung zeigten Patienten mit Radikulopathie im Vergleich zu Patienten mit Rückenschmerz signifikant niedrigere gagCEST-Werte ($p = 0{,}002$).

Schlussfolgerungen Die GagCEST-Analyse zeigte signifikant niedrigere GAG-Werte bei Patienten mit Rückenschmerzen oder Radikulopathie, insbesondere bei männlichen Patienten, bei Teilnehmern mit erhöhtem BMI, Schmerzen am Untersuchungstag und erhöhten Schmerzleveln.

WISS 206.4 Diagnostische Genauigkeit der Protonendichte-Fett-Fraktion (PDFF) MRT zur Differenzierung benigner und maligner Läsionen der Wirbelsäule

Autoren Schmeel F[1], Luetkens J[1], Wagenhäuser P[1], Feißt A[1], Schmeel L[1], Träber F[1], Schild H[1], Kukuk G[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Bonn, Radiologische Klinik, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641407

Zielsetzung In der MRT der Wirbelsäule können benigne Knochenmarksveränderungen ein malignomtypisches Signalverhalten aufweisen und damit die Interpretation der Untersuchung erschweren. Frühere Studien haben gezeigt, dass benigne im Vergleich zu malignen Läsionen meist höhere Mengen mikroskopischen Fettes enthalten. Ziel dieser Studie war es zu prüfen, ob sich die Quantifizierung der Protonendichte-Fett-Fraktion (PDFF) mittels 6-Echo mDixon GRE (mDixon Quant, Philips Healthcare) zur Differenzierung benigner und maligner Knochenmarksläsionen eignet.

Material und Methoden 66 Patienten mit Verdacht auf frische Wirbelkörperfrakturen oder eine ossäre Metastasierung der Wirbelsäule erhielten eine MRT der Wirbelsäule mit 6-Echo mDixon Quant (3.0-T, Philips Ingenia). Bis zu 3 fokale Wirbelkörperläsionen pro Patient wurden hinsichtlich ihrer Dignität mittels Histopathologie oder MRT-Verlaufskontrolle nach 6 Monaten als benigne oder maligne klassifiziert. Die mittlere PDFF innerhalb dieser Läsionen wurde zwischen benignen und malignen Läsionen verglichen. Mittels ROC-Analyse wurde ein PDFF-Schwellenwert zur Differenzierung benigner und maligner Läsionen definiert.

Ergebnisse Insgesamt wurden 77 benigne und 44 maligne Läsionen in 59 Patienten detektiert. Die PDFF innerhalb maligner Läsionen war mit 3.09 ± 3.06 % signifikant niedriger als die von benignen Läsionen (56.45 ± 34.42 %; $p < 0.001$) oder gesundem Knochenmark (50.51 ± 14.69 %; $p < 0.001$). Ein kritischer PDFF-Schwellenwert von < 6.40 % war geeignet, um maligne Läsionen mit einer Sensitivität von 97.40 %, einer Spezifität von 91.30 % und einer AUC von 97 % zu unterscheiden ($p < 0.001$). Mit 2 falsch positiven und 3 falsch negativen Befunden führte dies zu einer diagnostischen Genauigkeit von 97 %.

Schlussfolgerungen Die PDFF erlaubt die Differenzierung benigner und maligner Knochenmarksveränderungen der Wirbelsäule mit hoher diagnostischer Genauigkeit und kann damit zur Vermeidung invasiver Untersuchungen bei dignitätsunklaren Läsionen beitragen.

WISS 106.1 Bildgebende Diagnostik ulnarer TFCC-Läsionen nach der Atzei-Klassifikation

Autoren Schmitt R[1], Heidemeier A[2], Christopoulos G[3], Mühldorfer-Fodor M[4], Bley T[2], van Schoonhoven J[4]
Institut 1 Herz- und Gefäßklinik GmbH Bad Neustadt – Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Bad Neustadt a.d. Saale; **2** Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg; **3** Herz- und Gefäßklinik GmbH, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Bad Neustadt a.d. Saale; **4** Herz- und Gefäßklinik GmbH, Klinik für Handchirurgie, Bad Neustadt a.d. Saale
DOI 10.1055/s-0038-1641408

Zielsetzung Im Gegensatz zur Palmer-Klassifikation, die keine Graduierung der ulnaren TFCC-Läsionen vorsieht, werden in der Atzei-Klassifikation sechs anatomisch basierte Verletzungsformen des TFCC an der Fovea capitis ulnae und am Proc. styloideus ulnae differenziert. Der Stellenwert der kontrastverstärkten MRT (ceMRT), der direkten MR-Arthrografie (MRA) und der direkten CT-Arthrografie (CTA) in der Diagnostik ulnarer TFCC-Läsionen soll evaluiert werden.

Material und Methoden 65 Patienten mit ulnarer Symptomatik am Handgelenk oder mit intraartikulären Radiusfrakturen wurden einer ceMRT (24 Pat.), einer MRA (20 Patienten) oder einer CTA (21 Pat.) zugeführt. Die CT- und MRT-Untersuchungen wurden neben der Dokumentation in den orthogonalen Standardebenen zusätzlich mit 3D-Datensätzen (Schicht-/Partitionsdicken von 0,625 mm bzw. 0,5 mm) akquiriert und individuell entsprechend der TFCC-Anatomie mit MPR-Schichten rekonstruiert. Die Befunde der Bildgebung wurden zu den Ergebnissen der Arthroskopien und Operationen korreliert.

Ergebnisse Befundübereinstimmungen fanden sich in 61 Fällen (Genauigkeit 94 %), während in der Arthroskopie bzw. Operation 1 ceMRT-Befund nicht reproduziert werden konnte (2 % falsch-positiv) und 3 ceMRA-Befunde erweitert werden mussten (5 % falsch-negativ). Alle CTA- und MRA-Befunde wurden operativ bestätigt. Als sehr hilfreich wurden von den Operateuren die bildgebenden Befunde am tiefen TFCC-Blatt bewertet, da diese zur Indikationsstellung einer Arthroskopie des distalen Radioulnargelenks dienten. Bei 63 Patienten konnten die TFCC-Verletzungsmuster den Klassifikationsstadien nach Atzei zugeordnet werden, bei 2 Patienten lagen nichtklassifizierbare Verletzungen vor.

Schlussfolgerungen Mit der hochaufgelösten Bildgebung unter Verwendung von ceMRT-, MRA- oder CTA-Techniken können die ulnaren Verletzungsmuster des TFCC zuverlässig detektiert und der therapierelevanten Graduierung nach der Atzei-Klassifikation zugeführt werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 106.5 MRT mit Metallartefaktreduktion zur Differenzierung von Patienten mit und ohne infizierte Hüft-Totalendoprothese

Autoren Schwaiger B[1], Gersing A[1], Münzel D[1], Dangelmaier J[1], Prodinger P[2], Suren C[2], Rummeny E[1], Wörtler K[1]

Institut **1** Klinikum rechts der Isar der TU München, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München; **2** Klinikum rechts der Isar der TU München, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641409

Zielsetzung Es sollte untersucht werden, ob anhand von in der MRT mit Metallartefaktreduktion abgebildeten Befunden zwischen Patienten mit und ohne infizierte Hüft-Totalendoprothese (TEP) differenziert werden kann.

Material und Methoden Bei 46 Patienten (Alter 65 ± 11 Jahre; 25 weiblich) mit Hüft-TEP wurden 1,5T-MRTs mit View Angle Tilting (VAT) und Slice-Encoding Metal Artifact Correction (SEMAC) akquiriert. Drei Radiologen evaluierten anhand eines standardisierten Erfassungsbogens, unabhängig voneinander und verblindet für klinische Informationen, Veränderungen des Metall-Knochen-Interfaces, umgebenden Knochens und Weichteils einschließlich synovialer Veränderungen. Bei allen Patienten wurde die TEP revidiert, und Zeichen für eine Infektion und Prothesenlockerung wurden anhand der AAOS-Kriterien erfasst. Chi-squared-Tests und Sensitivitäts-/Spezifitätsanalysen wurden mit intraoperativen Befunden als Referenz berechnet.

Ergebnisse Während der Revisions-OP wurde bei 12 Patienten eine Infektion diagnostiziert, bei 21 eine Prothesenlockerung und bei 13 Pathologien, die weder einer Infektion noch einer Lockerung entsprachen. Folgende MRT-Befunde fanden sich signifikant häufiger bei Patienten mit einer Infektion: Ein T2-hyperintenser Saum am Metall-Knochen-Interface ($p = 0.037$; Sensitivität, 92%; Spezifität, 41%), Zeichen einer Periostitis ($p = 0.027$; 58%; 77%); Ödeme ($p = 0.001$; 75%; 77%), eine Kontrastmittelaufnahme ($p = 0.030$; 75%; 70%) oder ein Abszess ($p = 0.026$; 38%; 95%) im umliegenden Weichteil, vergrößerte Lymphknoten ($p = 0.020$; 25%; 97%) und eine lamellare Synovialitis ($p = 0.020$; 25%; 97%).

Schlussfolgerungen Die Differenzierung zwischen Patienten mit und ohne infizierter Hüft-TEP scheint anhand mehrerer Parameter möglich zu sein, die mittels MRT mit Metallartefaktreduktion erhoben werden. Der sensitivste Parameter war ein T2-hyperintenser Saum am Metall-Knochen-Interface, während ein Abszess, vergrößerte Lymphknoten und eine lamellare Synovialitis die höchste Spezifität aufwiesen.

WISS 315.4 3-Material-Dekomposition basierend auf Dual-Layer Spektraldetektor-CT für die Detektion von Knochenmarködemen bei Patienten mit Wirbelkörperfrakturen im Vergleich zur MRT

Autoren Schwaiger B[1], Gersing A[1], Hammel J[1], Mei K[1], Kopp F[1], Kirschke J[2], Rummeny E[1], Wörtler K[1], Baum T[3], Noël P[1]

Institut **1** Klinikum rechts der Isar der TU München, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München; **2** Klinikum rechts der Isar der TU München, Abteilung für Neuroradiologie, München; **3** Abteilung für Neuroradiologie, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641410

Zielsetzung Es sollte untersucht werden, ob Knochenmarködeme und somit frische Wirbelkörperfrakturen nach einer 3-Material-Dekomposition basierend auf spektralen Dual-Layer CT-Bilddaten (SDCT) adäquat diagnostiziert werden können.

Material und Methoden 28 Patienten (Alter 70 ± 14 Jahre, 18 weiblich) mit akuten (n = 41) und chronischen (n = 19) osteoporotischen thorakolumbalen Frakturen, bestätigt mittels MRT (Signalverhalten in STIR-Sequenzen), wurden auf einem SDCT-System (Philips IQon) untersucht. Mithilfe eines eigens entwickelten Algorithmus wurden die Bilddaten in Kalzium-, Ödem- und Fettäquivalente Dichte-Maps zerlegt. Zwei für klinische und MR-Befunde verblindete Radiologen evaluierten diese anhand einer Likert-Skala (1 = kein Ödem; 2 = wahrscheinlich kein Ödem; 3 = wahrscheinliches Ödem; 4 = sicheres Ödem). Genauigkeit, Sensitivität und Spezifität für die Identifikation akuter Frakturen (Likert-Skala, 3 oder 4) wurden berechnet, wobei der MRT-Befund als Referenz diente.

Ergebnisse Für die Identifikation frischer Frakturen zeigte die konventionelle CT eine Sensitivität von 63% und Spezifität von 84%, wohingegen die Sensitivität (95%) und Spezifität (90%) von SDCT-basierten Dichte-Maps jeweils substantiell höher war. Die Genauigkeit konnte von 70% auf 93% verbessert werden. Die Radiologen erachteten eine zusätzliche MRT zur Altersbestimmung indiziert in 60% (basierend auf konventionellem CT) und 28% (basierend auf SDCT-basierten Dichte-Maps) der Fälle. Die Interreader-Übereinstimmung war hoch für die Identifikation von Frakturen basierend auf konventionellen (ICC, 0.79 [95% Konfidenzintervall, 0.68 – 0.87]) und SDCT-Bilddaten (ICC, 0.95 [0.92 – 0.97]).

Schlussfolgerungen Die Material-Dekomposition basierend auf spektralen Dual-Layer CT-Bilddaten konnte die Genauigkeit der Alterseinschätzung von Wirbelkörperfrakturen substantiell verbessern, mit einer hohen Interreader-Übereinstimmung. Die Technik könnte Patienten daher künftig zusätzliche Untersuchungen ersparen und die Diagnostik von Wirbelkörperfrakturen verbessern.

Neuroradiologie

WISS 103.5 Assoziation der kombinierten Messung der Thrombusdichte in nativer und kontrastmittelgestützter Computertomografie des akuten ischämischen Schlaganfalls mit dem klinischen Ergebnis nach 90 Tagen

Autoren Borggrefe J[1], Kabbasch C[1], Maus V[1], Mpotsaris A[2], Kottlors J[1]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **2** Uniklinikum Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Aachen

DOI 10.1055/s-0038-1641411

Zielsetzung Ex-vivo CT-Studien zeigten kürzlich, dass die Kontrastmittelaufnahme (KMA) von Blutgerinnseln durch den Fibrinanteil bestimmt wird, während die native CT-Dichte des Thrombus mit der Fraktion roter Blutkörperchen korreliert (Borggrefe et al., Clinical Neuroradiology 2017). Die vorliegende Studie untersucht, ob die Translation dieser Beobachtung in die CT Untersuchungen des akuten ischämischen Schlaganfalls (AIS) einen Vorteil in der Prädiktion des klinischen Ergebnisses nach 90 Tagen erlaubt.

Material und Methoden AIS Patienten mit M1 Verschluss der A. cerebri media (n = 137), welche zwischen 2010 – 2016 an der Uniklinik Köln eine mechanische Thrombektomie erhielten. Primärer Endpunkt: klinisches Ergebnis n. 90 Tagen (mRS 90). Differenzierung von kompletten und inkompletten Gefäßverschlüssen (CLVO/ILVO) in CT und Katheterangiografie. ROI-Messungen der Thromben und Klassifizierung der Thrombusdichte im nativen CT (NECT); a) hypo-, b) iso-, and c) hyperdense sowie der CT Angiografie (CECT); d) keine KM Aufnahme, e) geringe KM Aufnahme f) deutliche KM Aufnahme durch zwei geblindete Untersucher.

Ergebnisse 23 ILVO Patienten (16.8%) zeigten eine signifikant besseres klinisches Ergebnis nach 90 Tagen (median: 1 vs. 4, $p<.05$). Die Klassifizierung von NECT zeigten einen statistischen Trend zu verbesserten mRS 90 Daten zwischen hypo-, iso- und hyperdensen CLVOs ($p < 0.2$). Die Klassifizierung von CLVO mittels CECT hingegen zeigte signifikante Unterschiede zwischen intermediären und stark KMA Thromben (median 3 vs. 4, $p<.05$), sowie KMA vs. nicht-KMA Thromben (median: 3 vs. 4, $p< .05$). Konsistent hierzu; direkte Korrelation zwischen KM Aufnahme und mRS 90 (.291, $p<.001$).

Schlussfolgerungen Wie zuvor beschrieben ist eine höhere native CT-Thrombusdichte mit einem guten klinischen Ergebnis assoziiert (mRS 90). Die zusätzliche Bestimmung der Kontrastmittelaufnahme in der CTA vs. der nativen

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

CT zeigt eine unabhängige signifikante Assoziation mit schlechterem mRS 90. ILVO ist ein signifikanter Störfaktor für Thrombusuntersuchungen im CT.

WISS 103.1 Prädiktoren des klinischen Ergebnisses von Patienten mit Diabetes und akutem ischämischem Schlaganfall der vorderen zerebralen Zirkulation

Autoren Borggrefe J[1], Glück B[1], Onur Ö[2], Abdullayev N[1], Maus V[1], Kabbasch C[1], Fink G[2], Mpotsaris A[3]
Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **2** Uniklinik Köln, Klinik für Neurologie, Köln; **3** Uniklinik Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641412

Zielsetzung Patienten mit Diabetes (DP) und akutem ischämischen Schlaganfall (AIS) zeigen ein schlechteres klinisches Ergebnis als Patienten ohne Diabetes (NDP). In der vorliegenden Studie wurden Faktoren bestimmt, die unabhängig mit dem ungünstigen Outcome von DP assoziiert sind.

Material und Methoden Monozentrische Studie von 317 konsekutiven Patienten die wegen AIS der terminalen A. carotis interna oder A. cerebri media eine Thrombektome an der Uniklinik Köln erhielten (46 DP). Multiparametrische Auswertung umfassender Daten der CT Diagnostik inklusive ASPECTS, Perfusion und Kollateralstatus, umfassenden Behandlungsdaten/-zeiten, Komorbiditäten, Medikation sowie klinischen/laborchemische Verlaufsparametern. Untersuchung des neurologischen Status (NIHSS/mRS) bei Aufnahme sowie nach 90 Tagen.

Ergebnisse Im Vergleich zu NDP zeigten DP ein signifikant schlechteres klinisches (mRS 90> 2, $p < 0.05$). Kollateral-Score und Infarktgröße zeigten keine signifikanten Unterschiede, während die Penumbra bei DP im Vergleich zu NDP signifikant geringer war ($p < 0.05$). Schlechtes mRS 90 Outcome bei DP (mRS 90> 2) zeigte eine Assoziation mit geringen Kollateralen ($p < 0.05$) und Hyperglykämie bei Aufnahme (aHG, $p < 0.05$). Kürzere Zeiten zur Rekanalisation (TTR) waren bei NDP nicht aber DP mit dem klinischen Ergebnis nach 90 Tagen assoziiert ($p < 0.001$ vs. $p = 0.49$). Assoziation mit mRS 90 in univarater logistischer Regression: Diabetes, aHG, TTR und NIHSS (jeweils $p < 0.05$). In der multivariaten Regression und Partition-Regression- Modellen von DP waren primär aHG (Schwellenwert ≥ 132 mg/dl) und höheres Alter (Schwellenwert ≥ 66 Jahre) mit schlechterem mRS 90 assoziiert.

Schlussfolgerungen Bei Diabetespatienten mit AIS ist die Penumbra bei Aufnahme geringer als bei NDP, was bei vergleichbaren zeitlichen Abläufen auf eine beschleunigte Infarktentstehung hinweist. Zusätzlich sind erhöhte Glukosewerte von DP bei Aufnahme ein wichtiger Faktor der neben Alter und NIHSS eine starke Assoziation mit dem schlechteren Outcome aufweist.

WISS 314.4 Intra- und inter-Netzwerk Veränderungen der funktionellen Konnektivität des sensomotorischen Netzwerks bei Morbus Parkinson

Autoren Caspers J[1], Eickhoff S[2], Hoffstaedter F[2], Rubbert C[1], Südmeyer M[3], Hartmann C[4], Sigl B[1], Aissa J[1], Turowski B[1], Schnitzler A[4], Mathys C[5]
Institut **1** Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Forschungszentrum Jülich, Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM-7), Jülich; **3** Ernst-von-Bergmann Klinikum Potsdam, Klinik für Neurologie, Potsdam; **4** Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Klinische Neurowissenschaften und Medizinische Psychologie, Düsseldorf; **5** Evangelisches Krankenhaus Oldenburg, Institut für Radiologie und Neuroradiologie, Oldenburg
DOI 10.1055/s-0038-1641413

Zielsetzung Das sensomotorische Netzwerk (SMN) verbindet primär-, prä- und supplementär-motorische sowie sensorische Areale zur Realisierung willkürlicher Bewegungen. Neurobildgebungsstudien konnten wiederholt Veränderungen in sensomotorischen Regionen bei idiopathischem Parkinsonsyndrom (IPS) nachweisen. Bislang gibt es jedoch keine systematische Untersuchung krankheitsbezogener Konnektivitätsveränderungen des SMN bei IPS. Daher wurden die intra- und inter-Netzwerk Verbindungen des SMN mittels resting-state fMRT bei IPS untersucht.

Material und Methoden Resting-state fMRT (3T; EPI TR = 2,2 s TE = 30 ms; 3,1 mm^3; 11 min) wurde bei 38 IPS Patienten und 43 Kontrollen (gematcht für Alter, Geschlecht und Bewegung) erhoben. Patienten wurden unter ihrer regulären dopaminergen Medikation (ON) und nach 12 h Entzug (OFF) gescannt. Die vorverarbeiteten fMRT Zeitserien wurden in FSL mittels independent component analysis in 20 intrinsische Hirnnetzwerke zerlegt. Mittels dualer Regression wurden voxelweise Gruppendifferenzen zwischen Patienten und Kontrollen innerhalb des SMN ermittelt. Zudem wurde die Konnektivität zwischen SMN und den übrigen 19 Hirnnetzwerken mit FSLNets auf Gruppenunterschiede getestet.

Ergebnisse Innerhalb des SMN zeigten IPS-Patienten im OFF verminderte Konnektivität im linken inferioren Parietallappen (IPL) im Vergleich zu Kontrollen und im linken IPL und Gyrus postcentralis verglichen mit ihrem ON-Scan. Zwischen Netzwerken zeigte sich bei IPS eine verminderte Konnektivität des SMN zu motorischen und visuellen Netzwerken im OFF, die sich im ON partiell normalisierte.

Schlussfolgerungen IPS geht mit Störungen sensomotorischer Verbindungen sowohl innerhalb des SMN als auch zu anderen Netzwerken einher, die partiell durch dopaminerge Medikation gebessert werden. Die Konnektivitätsverluste innerhalb des SMN und zu motorischen Netzwerken sind wahrscheinlich mit den motorischen Symptomen des IPS assoziiert. Die Abkopplung des SMN von visuellen Netzwerken könnte auf Störungen räumlich-visueller Integration zur Motor-Planung hinweisen.

WISS 103.2 Automatisierte Detektion intrakranieller Aneurysmen aus MR TOF-Angiografien: ein Deep Learning-Ansatz

Autoren Faron A[1], Sichtermann T[2], Freiherr P[2], Wiesmann U[2]
Institut **1** Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Bonn; **2** Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Aachen
DOI 10.1055/s-0038-1641414

Zielsetzung Die Ruptur intrakranieller Aneurysmen stellt die häufigste Ursache nicht-traumatischer Subarachnoidalblutungen dar. Die Entwicklung moderner interventioneller Verfahren ermöglicht häufig eine sichere und effektive prophylaktische Behandlung. Zwar steigt die Zahl inzidenteller Aneurysmen, dennoch werden mitunter selbst von erfahrenen Untersuchern potentiell bedeutsame Befunde übersehen. Anwendungen des "Machine Learning" gewinnen in diesem Kontext zunehmend an Bedeutung. Im Zusammenhang mit Bilderkennung haben sich insbesondere sogenannte "Deep Convolutional Neural Networks" (DNNs) als leistungsstarkes Instrument herauskristallisiert. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Prüfung eines auf die Fragestellung adaptierten DNN-Algorithmus hinsichtlich der Zuverlässigkeit zur Detektion intrakranieller Aneurysmen aus 3D time-of-flight MR-Angiografien (TOF-Angiografien).

Material und Methoden Retrospektiv wurden aus der Klinikdatenbank TOF-Angiografien intrakranieller Aneurysmen ausgewählt, anonymisiert, segmentiert sowie randomisiert in Trainings- (76%), Validierungs- (7%) und Testdaten (17%) eingeteilt. Anschließend wurde anhand des "DeepMedic"-Framework ein Segmentierungsmodell erstellt und gezielt nachbearbeitet.

Ergebnisse In die Studie wurden n = 95 Untersuchungen konsekutiver Patienten (64 Frauen, 31 Männer) im Alter von 23 bis 84 Jahren eingeschlossen. In diesen Datensätzen wurden n = 116 Aneurysmen (Volumen 11,5 – 4518 mm3) voxelgenau manuell segmentiert. Die Detektionsrate unseres Modells betrug 95% mit einem positiv prädiktiven Wert (PPV) von 39,2%. Nach Anpassung des Detektionsgrenzwertes wurde eine Detektionsrate 90% und ein PPV von 72% erreicht. Der mittlere DICE-Score betrug 0,67.

Schlussfolgerungen Basierend auf dem Framework "DeepMedic" etablierten wir durch gezielte Modifikation und Prozessierung ein Modell zur hoch-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

sensitiven automatisierten Detektion von Aneurysmen aus TOF-Angiografien, welchem das Potential innewohnt, in Zukunft im Sinne eines "Assistenztools" bei der Befundung zu unterstützen.

RK 115.4 Prädiktion der malignen Infarktschwellung bei akutem ischämischen Mediainfarkt durch die kollaterale Füllungsgeschwindigkeit

Autoren Froelich M[1], Reidler P[1], Fabritius M[1], Huber T[1], Schuler F[1], Sommer W[1], Thierfelder K[1], Kunz W[1]
Institut 1 LMU München, Klinik für Radiologie, München
DOI 10.1055/s-0038-1641415

Zielsetzung Die maligne Infarktschwellung (MIS) nach akuten ischämischen Schlaganfall ist prognostisch ungünstig und erfordert oft eine chirurgische Intervention. Wir untersuchten den Einfluss der kollateralen Füllungsgeschwindigkeit (KFG), einem quantitativen, intervallskalierten Parameter der Kollateralisierung, auf die Entstehung der MIS.

Material und Methoden Aus einem Kollektiv von 1845 konsekutiven Patienten mit CT und CT Perfusion (CTP) wurden alle Patienten eingeschlossen mit: (1) isoliertem prä-bifurkalem M1-Segmentverschluss, und (2) Follow-Up-Bildgebung innerhalb von 72 Stunden. Das Time to peak enhancement (TTP) wurde distal des Verschlusses über alle M2-Segmentarterien in der Sylvischen Fissur anhand der CTP bestimmt. Die KFG wurde als TTP-Differenz zwischen ischämischer und nicht-ischämischer Hemisphäre bestimmt. Eine MIS wurde als Mittellinienshift von ≥ 5 mm im Follow-Up definiert. Die Assoziation von KFG mit MIS wurde in multivariablen, binär logistischen Regressionen getestet, entsprechend korrigiert für klinische, bildgebende und therapeutische Parameter.

Ergebnisse Insgesamt erfüllten 99 Patienten (56,6% weiblich, mittleres Alter 73 Jahre) die Einschlusskriterien. 18 Patienten (18,2%) erlitten eine MIS im Follow-Up. In der univariaten Analyse, zeigte eine längere KFG eine Assoziation mit dem Auftreten einer MIS (odds ratio [OR]= 1,283; 95%-Konfidenzintervall [CI]: 1,104 – 1,527; p = 0,002). Außerdem zeigten niedrigere Alberta Stroke Program Early CT Scores (p < 0,001), höhere National Institute of Health Stroke Scores, sowie die Kontraindikation der Thrombolyse (p = 0,001) signifikante Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne MIS. In der multivariablen, binär logistischen Regressionsanalyse bestätigte sich die KFG als unabhängiger Prädiktor für eine MIS (OR = 1,568; 95%-CI: 1,139 – 2,746; p = 0,030).

Schlussfolgerungen Als quantitativer Parameter der Kollateralisierung ermöglicht die KFG eine Prädiktion der MIS beim akuten ischämischen Schlaganfall.

WISS 305.2 Diffusion profiling via a whole tumor histogram approach distinguishes low-grade from high-grade meningiomas, can reflect the respective proliferative potential and indicates progesterone receptor status

Authors Gihr G[1]
Institute 1 Katharinenhospital Stuttgart, Neuroradiologische Klinik, Stuttgart
DOI 10.1055/s-0038-1641416

Zielsetzung Diffusion weighted imaging (DWI), a technique employing opposing gradients to quantify Brownian motion in biological tissues, provides structural information on the microscopical scale and has been used to reflect tumor biology. A novel approach, Histogram-profiling of apparent diffusion coefficient (ADC) maps, provides an even more distinct set of diffusion parameters than the conventional values of the apparent diffusion coefficient (ADC). As a consequence, the aim of our study was to investigate, which parameters of ADC histogram-profiling in meningiomas can be used to distinguish low-grade from high-grade lesions and which parameters best reflect histopathologically evaluated, prognostically relevant features like Ki-67 expression and progesterone receptor status.

Material und Methoden Pre-treatment ADC maps of 37 meningioma patients from a 1.5T system were used for Matlab-based histogram-profiling. Results of histopathology and immunohistochemistry (Ki-67 expression, progesterone receptor) were evaluated. Group comparisons and correlative statistics investigating the association between histogram-profiling parameters and neuropathologic results were performed using SPSS 23.0.

Ergebnisse Values of the entire ADC profile (p10, p25, p75, p90, mean and median) were significantly lower in high-grade compared to low-grade meningiomas (all p < 0.01). The lower percentils, mean and modus showed significant correlations with the proliferative potential of meningiomas (p < 0.05). Second order characteristics of the ADC volumes (skewness, entropy) were shown to be associated with progesterone receptor status and Ki-67 expression (p < 0.05). Among all investigated parameters, ROC analysis revealed entropy to be the most accurate parameter distinguishing between low-grade and high-grade meningiomas.

Schlussfolgerungen Preoperative diffusion profiling of meningiomas using the whole tumor ADC histogram approach provides a promising set of parameters, which help to differentiate between low-grade and high-grade meningiomas and further on are useful to estimate the expectable growth kinetic and prognostically helpful progesterone receptor status.

WISS 305.3 Ermittlung der Strahlenexposition von Kleinkindern während der intraarteriellen Melphalantherapie zur Retinoblastombehandlung

Autoren Guberina N[1], Göricke S[1], Forsting M[1], Sirin S[1], Ringelstein A[1]
Institut 1 Institute of Diagnostic and Interventional Radiology and Neuroradiology, University Hospital Essen, Germany, Institute of Diagnostic and Interventional Radiology and Neuroradiology, University Hospital Essen, Germany, Essen
DOI 10.1055/s-0038-1641417

Zielsetzung Untersuchung der Strahlenexposition von Säuglingen und Kleinkindern mit Retinoblastom bei der intraarteriellen Melphalantherapie im neurointerventionellen Setting.

Material und Methoden In einem prospektiven Studiendesign wurde die Strahlenexposition der intraarteriellen Melphalantherapie bei Kindern evaluiert, die an einem Flachdetektor Angiografiesystem Allura Xper (Philips, Eindhoven, Niederlande) am Universitätsklinikum Essen durchgeführt worden ist. Es konnten insgesamt 167 Untersuchungen im Zeitraum von 04/2011 bis 08/2017 in die Studie aufgenommen werden. Es wurden die Indikation (augenerhaltende Ersttherapie oder Rezidivtumor) sowie die Altersgruppen Säugling (1 – 12 Monate) und Kleinkind (1 – 3 Jahre) unterschieden. Im Detail wurden der (I) Diagnostische Referenzwert (DRL); die (II) Achievable Dose (AD); das (III) Dosisflächenprodukt (DAP); die (IV) Anzahl der individuellen Therapien; sowie die (V) Anzahl erfolgreich durchgeführter Melphalantherapien erfasst.

Ergebnisse Im Einzelnen konnten folgende Ergebnisse ermittelt werden (I) DRL 7.9 $Gycm^2$; (II) AD 4.3 $Gycm^2$; (III) DAP 6.5 $Gycm^2$; (IV) Durchschnittliche Anzahl der individuellen Therapien 1.5 (V) erfolgreiche Durchführung einer Melphalantherapie in 131/167 Fällen. Die häufigsten Gründe für eine fehlende Durchführung der Melphalantherapie waren eine nicht superselektiv zu sondierende A. ophthamica und meningeale Anastomosen.

Schlussfolgerungen Erste Datenerhebung der Strahlenexposition bei der intraarteriellen Melphalantherapie einer pädiatrischen Kohorte an einem in Deutschland etablierten Retinoblastom-Zentrum. Eine Erhebung der Strahlendosis bei intraarteriellen Melphalantherapie in größeren Fallzahlen und im internationalen Vergleich ist der nächste notwendige Schritt zur Optimierung des Diagnostischen Referenzlevels.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

RK 115.3 Bestimmung des Infarktvolumens in spektraler Bildgebung (GSI-DECT) als früher Surrogatmarker nach mechanische Thrombektomie im Rahmen des akuten Schlaganfalls

Autoren Hopf-Jensen S[1], Anraths M[2], Lehrke S[2], Preiß M[2], Müller-Hülsbeck S[2]
Institut **1** Diakonissenkrankenhaus Flensburg, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie/Neuroradiologie, Flensburg;
2 Diakonissenkrankenhaus Flensburg, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Flensburg
DOI 10.1055/s-0038-1641418

Zielsetzung Die dual energy CT (DECT) ist in der Differenzierung von postinterventioneller Hämorraghie und Kontrastmittelextravasat etabliert. Zur frühen und besseren Visualisierung des endgültigen Infarktvolumens gibt es bis dato wenig Untersuchungen. Einsatz und Nutzen des Materialdekompositionsbildes Wasser (MD) der Gemstone Spectral Imaging Dual-energy Computed Tomography (GSI-DECT) am ersten postinterventionellen Tag nach mechanischer Thrombektomie zur frühen Einschätzung des Infarktvolumens und zur Korrelation zum endgültigen Infarktvolumen im Verlauf.

Material und Methoden 24 Stunden nach Thrombektomie wurde eine cranielle CT mit spektraler Datenaquisition durchgeführt. Bestimmung der Infartvolumina in monoenergetischen (Mono)-Bildern bei 65 keV und in MD-Bildern Wasser in Korrelation zur konventionellen, nicht kontrastgestützten CCT im Verlauf.

Ergebnisse 50 Pat. (Ø 69 Jahre, ± 12) mit Gefäßerschluss der A. cerebri media (M1: 43 Pat., 86%, M2: 7 Pat., 14%) wurden mit einem NIHSS von Ø 15,7 (± 8,7) und mRS von Ø 5 (± 2,02) aufgenommen. Bei 92% der Pat. wurde ein Rekanalisationsergebniss von TICI 3 erreicht. Die präinterventionelle native CCT zeigte einen ASPECTS von 7,3 (± 3,4) Die GSI-DECT nach 24 h ergab im MD Bild Wasser eine bereits deutlichere Infarktdemarkierung (60 ml, ± 74 ml) als in den monoenergetischen Bildern (37 ml, ± 76 ml). Der ASPECTS nach 24 h betrug im MD Bild Wasser 7,4 (± 3,3) im Mono Bild 8,8 (± 2,4). Im Verlauf nach 4,9 Tagen (± 4, range 1 – 22 Tage) kommt das MD Bild Wasser dem endgültigen Infarktvolumen im konventionellen CCT näher (85 ml, ± 112 ml). 66% der Patienten erreichen nach 3 Monaten ein funktionell gutes Outcome (mRS 2).

Schlussfolgerungen Die Materialdifferenzierung in der GSI-DECT ermöglicht im Materialdekompositionsbild Wasser eine deutlich frühere Visualisierung des Infarktödems, das sich dem endgültigen Infarktvolumen nahezu entspricht. Dies ermöglicht eine bessere Einschätzung von Ausdehnung und Grad der Infarzierung und könnte somit zu einer gezielteren Therapie beitragen.

WISS 305.1 Wavelet-Rekonstruktionen bei MRT-Perfusionen: Eine neue Methode zur Darstellung von hypervaskularisierten Hirntumoren

Autoren Huber T[1], Rotkopf L[1], Wiestler B[2], Kunz W[1], Bette S[2], Gempt J[3], Preibisch C[2], Zimmer C[2], Kirschke J[2], Sommer W[1], Thierfelder K[4]
Institut **1** Klinikum der Universität München, LMU, Klinik und Poliklinik für Radiologie, Campus Großhadern, München; **2** Klinikum rechts der Isar, TU München, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, München; **3** Klinikum rechts der Isar, TU München, Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, München; **4** Universitätsmedizin Rostock, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Rostock
DOI 10.1055/s-0038-1641419

Zielsetzung Wavelet-Rekonstruktionen von dynamischen Perfusionsuntersuchungen stellen eine innovative Methode zur Darstellung von Gefäßen dar. Bisher wurde dieses neue Verfahren nur bei CT-Perfusionen gezeigt. Ziel dieser Studie war es, die Wavelet-Rekonstruktionstechnik auf MRT-Perfusionen zu übertragen und die Vorteile am Beispiel des Glioblastoms zu untersuchen.

Material und Methoden Präoperative 3T DSC MRT-Perfusionen von 46 Patienten mit Glioblastom (63.0 ± 13.1 Jahre, 28 m) wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Wavelet-Rekonstruktionen wurden nach initialer Bewegungskorrektur mittels der Paul-Wavelet-Transformation (1. Ordnung) für jedes Voxel berechnet. 5 verschiedene Qualitätsaspekte wurden auf einer 5-Punkte Likert-Skala bewertet und zu Standard ‚Cerebral Blood Volume' (CBV) Rekonstruktionen verglichen. Die Bildkontrastwerte und das Signal-Rausch-Verhältnis wurden zur quantitativen Analyse berechnet.

Ergebnisse Wavelet-Rekonstruktionen konnten bei 46/46 Patienten vollautomatisch innerhalb von 2.45 ± 0.12 Minuten berechnet werden. Sie wurden in allen qualitativen Bewertungskategorien besser als CBV-Rekonstruktionen bewertet: ‚Abgrenzbarkeit des Tumors' (4.02 vs. 2.33); ‚Kontrastmittel-Aufnahme' (3.93 vs. 2.23); ‚Zentrale Nekrose' (3.86 vs. 2.40); ‚Morphologische Korrelation' (3.87 vs. 2.24) und ‚Allgemeiner Bildeindruck' (4.00 vs. 2.41), p-Wert jeweils < 0.0001. In der quantitativen Analyse zeigten Wavelet-Rekonstruktionen einen besseren Bildkontrast (8.08 ± 5.14 vs. 2.58 ± 0.843; p < 0.0001) und ein höheres Signal-Rausch-Verhältnis (3.66 ± 1.67 vs. 1.80 ±.887; p < 0.0001).

Schlussfolgerungen Wavelet-Rekonstruktionen können bei MRT Perfusionen angewendet werden und stellen eine schnelle und reproduzierbare Methode zur Darstellung von hypervaskularisierten Hirntumoren dar, die Vorteile gegenüber Standard CBV Rekonstruktionen liefert. Möglicherweise könnte diese neue Methode auch Vorteile für die Planung von Biopsien oder die Verlaufsbeurteilung von Glioblastomen liefern.

WISS 314.3 MR Fingerprinting: Wie vergleichbar ist die neuartige Mappingtechnik mit konventionellem T1 und T2 Mapping?

Autoren Keil V[1], Bakoeva S[1], Jurcoane A[1], Koken P[2], Doneva M[2], Amthor T[2], Mädler B[3], Block W[1], Schild H[1], Hattingen E[1]
Institut **1** UK Bonn, Radiologie, Bonn; **2** Philips Research, Hamburg; **3** Philips Healthcare, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641420

Zielsetzung Das neue Verfahren MR Fingerprinting (MRF) ist eine alternative Methode zum quantitativen Mapping der T1- und T2-Relaxationszeiten mit dem Vorteil einer zeitsparenden Akquisition eines einzigen wichtungsfreien Rohdatensatzes, aus dem diese und weitere Parameter bestimmt werden können. Diese Studie erforscht, ob die mittels MRF bestimmten T1- und T2-Relaxationszeiten mit denen aus Standard-Relaxometieverfahren übereinstimmen.

Material und Methoden 76 zustimmungsfähige Freiwillige wurden bei 3T mit einer 8-Kanal Spule untersucht: 1. 1 mm^3 3D T1 GRASE Sequenz; 2. Axiale 2D MRF-Sequenz mit 12 Schichten; 3. Standard T1-Mapping mittels Multi-Flipwinkel Inversion Recovery und 4. Multiecho-T2-Mapping (Gesamt-Akquisitionszeit 18 Min.). Die Nachverarbeitung umfasste (1) Erstellung quantitativer Karten der T1- und T2-Relaxationszeiten (2) Segmentation zerebraler Substrukturen (FSL) (3) Bestimmung der quantitativen Werte aus diesen Regionen T1- und T2-Zeiten wurden für intra-individuell mit Wilcoxon-Test verglichen.

Ergebnisse Die T1- und T2-Zeiten wichen zwischen MRF und Standard in jeder Substruktur hochsignifikant voneinander ab (p < 0,001). Die Abweichung war für T2-Zeiten erheblich ausgeprägter (bspw. graue Substanz: MRF-T2: 64,2 ± 9,0 ms vs. Standard-T2: 97,3 ± 7,0 ms; 51% Unterschied) als für T1-Zeiten (MRF-T1: 1352,0 ± 53,9 ms vs. Standard-T1: 1369,9 ± 55,7 ms; 1,2% Unterschied) und ausgeprägter in weißer als in grauer Substanz (weiße Substanz MRF-T2: 46,3 ± 6,3 ms vs. Standard-T2: 83,3 ± 4,7 ms; 79% Differenz vs. 51% in grauer Substanz).

Schlussfolgerungen Die aus MRF-Rohdaten ermittelten T1- und T2-Zeiten weichen signifikant insbesondere für T2-Zeiten und besonders in weißer Substanz von den Zeiten der Standardverfahren ab. Dies kann speziell für klinische Fragestellungen bzgl. Veränderungen der weißen Substanz relevant sein, da relaxometrische Unterschiede zum Gesunden je nach Verfahren u. U. nicht erkannt werden. Aus technischer Perspektive müssen die Hintergründe dieser Abweichungen weiter erforscht werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 314.2 Quantitatives T1 und T2 Mapping mit MR Fingerprinting machen Alterungsprozesse des Gehirns mit geringem Aufwand messbar

Autoren Keil V[1], Bakoeva S[1], Jurcoane A[1], Amthor T[2], Doneva M[2], Koken P[2], Mädler B[3], Block W[1], Schild H[1], Hattingen E[1]

Institut **1** UK Bonn, Radiologie, Bonn; **2** Philips Research, Hamburg; **3** Philips Healthcare, Bonn

DOI 10.1055/s-0038-1641421

Zielsetzung MR Fingerprinting (MRF) ist eine neue primär wichtungsfreie Technik zur quantitativen Messung der physikochemischen Eigenschaften des Gewebes. Diese Studie erforscht, ob MRF die durch Alterungsprozesse entstandenen Veränderungen des Hirngewebes bei Gesunden erfassen und quantifizieren kann.

Material und Methoden Je 26 zerebral nicht vorerkrankte Teilnehmer (Minimal Mental Test > 28/30; post-hoc Ausschluss von Hirnpathologien wie Infarkten etc.) der Alterskohorten „jung" (20 – 40 J.) und „alt" (60 – 80 J.) wurden bei 3T mit einer 8-Kanal Spule untersucht: anatomische 1 mm^3 3D T1 Sequenz; 2D MRF Sequenz mit 12 axialen Schichten (5 × 1x1x mm; FISP-basiert; Flipwinkel 0 – 60 °; TR = 15 ms; TE = 3.5 ms; und 3.4 min Akquisitionszeit). Die Nachverarbeitung umfasste (1) Erstellung quantitativer Karten der T1 und T2-Relaxationszeiten (2) Segmentation zerebraler Substrukturen (FSL) (3) Bestimmung der quantitativen Werte aus diesen Regionen (4) nicht-parametrische statistische Gruppenvergleiche

Ergebnisse T1-Zeiten waren in der jungen Kohorte (Mittel 24,5 J., 16 Frauen) in kortikaler grauer Substanz (1325,5 ± 36 ms vs. 1346.3 ± 41.8 ms; p = 0,04) und Hippocampus (1351,2 ± 56.3 ms vs. 1408,8 ± 65,2 ms; p = 0,002) kürzer als in der alten Kohorte (Mittel 65,8 J; 11 Frauen); die T2-Zeiten waren hingegen im Putamen länger (36,1 ± 3,3 ms vs. 31.8 ± 5,0 ms; p = 0,002). Die Pearson-Korrelation für alle drei Strukturen mit dem Alter war signifikant (p < 0,01). Es gab keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Schlussfolgerungen MRF ist eine neue Methode, die die Hirngewebsveränderungen bei physiologischer Hirnalterung mit geringem Zeitaufwand, und vor allem schneller als Standardmapping, quantifiziert. Wir fanden bei Gesunden altersabhängige Veränderungen der grauen Hirnsubstanz kortikal und hippocampal (T1, als möglicher Parameter abnehmender Zelldichte) und im Putamen (T2, möglicherweise durch Eisenablagerungen mit zunehmendem Lebensalter).

WISS 314.1 Frontotemporale Demenz: Eine Pilotstudie zur Erfassbarkeit der Erkrankung mit konventionellen und MR Fingerprinting T1 und T2 Mappingtechniken

Autoren Keil V[1], Bakoeva S[1], Jurcoane A[1], Doneva M[2], Amthor T[2], Koken P[2], Mädler B[3], Block W[1], Fließbach K[4], Schild H[1], Hattingen E[1]

Institut **1** UK Bonn, Radiologie, Bonn; **2** Philips Research, Hamburg; **3** Philips Healthcare, Bonn; **4** UK Bonn, Psychiatrie, Bonn

DOI 10.1055/s-0038-1641422

Zielsetzung Patienten mit frontotemporaler Demenz (FTD) weisen umschriebene Atrophien auf. MR Fingerprinting (MRF) ist eine neue Technik zur quantitativen Messung der physikochemischen Eigenschaften des Hirngewebes. Fragestellung der Pilotstudie ist, ob Veränderungen der T1- und T2 Relaxationszeiten bei FTD mittels MRF nachweisbar sind und ob diese mit den Ergebnissen der Standard-Relaxometrie übereinstimmen.

Material und Methoden 7 einwilligungsfähige FTD Patienten und 26 gesunde altersangepasste Kontrollen wurden bei 3T mit einer 8-Kanal Spule untersucht: 3D T1 Sequenz; MRF-Sequenz mit 12 axialen Schichten; T1-Mapping mittels Inversion Recovery Sequenzen und T2-Mapping mittels Multiechosequenz, Gesamt-Akquisitionszeit 18 Min.). Die Nachverarbeitung umfasste (1) Erstellung quantitativer Karten der T1 und T2-Relaxationszeiten (2) Segmentation zerebraler Substrukturen (FSL) (3) Bestimmung der quantitativen Werte aus diesen Regionen (4) nicht-parametrischer statistischer Gruppenvergleich.

Ergebnisse Das Altersmittel der FTD-Patienten betrug 65,6 ± 7,8 J. u. 66,3 ± 4,9 J. für die Kontrollgruppe (p > 0,05). Die T1- und T2-Relaxationszeiten unterschieden sich zwischen FTD und Gesunden für beide Methoden in denselben Hirnregionen, jedoch entdeckte nicht jede Methode alle Abweichungen: Bei FTD waren die MRF-T1- und Standard-T2-Zeiten in grauer und weißer Substanz und im Hippocampus verlängert (p ≤ 0,01 f. beide Verfahren). Die mittels MRF bestimmten T2-Zeiten waren nur hippocampal verlängert (p = 0,002; FTD 54,7 ± 6,2 ms vs. Gesund 46,1 ± 7,5 ms) und die mittels IR-Methode bestimmten T1-Zeiten waren in ausschließlich in weißer Substanz verlängert (p = 0,03; FTD 966,5 ± 110,3 ms vs. Gesund 877,0 ± 64,0 ms).

Schlussfolgerungen Fokale Hirnveränderungen der Relaxationszeiten bei FTD, welche mit neuropathologischen Beschreibungen übereinstimmen, sind in dieser Pilotstudie sehr kleiner Fallzahl mittels MRF und Standard-Mapping nachvollziehbar. Interessant ist die deutliche Beteiligung der weißen Substanz, die auf eine erhebliche Konnektivitätsstörung hindeutet.

RK/WISS 109.4 Diffusions-Tensor-Bildgebung (DTI) peripherer Nerven: Normwerte und demografische Determinanten in einer Kohorte 60 gesunder Probanden

Autoren Kronlage M[1], Schwehr V[1], Schwarz D[1], Godel T[1], Uhlmann L[2], Heiland S[1], Bendszus M[1], Bäumer P[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Heidelberg, Neuroradiologie, Heidelberg; **2** Universitätsklinikum Heidelberg, Medizinische Biometrie und Informatik, Heidelberg; **3** Universitätsklinikum Heidelberg, Neuroradiologie, Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Radiologie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641423

Zielsetzung Die Identifikation demografischer Einflussfaktoren auf Parameter der Diffusions-Tensor-Bildgebung des peripheren Nervensystems sowie die Erhebung von Normwerten der DTI-Parameter.

Material und Methoden 60 gesunde Probanden wurden prospektiv bei 3 Tesla mittels single-shot DTI-Sequenzen untersucht. Die DTI-Parameter fraktionale Anisotropie (FA), radiale Diffusivität (RD), axiale Diffusivität (AD) und mittlere Diffusivität (MD) wurden für die Nervi ischiadicus, tibialis, medianus, ulnaris und radialis erhoben und mit demografischen Variablen korreliert.

Ergebnisse Die mittlere FA aller untersuchten Nerven nahm mit zunehmendem Alter ab (r = -0.77), bedingt durch einen Anstieg der radialen Diffusivität (r = 0.56) und eine Abnahme der axialen Diffusivität (r = -0.40) mit steigendem Alter. Außerdem korrelierte die FA invers mit der Größe (r = -0.28), dem Gewicht (r = -0.38) und dem BMI (r = -0.35) der Probanden. Männer zeigten gegenüber Frauen eine tendenziell niedrigere FA (p = 0.052), jedoch war diese Differenz nach Adjusierung auf das Körpergewicht vollständig aufgehoben. Wir berechneten ein multiples lineares Regressionsmodell zur Vorhersage von FA mit den Prädiktoren Alter und Gewicht (ermittelt durch Rückwärtsselektion) mit einem Bestimmtheitsmaß von R2 = 0.71 und erhielten so eine Korrekturformel, um gewichts- und altersadjustierte FA-Werte berechnen zu können.

Schlussfolgerungen DTI-Parameter peripherer Nerven hängen von demografischen Variablen ab. Die wichtigsten Determinanten Alter und Gewicht sollten in allen Studien zur DTI des peripheren Nervensystems berücksichtigt werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 103.3 Automatisierte Dichtemessungen im akuten CCT zur topografischen Klassifizierung der finalen Infarzierung beim akuten ischämischen Schlaganfall

Autoren Kunz W[1], Thierfelder K[1], Ditt H[2], Huber T[1], Fabritius M[1], Sommer W[1], Kemmling A[3], Reidler P[1]
Institut **1** Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München; **2** Siemens Healthineers, Diagnostic Imaging – Computed Tomography, Forchheim; **3** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Lübeck, Institut für Neuroradiologie, Lübeck
DOI 10.1055/s-0038-1641424

Zielsetzung Bestimmung des diagnostischen Wertes automatisierter Dichtemessungen des nativen CCT (NCCT) zur topografischen Klassifizierung der finalen Infarzierung im akut ischämischen Schlaganfall.

Material und Methoden Aus einer konsekutiven Kohorte von 1644 Patienten mit Schlaganfallverdacht wurden Patienten mit akuter Mediaischämie durch proximalen Gefäßverschluss und gesichertem Infarkt im Follow-Up eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Patienten mit alten Infarkten im Mediastromgebiet. Die mittleren Hounsfield Units (HU) in den 10 Arealen des Alberta Stroke Program Early CT Score im NCCT wurden erhoben (ASPECTS-Tool. v1.2, Siemens Healthineers). Die relative Dichteminderung (rHU) berechnet sich als Dichtequotient der ischämischen zur nicht-ischämischen Hemisphäre. Die finale Infarzierung wurde je ASPECTS-Region im Follow-Up dichotom erhoben. Receiver operating characteristic (ROC)-Analysen wurden mit rHU-Werten bezüglich des finalen Infarkts berechnet.

Ergebnisse Insgesamt erfüllten 129 Patienten die Selektionskriterien. Die ROC-Analysen zeigten über diese gesamte Studienpopulation eine signifikante Klassifizierung der finalen Infarzierung für die ASPECTS-Regionen Caudate Nucleus (C) (Area-under-the-curve [AUC]= 0,771; $P < 0.001$), Internal Capsule (IC) (AUC = 0,697; $P < 0,001$), Insula (INS) (AUC = 0,712; $P < 0,001$), Lentiform Nucleus (L) (AUC = 0,820; $P < 0,001$), M1 (AUC = 0,657; $P = 0,002$), M2 (AUC = 0,656; $P = 0,002$), und M5 (AUC = 0,619; $P = 0,020$). In der Subgruppen von Patienten nach erfolgter endovaskulärer Thrombektomie (n = 53) zeigten die ROC-Analysen nur signifikante Trennschärfen für die Dichtewerte in den Regionen C (AUC: 0,664; $P = 0,045$) und INS (AUC: 0,681; $P = 0,046$).

Schlussfolgerungen Automatisierte NCCT Dichtemessungen bieten vor allem in den subkortikalen ASPECTS-Regionen eine diagnostische Trennschärfte bezüglich der finalen Infarzierung bei akuter Mediaischämie. Ohne die Limitation der visuellen Interreader-Variabilität, bietet diese Technik das Potential automatisierte ASPECTS-Cut-Off Werte für die Therapieselektion zu bestimmen.

RK 309.2 Automatisierte Meningeom Detektion und Segmentierung in multiparametrischen MRT Bilddaten mittels Machine Learning

Autoren Laukamp K[1], Thiele F[1], Shakirin G[1], Perkuhn M[1], Zopfs D[1], Lennartz S[1], Faymonville A[1], Timmer M[1], Maintz D[1], Borggrefe J[1]
Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln
DOI 10.1055/s-0038-1641425

Zielsetzung Für die Primärdiagnostik, Resektionsplanung und Verlaufskontrollen von Meningeomen werden klare Informationen hinsichtlich der Tumordetektion und des Tumorvolumens benötigt. Die Volumenanalyse zur Detektion von Tumorwachstum ist der klassischen Diameteranalyse überlegen. In dieser Studie wurde ein multiparametrisches Deep-Learning-Model (DLM) bei Routine-MR-Daten (verschiedene MR-Scanner) zur Detektion und Segmentierung von Meningeomen angewandt.

Material und Methoden MRT-Daten (T1-/T2-gewichtet, T1-gewichtet mit Kontrastmittel [T1CE], FLAIR) von n = 38 Grad I und n = 18 Grad II nicht-behandelten Meningeomen standen zur Verfügung. Neun Patienten wurden wegen Leukenzephalopathie, einem zerebralen Zweitmalignom oder starken Artefakten, zuvor ausgeschlossen. Der Tumorgrad wurde histopathologisch bestimmt. Das DLM wurde anhand eines unabhängigen Datensatzes von 249 Gliomen trainiert und segmentiert vier verschiedene Tumorklassen (definiert durch die BRATS-Kriterien). Das DLM basiert auf der Deep-MEDIC-architecture (Kamnitsas 2016): 3D-convolutional-neural-network für die Segmentierung und 3D-post-processing um falsch positive Strukturdetektionen auszuschließen. Die Ergebnisse wurden mit der manuellen Segmentierung eines erfahrenen Radiologen in FLAIR und T1CE verglichen.

Ergebnisse Das DLM detektierte das Meningeom bei 55 von 56 Patienten. Weiterhin korrelierte die automatisierte Segmentierung stark mit der manuellen Segmentierung: durchschnittliche Dice-Koeffizienten von 0.81 ± 0.10 (0 – 46 – 0.93) für das gesamte Tumorvolumen (Zusammenschluss der Tumorvolumen in FLAIR und T1CE) und 0.78 ± 0.19 (0.27 – 0.95) für Kontrastmittel-anreichernden Tumor in T1CE.

Schlussfolgerungen Das DLM erlaubte eine präzise Detektion und Segmentierung von Meningeomen obwohl heterogene MRT-Daten von unterschiedlichen Geräten verwendet wurden. Durch die automatisierte Detektion und Segmentierung könnte die zukünftige klinische Beurteilung und Behandlung dieser häufigen Tumorentität verbessert und vereinfacht werden.

RK 309.3 Tumorgradbestimmung von Meningeomen mittels automatisierter Texturanalyse auf Basis multiparametrischer MRT-Bildgebung

Autoren Laukamp K[1], Shakirin G[1], Thiele F[1], Zopfs D[1], Baeßler B[1], Faymonville A[1], Timmer M[1], Perkuhn M[1], Borggrefe J[1]
Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln
DOI 10.1055/s-0038-1641426

Zielsetzung Der Tumorgrad von Meningeomen ist für Therapieentscheidungen relevant, da ein höherer Tumorgrad mit beschleunigtem Tumorwachstum und Rezidiven assoziiert ist. Insbesondere die Unterscheidung niedrig- und mittelgradiger Meningeome ist visuell schwierig und eine verlässliche Differenzierung daher nicht möglich. In dieser Studie wurde eine Texturanalyse von Meningeomen anhand von Routine MR-Daten zur Differenzierung zwischen Grad I und II Meningeomen durchgeführt.

Material und Methoden MRT Daten (T1-/T2-gewichtet, T1-gewichtet mit Kontrastmittel [T1CE], FLAIR, DWI/ADC) von histologisch gesicherten und zu dem Zeitpunkt noch nicht-behandelten Grad I (n = 46) und Grad II (n = 25) Meningeomen wurden untersucht. Die manuelle Tumorsegmentierung wurde durch einen erfahrenen Radiologen in FLAIR, T1CE und ADC durchgeführt. Verarbeitung der MR-Segmentierungsdaten: T1CE&T1-Subtrahierung, Koregistrierung, Resampling, und Normalisierung. Das Pyradiomics-package (vanGriethuysen2017) wurde genutzt um 815 Form/Textur-Merkmale zu detektieren. Eine schrittweise Dimensionsreduktion und Feature-Selektion wurde durchgeführt um jene Form/Textur-Merkmale auszuwählen, die Grad I vs. II Tumore differenzieren.

Ergebnisse Es wurden vier statistisch unabhängige Merkmale ermittelt mit den besten prädiktiven Werten hinsichtlich des Vorliegens eines höheren Tumorgrades (Grad I vs. II); roundness-of-FLAIR-shape (Area under curve [AUC]: 0.80), cluster-shades-of-FLAIR/T1CE-grey-level (AUC: 0.80), DWI-ADC-grey-level-variability (0.72), FLAIR/T1CE-grey-level-energy (AUC 0.76). Diese Merkmale erreichten in einem multivariaten Modell eine AUC von 0.91 zur Differenzierung zwischen Grad I und II ($p < 0.001$).

Schlussfolgerungen Die Computergestützte Form/Texturanalyse ermöglichte die Differenzierung niedrig- und mittelgradiger Meningeome mit einer hohen diagnostischen Genauigkeit durch die Erfassung morphologischer und funktioneller Merkmale. Passend zu früheren Studien waren höhere Tumorgrade mit Formparametern, Kontrastmittelaufnahme und dem ADC-Verhalten assoziiert.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 103.6 Wirksamkeit multipler endovaskulärer Behandlungen bei rekurrenten cerebralen Vasospasmen (CVS) infolge einer aneurysmatischen SAB

Autoren Neumann A[1], Küchler J[2], Ditz C[2], Eckey T[1], Kemmling A[1], Schramm P[1]

Institut **1** UKSH, Campus Lübeck, Institut für Neuroradiologie, Lübeck; **2** UKSH, Campus Lübeck, Klinik für Neurochirurgie, Lübeck

DOI 10.1055/s-0038-1641427

Zielsetzung Als Therapieverfahren ist die lokale endovaskuläre Applikation von Vasodilatatoren und (zusätzliche) PTA bei Patienten mit aneurysmatischer SAB und konsekutiven CVS etabliert. Die Wirksamkeit repetitiver neurovaskulärer Interventionen ist dabei noch nicht abschließend geklärt. Ihr potentieller Nutzen steht negativen Effekten der aufwändigeren Prozeduren gegenüber. Ziel unserer Untersuchung war, den Einfluss solch multipler endovaskulärer Behandlungen auf das klinische Outcome zu bewerten.

Material und Methoden Retrospektiv untersucht wurden 15 Patienten, bei denen im Rahmen einer aneurysmatischen SAB (WFNS I-2 n = 3, III n = 2, IV-V n = 10; Coiling n = 11, Clipping n = 4) und konsekutiven CVS während des intensivmedizinischen Aufenthaltes mindestens drei zusätzliche endovaskuläre Behandlungen durchgeführt wurden (durchschnittliche kumulative Nimodipin-Applikation 15 mg, PTA≥ 1 n = 6). Verglichen wurde mit einer paarweise bezüglich Alter sowie WFNS- und Fisher-Grad angepassten Kontrollgruppe von SAB-Patienten ohne symptomatische CVS.

Ergebnisse In der Gruppe mit rekurrenten CVS wurden insgesamt 70 endovaskuläre Behandlungen durchgeführt, davon 11 mit PTA; 8/15 dieser Patienten blieben ohne Infarktnachweis in der Bildgebung. Nach 6 Monaten zeigte sich ein medianer mRS von 3 gegenüber 2 in der Kontrollgruppe (p = 0.549). 5/14 Patienten mit rekurrenten CVS wiesen ein gutes klinisches Outcome (mRS 0 – 2) auf (Kontrollgruppe 8/12). 9/14 des CVS-Kollektivs zeigten ein schlechtes Outcome (mRS 3 – 6) gegenüber 4/12 in der Kontrollgruppe.

Schlussfolgerungen Mit wiederholten endovaskulären Behandlungen (Nimodipin/(+)PTA) bei rekurrenten CVS nach aneurysmatischer SAB ist unseren Ergebnissen nach auch bei Patienten mit ansonsten fataler Prognose das Erreichen eines günstigen Verlaufes möglich.

WISS 103.4 Automatisierte Dichtemessungen im nativen CCT zur topografischen Klassifizierung des CT-Perfusion-Infarktkernes beim akuten ischämischen Schlaganfall

Autoren Reidler P[1], Thierfelder K[1], Ditt H[2], Huber T[1], Fabritius M[1], Sommer W[1], Kemmling A[3], Kunz W[1]

Institut **1** Ludwig-Maximilians-Universität, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München; **2** Siemens Healthineers, Diagnostic Imaging – Computed Tomography, Forchheim; **3** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Lübeck, Institut für Neuroradiologie, Lübeck

DOI 10.1055/s-0038-1641428

Zielsetzung Evaluation der Wertigkeit automatisierter Dichtemessungen im nativen CCT (NCCT) zur Bestimmung des Infarktkernes entsprechend zusätzlich durchgeführter CT-Perfusions-Untersuchungen (CTP).

Material und Methoden Aus 1644 konsekutiv vorstelligen Patienten mit Verdacht auf akuten Schlaganfall wurden Fälle mit bestätigter cerebraler Ischämie im Territorium der Arteria cerebri media, initial vorhandener Bildgebung mit NCCT und CTP, sowie dem Fehlen von vorhergegangenen cerebralen Ischämien ausgewählt. Mittlere Hounsfield-Unit-Dichtewerte (HU) wurden für sämtliche Regionen des „Alberta Stroke Program Early CT Score" (ASPECTS) mittels Software inklusive automatisierter Segmentierung und Dichteanalyse bestimmt (ASPECTS-Tool v1.2, Siemens, Deutschland). Der Infarktkern wurde als Übereinstimmung des Defizits von cerebralem Blutfluss (CBF) und Blutvolumen (CBV) in CTP-Datensätzen definiert. Die relativen Verhältnisse der Dichtewerte zwischen betroffener und nicht-betroffener Hemisphäre (rHU) wurden in Bezug zum Infarktkern für eine Reciever-Operating-Charactersitics (ROC)-Analyse verwendet.

Ergebnisse Insgesamt wurden 129 Patienten in die Analyse eingeschlossen. Die ROC-Auswertung zeigt eine signifikante Klassifizierung des Infarktkernes in den Regionen Nucleus caudatus (C) (Area under the curve [AUC]= 0,797, p < 0,001), Insula (INS) (AUC = 0,663, p = 0,002), Nucleus lentiformis (L) (AUC = 0,726, p < 0,001), und M1 Cortex (AUC = 0,615, p = 0,025). Der Youden-Index ergab die höchste Trennschärfe für die Werte: rHU = 0,963 für C (Sensitivität/Spezifität = 0,767 / 0,727), rHU = 0,960 für INS (Sensitivität/Spezifität = 0,506 / 0,886), rHU = 0,957 für L (Sensitivität/Spezifität = 0,706 / 0,674), und rHU = 0,949 für den M1 Cortex (Sensitivität/Spezifität = 0,343 / 0,903).

Schlussfolgerungen Automatisierte Dichtemessungen im NCCT können zur Klassifizierung des Infarktkernes für die Regionen C, INS, L und M1 Cortex herangezogen werden. Insbesondere bei fehlender Verfügbarkeit einer CTP kann dies zu einer verbesserten Diagnostik und klinischen Entscheidungsfindung beitragen.

WISS 314.6 Automatisierte dreidimensionale Erkennung der Duraektasie bei Patienten mit Marfan-Syndrom mittels isotropem MRT und Formmodell-basiertem maschinellen Lernen

Autoren Rengier F[1], Naas O[1], Norajitra T[2], Gordon Y[1], Kallenbach K[3], Karck M[3], Maier-Hein K[2], Kauczor H[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **2** Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg (DKFZ), Medical Image Computing, Heidelberg; **3** Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641429

Zielsetzung Untersuchung einer automatisierten dreidimensionalen Erkennung der Duraektasie bei Patienten mit Marfan-Syndrom mittels isotropem MRT und Formmodell-basiertem maschinellen Lernen im Vergleich zum Duralsack-Durchmesser-Quotienten als aktuellen klinischen Standard.

Material und Methoden 211 Patienten erhielten 2012 – 2016 zur Abklärung eines Marfan-Syndroms eine 1,5T MRT einschließlich einer single slab 3D T2w TSE Sequenz der lumbosakralen Wirbelsäule mit 1 × 1x1 mm^3 isotroper Auflösung und 5:06 min Akquisitionszeit. Eine Zufallsauswahl von 40 Patienten (33 ± 11 Jahre, 22 Frauen) wurde eingeschlossen, von der bei 21 Patienten ein Marfan-Syndrom nach den Kriterien der 2010 Revised Ghent Nosology diagnostiziert wurde. Zur automatisierten 3D-Segmentierung des Duralsacks und der Wirbelkörper L4, L5 und S1 wurde ein Formmodell-basierter maschineller Lernalgorithmus entwickelt. Zum Vergleich mit dem aktuellen klinischen Standard wurden der anteroposteriore Durchmesser der Wirbelkörper und des Duralsacks auf halber Höhe der Wirbelkörper gemessen und die Duralsack-Durchmesser-Quotienten berechnet.

Ergebnisse Die Duralsack-Volumina betrugen bei Marfan-Patienten/Kontrollen in ml: bei L4 10,8 ± 2,9 / 7,5 ± 1,1 (p = 0,013), L5 9,2 ± 3,5 / 5,7 ± 1,2 (p < 0,001), und S1 10,2 ± 8,4 / 3,3 ± 1,3 (p < 0,001). Sensitivität, Spezifität, positiver prädiktiver Wert und negativer prädiktiver Wert für die Diagnose eines Marfan-Syndroms waren: für die 3D-Volumetrie mit einem Schwellenwert von L4 > 9,1 ml oder S1 > 5,6 ml 81%/94%/94%/80%, für die Kriterien nach Habermann et al. 71%/65%/71%/65% und für die Kriterien nach Oosterhof et al. 57%/88%/86%/63%. Die falsch positive Rate wurde mittels 3D-Volumetrierung auf 6% reduziert im Vergleich zu 35% bzw. 12% mit den Kriterien nach Habermann bzw. Oosterhof et al.

Schlussfolgerungen Eine automatisierte dreidimensionale Erkennung der Duraektasie mittels isotropem MRT und Formmodell-basiertem maschinellen Lernen ist machbar und scheint dem aktuellen klinischen Standard des Duralsack-Durchmesser-Quotienten überlegen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 314.5 Diagnose von Morbus Parkinson auf Basis der Internetzwerkkonnektivität im resting state fMRT durch annahmefreies maschinelles Lernen

Autoren Rubbert C[1], Mathys C[1], Eickhoff S[2], Hoffstaedter F[2], Südmeyer M[3], Hartmann C[4], Turowski B[1], Schnitzler A[4], Caspers J[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Forschungszentrum Jülich, Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM-7), Jülich; **3** Ernst-von-Bergmann Klinikum Potsdam, Klinik für Neurologie, Potsdam; **4** Universitätsklinikum Düsseldorf, Zentrum für Bewegungsstörungen und Neuromodulation der Klinik für Neurologie, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641430

Zielsetzung Resting state fMRT (rs-fMRT) Studien haben wiederholt Veränderungen der funktionellen Konnektivität bei Patienten mit idiopathischem Parkinsonsyndrom (IPS) gezeigt. Aktuell existiert kein nicht-invasiver diagnostischer Test bzw. Biomarker um eine klinische IPS Diagnose zweifelsfrei zu untermauern. Daher evaluieren wir einen machine learning Klassifikationsansatz, um IPS Patienten anhand ihrer Internetzwerkonnektivität ohne Annahmen über die zugrundeliegenden Netzwerke von Kontrollen zu differenzieren.

Material und Methoden rs-fMRT wurde bei 42 IPS Patienten (12 h nach Entzug der dopaminergen Medikation) und 47 Kontrollen, gematcht für Alter und Geschlecht, erhoben (Siemens Trio 3T, EPI, TR = 2,2 s, TE = 30 ms, Flipwinkel = 90 °, 3,1 × 3,1 × 3,1 mm, Akquisitionszeit = 11 min). Für jedes Subjekt wurden individuelle, netzwerkspezifische Zeitserien basierend auf veröffentlichen funktionellen Netzwerken in unterschiedlicher Granularität berechnet (Human Connectome Project, „recon2" subjects, 03/2017 dataset). Als Ausdruck der Internetzwerkkonnektivität wurden die vollen und partiellen Korrelationen zwischen den Netzwerk-Zeitserien mittels FSLNets berechnet. Boosted Logistic Regression Modelle wurden auf den Korrelationsmatrizen trainiert (20 Wiederholungen einer 10-fachen Kreuzvalidierung, 100 Iterationen). Zur Beurteilung der Modelle wurde die mediane Accuracy (Korrektheit der Klassifikationen) der Validierungspartitionen in der Kreuzvalidierung herangezogen.

Ergebnisse Die mediane Accuracy für die verschiedenen Granularitäten betrug: 15 Komponenten = 61,9 % (volle Korrelationen)/66,4 % (partielle Korrelationen), 25 = 75,8 %/73,1 %, 50 = 71,4 %/65,6 %, 100 = 66,0 %/62,5 %, und 200 = 67,0 %/52,5 %.

Schlussfolgerungen Ein Boosted Logistic Regression Modell auf Basis der Internetzwerkkonnektivität erlaubt eine akzeptable Identifizierung von IPS Patienten im rs-fMRT. Die Accuracy variiert abhängig von der Zahl der Komponenten. Der Grund für die besseren Ergebnisse bei einer kleineren Zahl von Komponenten sollte näher untersucht werden.

RK/WISS 109.3 Zervikale Radikulopathie: Darstellung radikulotopischer Läsionsmuster und Verbesserung der diagnostischen Performance mittels MR-Neurografie

Autoren Schwarz D[1], Kele H[2], Kronlage M[1], Godel T[1], Hilgenfeld T[1], Bendszus M[1], Bäumer P[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung für Neuroradiologie, Heidelberg; **2** Zentrum für periphere Neurologie, Hamburg; **3** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Abteilung für Radiologie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641431

Zielsetzung Die Standard-MRT der HWS besitzt bei mechanischen Radikulopathiesyndromen aufgrund der hohen Prävalenz degenerativer Veränderungen auch bei asymptomatischen Erwachsenen oft einen limitierten diagnostischen Aussagewert. Gegenüber der indirekten Untersuchungsart dieser Methode ermöglicht die hochauflösende MR-Neurografie (MRN) eine direkte Darstellung von krankhaften Veränderungen des peripheren Nervs. Daher untersuchten wir, wie sich mögliche nachgeschaltete Nervenläsionen aufgrund proximaler mechanischer Schädigung zur Verbesserung der diagnostischen Performance nutzen lassen.

Material und Methoden Bei 24 Patienten mit gesicherter Diagnose eines radikulären Syndroms der oberen Extremität wurde zusätzlich zur initialen anatomischen MRT der HWS prospektiv ein standardisiertes MRN Protokoll des Plexus brachialis bei 3T durchgeführt (3D SPACE STIR und 2D T2w-TSE SPAIR Sequenz). Basierend auf einer verblindeten Konsensus-Evaluation mit hohem Interrater-Agreement (κ = 0,82) wurden Nervenläsionen von der Wurzel bis zur Axilla detektiert und das Verteilungsmuster analysiert. Nicht betroffenen Segmente dienten dabei jeweils als intrinsische Kontrollen.

Ergebnisse Klinisch passende Nervenläsionen im Verlauf des Plexus brachialis wurden bis auf einen einzigen Fall bei allen Patienten gefunden. In > 80 % zeigte sich ein kontinuierliches Schädigungssignal bis weit in den Plexus, so dass spezifische radikulotope Läsionsmuster gemäß dem anatomischen Aufbau identifiziert und der klinischen Schädigungshöhe zugeordnet werden konnten. Die diagnostische Genauigkeit verbesserte sich so gegenüber der reinen HWS-Untersuchung von 77.5 % auf 91.7 %; insbesondere verbesserte sich die Spezifität von 69.3 % auf 95.5 % und der positiv prädiktive Wert von 54.2 % auf 86.7 %.

Schlussfolgerungen Bei mechanischen Radikulopathiesyndromen ermöglicht der Einsatz der MRN gegenüber der Standard-MRT der HWS durch verlässliche direkte Darstellung von Nervenschädigung und radikulotopischen Läsionsmustern eine deutliche Steigerung der diagnostischen Aussagekraft.

Onkologische Bildgebung/Onkologie

WISS 309.4 Sensitivität verschiedener MRT Sequenzen bei der Früherkennung von Hirnmetastasen bei Malignem Melanom

Autoren Deike K[1], Thünemann D[1], Breckwoldt M[2], Schwarz D[2], Radbruch A[1], Enk A[3], Bendszus M[4], Hassel J[3], Schlemmer H[1], Bäumer P[1]

Institut **1** DKFZ, Radiologie, Heidelberg; **2** Universitätsklinik Heidelberg, Neuroradiologie, Heidelberg; **3** NCT, Dermatologie, Heidelberg; **4** Universitätsklinik Heidelberg, Neuroradiologie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641432

Zielsetzung Seit der klinischen Etablierung neuer MRT Techniken wie Diffusions- und Suszeptibilitäts-gewichteter MRT (DWI und SWI) und aufgrund charakteristischer bildgebender Eigenschaften des Malignen Melanoms ist unklar, welche MRT Sequenzen am meisten zur Früherkennung von Hirnmetastasen beim Malignem Melanom beitragen. Die hohe Frequenz und Spezifität von Suzeptibilitätsartefakten bei Melanom Metastasen lassen auch die Hypothese zu, dass die SWI einen besonderen Nutzen bei der Früherkennung haben könnte. Ziel dieser Studie war, zu untersuchen, welche MRT Sequenzen am meisten zur Früherkennung von Hirnmetastasen des Malignen Melanoms (MH) beitragen.

Material und Methoden Patienten mit MH, die zwischen November 2005 und Dezember 2016 in unserem Zentrum bildgebend verlaufskontrolliert wurden, wurden in die Studie eingeschlossen. Die Bildanalyse umfasste sechs MRT Sequenzen zum Zeitpunkt der Erstdiagnose der ersten oder neu aufgetretener MH (ED-MRT): T1w, Kontrast-verstärkte T1w (Gd-T1w), T2w, FLAIR, SWI und DWI. Wenn vorhanden, wurden auch die MRT Untersuchungen, welche der Diagnosestellung vorausgingen, untersucht (präMRT). Jede Läsion wurde entsprechend ihrer Sichtbarkeit bewertet (Conspicuity Score (CS) von 0 – nicht sichtbar bis 3 – deutlich sichtbar).

Ergebnisse 217 der 1210 Melanom Patienten (18,5 %) wiesen MH auf. Insgesamt wurden 720 MH analysiert, bis zu fünf pro Patient. Die Sensitivität (CS ≥ 2) der verschiedenen Sequenzen auf dem ED-MRT betrug 99,7 % für die Gd-T1w, 77,0 % für die FLAIR, 64,7 % für die SWI, 61,0 % für die T2w, 56,7 % für die T1w, and 48,4 % für die DWI ($p < 0{,}001$). Keine MH (0/712) wurde auf der Gd-T1w als nicht sichtbar bewertet (CS = 0). Ein präMRT war für 456 von 720 MH (63,3 %) verfügbar. Retrospektiv waren 33 Läsionen bereits auf dem präMRT

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

korrelierbar. Alle 33 MH hatten ein Korrelat auf der Gd-T1w (100%) und in keinem Fall (0/33) war eine Sequenz der Gd-T1w im CS überlegen.

Schlussfolgerungen Gd-verstärkte Sequenzen haben die höchste Sensitivität bei der Früherkennung von MH.

WISS 312.5 Spektral CT (SCT) in Staging von Patienten mit nicht-kleinzelligem Lungenkarzinom (NSCLC) – Evaluation SCT-spezifischer Analyseparameter

Autoren Fehrenbach U[1], Merz K[1], Böning G[1], Feldhaus F[1], Kahn J[1], Frost N[2], Maurer M[3], Renz D[4], Hamm B[1], Streitparth F[1]

Institut **1** Charité Universitätsmedizin Berlin, Radiologie, Berlin; **2** Charité Universitätsmedizin Berlin, Innere Medizin – Infektiologie und Pneumologie, Berlin; **3** Universitätsspital Bern, Radiologie, Bern; **4** Universitätsklinikum Jena, Radiologie, Jena

DOI 10.1055/s-0038-1641433

Zielsetzung Die Bildgebung des NSCLC basiert auf morphologischen Kriterien in der CT Untersuchung. Die Spektral CT (SCT) bietet zusätzliche Informationen durch quantitative Materialanalyse und die Möglichkeit der monochromatischen Bildanalyse/Spektralkurvenanalyse. Die Studie dient der Evaluierung dieser SCT basierten Parameter in NSCLC-Patienten.

Material und Methoden 116 NSCLC Patienten wurden als prospektive Kohortenstudie mit einer einphasigen, kontrastmittelgestützten SCT („kV-Switching“80kv/140kv) untersucht. Die SCT Analyse (Iodgehalt (IC), Steigung der Spektralkurve (k) und quantitativer HU Anstieg) von Tumorgewebe (Primarius und Metastasen) und Lymphknoten (LK) wurde durchgeführt. Nebennierenraumforderungen (NNR) wurden in einer virtuell nativen Serie (VNS) evaluiert.

Ergebnisse Innerhalb des Kollektivs waren 52 unbehandelte NSCLC Primarien messbar. Adenokarzinome zeigten signifikant höhere IC als Plattenepithelkarzinome. (18,8vs12,0; $p = 0{,}035$). 126 LK wurden analysiert und Metastasen zeigten einen signifikant geringeren IC und k als gutartige LK (20,8 vs. 25,8; $p = 0{,}023$; 1,6 vs. 2,5; $p = 0{,}000$). Tumoren nach Radiochemotherapie (RCT) ($n = 19$) zeigten bei lokaler Tumorkontrolle einen signifikant geringeren IC in der „hot spot“ Analyse als Tumoren in „progressive disease“ (4,27 vs. 2,06; $p = 0{,}000$). In der VNS konnten in 34 NNR Adenome mit einer hohen Sensitivität und Spezifität (91%, 100%) identifiziert werden. Metastasen zeigten keine signifikanten Unterschiede zu benignen Rundherden ($p = 0{,}18 – 0{,}76$). Bei zwei Patienten mit Lungenarterienembolie, konnte der Perfusionsdefekt in der Iodkarte nachgewiesen werden.

Schlussfolgerungen Die SCT und ihre spezifische Analyse kann bei der Differenzierung zwischen NSCLC Subtypen helfen und erlaubt zudem eine verbesserte Identifizierung von Lymphknotenmetastasen. Außerdem kann die SCT bei der Evaluierung des Therapieansprechens nach RCT helfen. VNS verbessert die Differenzierung zwischen Nebennierenadenomen und Metastasen. Pulmonale Perfusionsdefekte können durch die Iodkarte visualisiert werden.

WISS 312.2 Prognostischer Wert der CT attenuation von Lebermetastasen des metastasierten kolorektalen Karzinoms für das overall survival

Autoren Froelich M[1], Sommer W[1], Heinemann V[2], Holch J[2], Jens R[1], Modest D[2], Hofmann F[1]

Institut **1** LMU München, Klinik für Radiologie, München; **2** LMU München, Medizinische Klinik III, München

DOI 10.1055/s-0038-1641434

Zielsetzung Analyse des prädiktiven Wertes der mittleren CT-attenuation von Lebermetastasen der metastasierten Kolorektalen Karzinoms (mCRC) für das overall survival (OS).

Material und Methoden Patienten mit histologisch bestätigtem mCRC mit Lebermetastasen unter Chemotherapie mit 5-FU, Leucovorin, Irinotecan und Cetuximab oder Bevacizumab aus der FIRE-III-Studie wurden in die Analyse eingeschlossen. In CT-Untersuchungen vor Therapiebeginn wurden Leber-Targetläsionen semiautomatisiert volumetriert und die mittlere Attenuation in Hounsfield Einheiten (HU) bestimmt. Der prognostische Wert wurde mithilfe von Kaplan-Meier- und COX-Regressionsanalysen untersucht. Zusätzlich wurde in einer ROC Analyse ein optimaler Cutoffwert bestimmt.

Ergebnisse Insgesamt wurden 347 Patienten mit Lebermetastasen in die Analyse eingeschlossen. Die mittlere HU-Attenuation betrug 60.09 HU. Ein Quartil-Split anhand der mittleren HU-Attenuation der Lebermetastasen zeigte, dass höhere mittlere Baseline-HU-Werte mit einem besseren OS assoziiert sind ($p < 0.01$). Eine quantitative COX-Regression bestätigte dieses Ergebnis (pro 10 HU: HR 0.61 (0.46 – 0.82), $p < 0.001$). In der ROC Analyse konnte 61.62HU als optimaler Cutoffwert ermittelt werden (median OS 21.3 vs. 30.6 Monate, $p < 0.001$). In einer multivariablen COX-Regression erwies sich dieses Ergebnis als Robust (HR für Werte über Cutoff: 0.61 (0.46 – 0.82), $p < 0.001$).

Schlussfolgerungen Eine prätherapeutisch erhöhte CT attenuation von Lebermetastasen bei mCRC ist prognostisch günstig und stellt daher einen potentiellen Marker zur Verbesserung der Prognoseabschätzung beim mCRC dar.

WISS 309.5 Darstellung der strukturellen Heterogenität im pankreatischen Adenokarzinom mittels "Deep-Learning"-basierter Analyse

Autoren Kaissis G[1], Ziegelmayer S[2], Kaissis G[2], Lohöfer F[2], Bilic P[3], Chen Y[4], Rummeny E[2], Algül H[5], Ceyhan G[6], Menze B[3], Ankerst D[4], Braren R[2]

Institut **1** Klinikum rechts der Isar, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München; **2** Klinikum rechts der Isar der TU München, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München; **3** TU München, Lehrstul für Informatik, München; **4** TU München, Lehrstul für Mathematik, München; **5** Klinikum rechts der Isar der TU München, 2. Medizinische Klinik und Poliklinik, München; **6** Klinikum rechts der Isar der TU München, Chirurgische Klinik und Poliklinik, München

DOI 10.1055/s-0038-1641435

Zielsetzung Die strukturelle, genetische und metabolische Heterogenität sind charakteristische Eigenschaften des Pankreaskarzinoms. Es konnte gezeigt werden, dass die Tumorzellularität einen unabhängigen prognostischen Parameter darstellt, und dass zellreiche Tumore ein schlechteres Überleben zur Folge haben als zellarme/stromareiche. Die Diffusionsbildgebung und der ADC-Wert korrelieren mit der Tumorzellularität und dem Überleben. In dieser retrospektiven Studie, wurden "Deep-Learning"-Ansätze für die Bildnachbearbeitung herangezogen, um die Rolle des ADC-Wertes für die Subtypidentifikation und die Überlebensvoraussage zu evaluieren.

Material und Methoden 82 Patienten wurden retrospektiv in die Studie einbezogen. Die Tumore wurden in standartisierten multiparametrischen abdominalen Pankreas-MRT-Datensätzen identifiziert (T1+KM Dynamik, T2, DWI) und in den $b = 600$-Bildern manuell segmentiert. Die Segmentierungen wurden sodann auf die ADC-maps übertragen. Es erfolgte eine histogrammbasierte Analyse und eine Haralick-Analyse. Diese wurden einer Auswertung basierend auf "convolutional neural networks" (CNN) gegenübergestellt. Das mediane Überleben wurde als "classifier" verwendet.

Ergebnisse Die CNN-basierte Analyse war der histogrammbasierten Analyse und der Haralick-Analyse bei der Identifikation von Gruppen mit einem Survival über oder unter dem Median überlegen.

Schlussfolgerungen Die "Deep-Learning"-basierte Merkmalsextraktion aus ADC-maps ist für die Trennung zwischen Überlebensgruppen anderen Methoden überlegen und könnte somit eine nichtinvasive, prätherapeutische Risikostratifizierung in Pankreaskarzinompatienten ermöglichen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 312.4 Virtuelle Noncalcium Dual Energy Computertomografie zur Darstellung von Knochenmarkinfiltration bei Patienten mit Multiplem Myelom

Autoren Kosmala A[1], Weng A[1], Heidemeier A[1], Krauss B[2], Knop S[3], Bley T[1], Petritsch B[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg; 2 Siemens Healthcare, Department of Diagnostic Imaging, Forchheim; 3 Universitätsklinikum Würzburg, Medizinische Klinik und Poliklinik II, Würzburg

DOI 10.1055/s-0038-1641436

Zielsetzung Bestimmung der diagnostischen Leistungsfähigkeit der Dual-Energy (DE) Computertomografie (CT) zur Detektion von Knochenmarksinfiltration bei Patienten mit Multiplem Myelom (MM) unter Anwendung der virtuellen noncalcium (VNCa) Technik.

Material und Methoden 34 Patienten mit einer Plasmazellerkrankung, die eine klinisch indizierte Ganzkörper-CT erhielten, wurden prospektiv in die Studie eingeschlossen und durchliefen zusätzlich eine Magnetresonanztomografie (MRT) des Achsenskelettes als Referenzstandard. Zwei Reader untersuchten unabhängig Standard-CT Daten sowie fusionierte CT/DE VNCa Farbkarten visuell auf das Vorhandensein von Knochenmarksinfiltration. Zudem wurden auf von Basis region of interest (ROI) Messungen quantitative VNCa CT-Dichtewerte in infiltriertem (n = 75) und nichtinfiltriertem (n = 170) Knochenmark erhoben, um cutoff Werte durch Receiver-Operating-Characteristic-(ROC)-Kurvenanalysen zu bestimmen.

Ergebnisse In der visuellen Analyse zeigten DE VNCa-Daten eine Sensitivität von 91,3%, Spezifität von 90,9% und Genauigkeit von 91,2%, sowie einen positiven prädiktiven Wert von 95,5% und negativen prädiktiven Wert von 83,3%. In den ROI-basierten quantitativen CT-Dichtwertanalysen ergab sich ein signifikanter Unterschied von infiltriertem und nichtinfiltriertem Knochenmark (P < .001). Ein Cutoff von -44,9 HU zeigte in der ROC-Auswertung eine Sensitivität von 93,3%, Spezifität von 92,4% und Genauigkeit von 92,4% mit positivem prädiktivem Wert von 84,3% und negativem prädiktivem Wert von 96,9% zur Detektion von Knochenmarkinfiltration, mit einer Fläche unter der ROC-Kurve von 0,978.

Schlussfolgerungen Visuelle sowie ROI-basierte Analysen von DE VNCa Daten zeigten eine exzellente diagnostische Aussagekraft zur Beurteilung der Knochenmarksinfiltration von Patienten mit Multiplem Myelom. Mithilfe der DE VNCa Technik können auch nicht-osteolytische Knochenmarksläsionen detektiert werden, weshalb diese Technik für bestimmte Patientenkollektive eine alternative Bildgebungsmethode zu MRT oder PET/CT darstellen könnte.

WISS 312.6 Verbesserte Detektion intramuskulärer Weichteilmetastasen in Ioddichte-Overlay-Maps und virtuell monoenergetischen Rekonstruktionen der Spektraldetektor-Computertomografie

Autoren Lennartz S[1], Le Blanc M[1], Abdullayev N[1], Große Hokamp N[1], Maintz D[1], Borggrefe J[1], Persigehl T[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641437

Zielsetzung Vergleich der Detektionsrate intramuskulärer Weichteilmetastasen (IMW) in Ioddichte-Overlay-Maps (IDM) und virtuell monoenergetischen Rekonstruktionen (VMI40keV) der Spektraldetektor-Computertomografie (SDCT) gegenüber konventionellen, polyenergetischen Rekonstruktionen (PI).

Material und Methoden Es erfolgte die retrospektive Analyse der SDCT-Staging-Untersuchungen von insgesamt 36 onkologischen Patienten: Eingeschlossen wurden 12 Patienten mit durch CT-Verlaufskontrolle, FDG-PET oder Histopathologie gesicherten IMW sowie 24 Patienten ohne IMW als Kontrollgruppe. Bestimmung der Detektionsrate in einer verblindeten, randomisierten, Multi-Reader-Analyse von IDM, VMI40keV und PI. Quantitative Erfassung von Ioddichte und Kontrast-zu-Rausch-Verhältnis (CNR) mittels ROI-basierter Messungen (konstante Größe und Lokalisation der ROIs in IDM, VMI40keV und PI) in folgenden Regionen: IMW, angrenzender Skelettmuskel, subkutanes Fettgewebe. Die Standardabweichung des Fettgewebes wurde als repräsentativ für das Bildrauschen erachtet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Wilcoxon-Test und ROC-Analyse.

Ergebnisse Sowohl für IDM (69,1%) als auch VMI40keV (49,2%) ergab sich eine gegenüber PI (24,2%) signifikant erhöhte Sensitivität für IMW. Die Spezifität verringerte sich in IDM um ca. 3,1% auf 78,0% gegenüber PI (81,4%), während sie in VMI40keV auf ca. 68,4% sank. Die quantitative Analyse zeigte ein signifikant erhöhtes CNR von IMW zu umgebendem Muskelgewebe in VMI40keV (14,3 ± 8,0) gegenüber PI (5,5 ± 6,2, p≤ 0,0001). Die Ioddichte in IMW war gegenüber dem umgebenden Muskelgewebe signifikant erhöht (1,83 ± 1,1 mg/ml vs. 0,28 ± 0,22 mg/ml, p≤ 0,0001).

Schlussfolgerungen Ioddichte-Overlay-Maps (IDM) der Spektraldetektor-Computertomografie (SDCT) ermöglichen bei vergleichbarer Spezifität eine signifkante Steigerung der Detektionsrate intramuskulärer Weichteilmetastasen in Staging-Untersuchungen onkologischer Patienten.

WISS 309.2 Einfluss verschiedener iterativer Metallartefakt-Reduktionsalgorithmen (IMAR) auf die PET/CT-Schwächungskorrektur bei durch Portkatheter verursachten Bildartefakten

Autoren Martin O[1], Heusch P[1], Buchbender C[1], Boos J[1], Kröpil P[1], Mamlins E[2], Antke C[2], Antoch G[1], Schaarschmidt B[1]

Institut 1 Uniklinik Düsseldorf, Institut für Radiologie, Düsseldorf; 2 Uniklinik Düsseldorf, Klinik für Nuklearmedizin, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641438

Zielsetzung Es werden die Auswirkungen von verschiedenen iterativen Metallartefakt-Reduktionsalgorithmen (IMAR) auf Hounsfield-Einheiten (HU) und standardisierten Uptake-Werten (SUV) in hellen Bandartefakten, verursacht durch Port-Katheter-Systeme, untersucht.

Material und Methoden In dieser prospektiven Studie wurden 30 onkologische Patienten (12 Frauen, 18 Männer, Durchschnittsalter 59,6 ± 10,5 Jahre) eingeschlossen, die auf einem Biograph mCT eine PET/CT Untersuchung erhalten hatten, eingeschlossen. Auf einer dedizierten Workstation wurden die CT-Rohdaten mittels standardgewichteter gefilterter Rückprojektion (WFBP) sowie IMAR unter Verwendung des Hüft-, Zahnfüllungs- (DF) und Schrittmacher- (PM) Algorithmus rekonstruiert. Anschließend wurden PET-Schwächungskorrekturen mit allen CT-Datensätzen durchgeführt. SUVmean- und HU-Messungen wurden im Fettgewebe an der Stelle mit dem stärksten hellen Bandartefakt durchgeführt. Die Unterschiede zwischen den HU- und SUV-Werten wurden mit Wilcoxon-Tests untersucht. Zur Verhinderung von Alpha-Fehlerakkumulationen wurde die Bonferoni-Korrektur verwendet (p < 0,008).

Ergebnisse SUVmean und HU in hellen Bandartefakten waren 94,2 ± 53,9 HU und SUVmean 0,475 ± 0,232 für WFBP, -51,6 ± 58,5 HU und SUVmean 0,428 ± 0,206 für IMAR-DF, -30,3 ± 58,5 HU und 0,460 ± 0,219 SUVmean für IMAR-Hüfte, und -21,2 ± 47,2 HU und SUVmean 0,466 ± 0,222 für IMAR-PM. Im Vergleich zu WFBP führte IMAR-DF zu einer Reduktion von 155,0% für HU und 9,9% für SUVmean, IMAR-Hüfte zu einem Rückgang von 132,1% für HU und 3,1% für SUVmean (je p < 0,008). IMAR-PM reduzierte die HU-Werte um 122,5%, es gab jedoch keine signifikante SUV-Abnahme im Vergleich zu WFBP (1,7%, p = 1).

Schlussfolgerungen Die Verwendung des IMAR-Algorithmus zur Schwächungskorrektur von PET-Datensätzen führt zu einer signifikanten Abnahme von SUVmean im Vergleich zu WFBP. Dies kann direkte Auswirkungen auf die Beurteilung von Tumorläsionen haben, die durch von Portsystemen bedingte Artefakte überlagert werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 309.1 Wie beeinflussen verschiedene Techniken zur Metallartefaktreduktion (MAR) in 18F-FDG-PET/CT-Untersuchungen Artefakt-bedingte Fehler in der Schwächungskorrektur bei Metallimplantaten?

Autoren Martin O[1], Buchbender C[1], Heusch P[1], Aissa J[1], Boos J[1], Antke C[2], Antoch G[1], Schaarschmidt B[1]

Institut **1** Uniklinik Düsseldorf, Institut für Radiologie, Düsseldorf; **2** Uniklinik Düsseldorf, Klinik für Nuklearmedizin, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641439

Zielsetzung Es werden die Auswirkungen von verschiedenen Algorithmen zur Metallartefaktreduktion (MAR) auf Hounsfield-Einheiten (HU) und standardisierte Uptake-Werte (SUV) in 18F-FDG-PET/CT-Untersuchungen in hellen Bandartefakten, verursacht durch Metallimplantate, untersucht.

Material und Methoden In dieser prospektiven Studie wurden 25 onkologische Patienten (13 weibliche, 12 männliche, mittleres Alter 70,3 ± 13,0 Jahre), die auf einem Biograph mCT PET/CT mit 32 verschiedenen Metallimplantaten untersucht wurden, eingeschlossen. Auf einer dedizierten Workstation wurden die CT-Rohdaten mittels gefilterter Rückprojektion (WFBP), metal artifact reduction in image space (MARIS) und IMAR (Hüftalgorithmus) rekonstruiert. Die PET-Schwächungskorrekturen wurden mit allen Datensätzen durchgeführt. SUVmean- und HU-Messungen wurden an der Stelle mit dem stärksten hellen Bandartefakt durchgeführt. Die Unterschiede zwischen HU- und SUV-Werten in den verschiedenen Rekonstruktionen wurden mit Wilcoxon-Tests untersucht. Die Bonferoni-Korrektur wurde zur Verhinderung der Alpha-Fehlerakkumulation verwendet ($p < 0{,}017$).

Ergebnisse SUVmean und HU in hellen Bandartefakten waren 411,4 ± 309,2 HU und SUVmean 0,965 ± 0,380 für WFBP, 378,0 ± 331,0 HU und SUVmean 0,942 ± 0,372 für MARIS sowie 138,4 ± 195,3 HU und SUVmean 0,856 ± 0,321 für IMAR. MARIS führte zu einem durchschnittlichen Rückgang von 8,1% für HU und 2,3% für SUVmean, während IMAR zu einer Reduktion von 66,4% für HU und 11,3% für SUVmean im Vergleich zu WFBP führte. Somit führt der IMAR-Algorithmus bei hellen Bandartefakten zu einer signifikanten HU- und SUVmean-Reduktion im Vergleich zur WFBP- und MARIS-Rekonstruktion (beide $p < 0{,}017$).

Schlussfolgerungen Die Verwendung von IMAR-CT-Bildern zur Schwächungskorrektur von PET-Datensätzen reduziert signifikant Artefakte im Vergleich zu WFBP und MARIS, die durch Metallimplantate bei den HU- und SUVmean-Werten verursacht werden. Dies kann direkte Auswirkungen auf die Qualität der Bildauswertung bei suspekten Läsionen neben Metallimplantaten haben.

WISS 312.3 Bedeutung der Jod- und Fettquantifizierung zur Differenzierung von Nebennierenadenomen und Nebennierenmetastasen unter Verwendung der Dual-Source Dual-Energy Computertomografie

Autoren Martin S[1], Albrecht M[1], Lenga L[1], Vogl T[1], Wichmann J[1]

Institut **1** Zentrum der Radiologie, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt

DOI 10.1055/s-0038-1641440

Zielsetzung Ziel dieser Studie war es, die diagnostische Genauigkeit der Jod- und Fettquantifizierung im Hinblick auf die Differenzierung von Nebennierenadenomen und -metastasen unter Verwendung der Dual-Source Dual-Energy Computertomografie (DECT) zu untersuchen.

Material und Methoden In diese Studie wurden retrospektiv 62 Patienten (38 Männer und 24 Frauen; Durchschnittsalter: 69,1 Jahre) eingeschlossen, die eine klinisch indizierte DECT Untersuchung des Abdomens in einem Dual-Source-Scanner der dritten Generation erhalten haben. Für jede Nebennierenläsion wurden native Abschwächungswerte sowie die Ioddichte und der Fettanteil gemessen. Als Referenzstandard für alle Nebennierenläsionen dienten sowohl ergänzende MRT, PET/CT und Follow-up Untersuchungen sowie histopathologische Analysen. Die Mittelwerte der nativen Abschwächungswerte sowie die Materialdichten wurden zwischen Adenomen, Metastasen und normalen Nebennierengewebe verglichen. Darüber hinaus wurde die diagnostische Genauigkeit für die Differenzierung von Nebennierenadenomen und -metastasen analysiert.

Ergebnisse Die Joddichte und der Fettanteil unterschieden sich signifikant zwischen Nebennierenadenome (1,3 ± 0,4 mg/ml und 34,2 ± 12,6%), -metastasen (3,2 ± 1,4 mg/ml und 10,7%± 7,8%) und normalen Nebennieren (1,7 ± 0,6 mg/ml und 18,7%± 12,0%) (alle $P \leq 0{,}004$). Die Analyse der nativen Abschwächungswerte zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen gesunden Nebennierenparenchym (19,1 ± 15,6 HU) und Nebennierenmetastasen (26,9 ± 16,2 HU) ($P = 0{,}135$). Die Auswertung der Joddichte und des Fettanteils ergab eine signifikant höhere diagnostische Genauigkeit für die Diagnose von Adenomen (Sensitivität: 97% bzw. 89%; Spezifität: 96% bzw. 89%) im Vergleich zur Auswertung basierend auf native Abschwächungswerten (Sensitivität: 65%; Spezifität: 73%) ($P \leq 0{,}023$).

Schlussfolgerungen Die Jod- und Fettquantifizierung im DECT der dritten Generation ermöglicht die Unterscheidung zwischen Nebennierenadenomen und -metastasen mit hoher diagnostischer Genauigkeit.

RK/WISS 113.5 Klinische Nutzenbewertung der PET/CT: Ergebnisse des ersten onkologischen PET/CT-Registers in Deutschland

Autoren Pfannenberg C[1], Gückel B[1], Wang L[2], Sekler J[1], Gatidis S[1], Olthof S[1], Reimold M[3], la Fougère C[4], Nikolaou K[1], Martus P[2]

Institut **1** Eberhard-Karls-Universität Tuebingen, Abt. für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tuebingen; **2** Eberhard-Karls-Universität Tuebingen, Institut für klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie, Tuebingen; **3** Eberhard-Karls-Universität Tuebingen, Abt.für Nuklearmedizin, Tuebingen; **4** Eberhard-Karls-Universität Tuebinge, Abt.für Nuklearmedizin, Tuebingen

DOI 10.1055/s-0038-1641441

Zielsetzung Untersuchung des Einflusses der PET/CT auf das diagnostische und therapeutische Management onkologischer Patienten im Versorgungsalltag auf der Basis eines umfangreichen prospektiven Datenregisters.

Material und Methoden Daten einer prospektiven Patientenkohorte (04/2013 – 08/2016) mit klinisch indizierter PET/CT wurden mittels spezieller prä- und post- PET/CT Fragebögen vom Zuweiser erfragt und bezüglich Änderungen in der geplanten Behandlungsstrategie durch PET/CT analysiert. 4504 Patienten mit 5939 PET/CT Untersuchungen wurden ins Register eingeschlossen. Bei einer Drop-out-Rate von 19.9% waren insgesamt 4754 PET/CT von 3724 Patienten (61.8 J, 65.4% m) auswertbar. Die Datenerhebung und -auswertung umfasste 24 Tumorarten, relevante klinische Indikationen (Dignität, Staging, Rezidiv) und verschiedene Kategorien von Therapie (kurativ, palliativ) und Nicht-Therapie (Watching, zusätzliche Bildgebung, Biopsie).

Ergebnisse Die häufigste PET/CT Indikation war Tumor-Staging (60.5% aller Fälle). Melanome, BC, Lymphome, NET und Prostatakarzinome stellten 70% der Tumoren. Insgesamt änderte die PET/CT in 36.9% der Fälle (OR 4.4; 95% CI, 3.8 – 5.0) das geplante Management, am häufigsten (30.4%) von einer „Non-treatment“ Strategie vor PET/CT zu aktiver Therapie nach PET/CT. Die Frequenz von Managementänderungen reichte von 28.3% bei HNO-Tumoren bis 46.0% bei Melanomen. Der größte Einfluss der PET/CT zeigte sich in der Reduktion geplanter zusätzlicher Bildgebung, die insgesamt von 50.9% auf 5.8% zurückging. Vor PET/CT geplante invasive Tests (Biopsien) konnten in 73.3% vermieden werden. In der Kategorie „Therapie“ änderte sich das Therapieziel (kurativ vs. palliativ) nach PET/CT in 21.6% der Fälle.

Schlussfolgerungen Die Daten dieses ersten repräsentativen deutschen PET/CT Registers bestätigen, dass quer über verschiedene Tumortypen geplante Behandlungsstrategien onkologischer Patienten durch PET/CT häufig geändert werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 312.1 Die Rolle der CT-Texturanalyse für eine korrekte Klassifizierung des Therapieansprechens bei Lymphompatienten mit diffuser Milzinfiltration

Autoren Reinert C[1], Horger M[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Tübingen, Radiologische Klinik, Tübingen
DOI 10.1055/s-0038-1641442

Zielsetzung Ziel dieser Studie war es, die Bedeutung von CT-Texturparametern für eine genaue Klassifizierung des Therapieansprechens bei Patienten mit lymphoproliferativen Erkrankungen und diffuser zellulärer Milzinfiltration zu untersuchen.

Material und Methoden 30 Patienten (16 männlich, Durchschnittsalter: 55 Jahre) mit neu diagnostiziertem Lymphom und diffuser Milzbeteiligung wurden mittels Kontrastmittel-CT zum Staging vor und nach Chemotherapie untersucht. Die Milz wurde jeweils zusätzlich mittels Texturanalyse untersucht und die Texturparameter anhand statistisch signifikanter Unterschiede beurteilt. Eingeschlossene Texturparameter 1. Ordnung waren „Heterogeneity", „Intensity", „Average", „Deviation", „Skewness" sowie als Parameter 2. Ordnung „Entropy of co-occurrence", „Number non uniformity (NGLDM)", „Entropy" und „Contrast Entropy of NGLDM".

Ergebnisse Entsprechend des Referenzstandards wurden die Patienten nach Therapieende anhand einer Normalisierung der Milzgröße und/oder des FDG-Uptakes in der 18F-FDG-PET/CT klassifiziert: Komplettremission (n = 26), Partialremission (n = 3), stabiler Befund (n = 1). Die folgenden Texturparameter 1. Ordnung zeigten signifikante Unterschiede vor und nach erfolgreicher Chemotherapie ($p < 0{,}0001$): „Entropy/Uniformity of Heterogeneity", „Mean Intensity", „Mean/Entropy/Uniformity of Average", „Entropy/Uniformity of Deviation" und „Entropy of Skewness". Bei den Texturparametern 2. Ordnung ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerungen Sowohl die „Mean Intensity" der Milz als auch die „Entropy of Heterogeneity" und die „Entropy of Skewness" nahmen nach Chemotherapie ab, während die „Uniformity of Heterogeneity" anstieg. Dies deutet auf eine abnehmende Komprimierung der roten Pulpa durch die vergrößerte (zellulär infiltrierte) weiße Pulpa hin und auf eine verstärkte ultrastrukturelle Uniformität in der sich normalisierenden Milz. Der Einsatz von CT-Texturparametern in der CT könnte somit für ein akkurates Therapiemonitoring von Lymphompatienten von zusätzlichem Nutzen sein.

WISS 309.3 Diffusionsgewichtete Bildgebung zur Charakterisierung maligner und benigner peripherer Nervenscheidentumore bei Patienten mit Neurofibromatose Typ1

Autoren Salamon J[1], Well L[1], Kaul M[1], Späth L[1], Geier K[1], Mautner V[2], Adam G[1], Herrmann J[1], Derlin T[3]
Institut 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Hamburg; **3** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Nuklearmedizin, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641443

Zielsetzung Evaluierung des Nutzens diffusionsgewichteter Bildgebung zur Differenzierung maligner (MPNSTs) und gutartiger (BPNSTs) peripherer Nervenscheiden-Tumore bei NF1 Patienten unter Verwendung des intravoxel incoherent motion (IVIM) sowie eines Standard-ADC-Modells.

Material und Methoden 26 NF1 Patienten wurden in einer prospektiven Studie einer MRT unterzogen. Alle Untersuchungen erfolgten bei 3T (Ingenia, Philips) mittels coronaler und axialer T2w TSE sowie 3D-T1w GRE Sequenzen mit und ohne Fettsättigung. Ausgehend von einer axialen DWI-Sequenz mit elf b-Werten (0 – 800 s/mm^2) wurden mit einem biexponentiellen Modell die Perfusionsfraktion f, der Diffusionskoeffizient D und der Pseudo-Diffusionskoeffizient D* bestimmt und der ADC berechnet. Mittig und peripher in den Tumoren wurden ROIs mit einer Mindestgröße von 2 cm^2 platziert. Sieben morphologische Merkmale wurden für die visuelle Differenzierung untersucht. Es erfolgten Mann-Whitney-U, Fisher's Exact Test- und Receiver Operating Characteristic Analysen (ROC).

Ergebnisse Es zeigten sich 67 Tumoren (12 MPNSTs/55 BPNSTs). Die Signalintensitäten von MPNSTs unterschieden sich signifikant von BPNSTs im IVIM (fMittelw.: 21,02 % vs. 13,54 % $p = 0{,}0026$; D*Mittelw: 971,6 vs. 1756,3 µm^2/s; $p < 0{,}0001$) und ADCMittelw. (1232,18 vs. 2108,61 µm^2/s; $p < 0{,}0001$). Die Signalintensitäten zwischen Zentrum und Peripherie von Tumoren waren für f in BPNSTs signifikant unterschiedlich, nicht aber in MPNSTs ($p = 0{,}0171$; alle anderen $p > 0{,}05$). Die ROC-Analyse zeigte eine gute Sensitivität und Spezifität zur Differenzierung zwischen MPNSTs und BPNSTs für die Maximal-, Mittel- und Minimalwerte von ADC und D*. Exemplarisch: ADC und D* (Sensitivität vs. Spezifität: ADC 91,67 % vs. 98,18 %, AUC 0,9833; D* 91,67 % vs. 90,91 %, AUC 0,9318). Auch die morphologischen Merkmale eigneten sich zur die Identifizierung maligner Tumore ($p < 0{,}05$).

Schlussfolgerungen Diffusionsgewichtete Bildgebung erlaubt die Differenzierung zwischen BPNSTs und MPNSTs bei Patienten mit Neurofibromatose Typ 1 mit hoher Sensitivität und Spezifität.

RK/WISS 113.3 Vergleich der diagnostischen Wertigkeit der 18F-FDG PET/MRT und der MRT für das Ganzkörperstaging bei Rezidiven von Tumoren des weiblichen Beckens: Eine Follow-Up Studie

Autoren Sawicki L[1], Kirchner J[1], Grüneisen J[2], Ruhlmann V[3], Schaarschmidt B[1], Forsting M[2], Herrmann K[3], Antoch G[1], Umutlu L[2]
Institut 1 Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Universitätsklinikum Essen, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Essen; **3** Universitätsklinikum Essen, Klinik für Nuklearmedizin, Essen
DOI 10.1055/s-0038-1641444

Zielsetzung Evaluation der diagnostischen Wertigkeit der 18F-FDG PET/MRT im Vergleich zur MRT im Ganzkörperstaging von Frauen mit Verdacht auf Rezidiv eines Beckentumors.

Material und Methoden 71 aufeinanderfolgende Patientinnen (Alter: 54 ± 13 Jahre) mit Verdacht auf Rezidiv eines Cervix- (n = 32), Ovarial- (n = 26), Endometrium- (n = 7), Vulva- (n = 4) und Vaginalkarzinoms (n = 2) wurden im PET/MRT untersucht. Das PET/MRT beinhaltete ein diagnostisches, kontrastmittelverstärktes Ganzkörper-MRT Protokoll. Die PET/MRT- und MRT-Bilddatensätze wurden separat von 2 Readern hinsichtlich der Anzahl, Lokalisation und Dignität (benigne/maligne) von Läsionen sowie der diagnostischen Sicherheit bei der Beurteilung der Dignität (3-Punkteskala; 1 – 3) ausgewertet. Als Referenzstandard dienten Histopathologie, Verlaufsbildgebung und alle verfügbaren klinischen Angaben. Die diagnostische Genauigkeit und der Anteil korrekt als maligne eingestufter Läsionen wurden anhand eines McNemar Tests verglichen. Unterschiede in der diagnostischen Sicherheit wurden anhand eines Wilcoxon Tests ermittelt.

Ergebnisse Gemäß Referenzstandard hatten 55 Patientinnen ein Rezidiv. Mit PET/MRT wurden signifikant mehr Patientinnen mit einem Rezidiv identifiziert als mit MRT (100 % vs. 83,6 %, $p < 0{,}01$). Insgesamt gab es 241 Läsionen (181 maligne/60 benigne). Die PET/MRT identifizierte 100 % der malignen Läsionen korrekt, die MRT mit 74,6 % signifikant weniger ($p < 0{,}001$). Die PET/MRT wies eine signifikant höhere diagnostische Genauigkeit (99,2 % vs. 79,3 %, $p < 0{,}001$) und Sicherheit bei der Einstufung maligner Läsionen (2,7 ± 0,5 vs. 2,4 ± 0,7, $p < 0{,}001$) als die MRT auf.

Schlussfolgerungen Die 18F-FDG PET/MRT hat eine sehr hohe diagnostische Wertigkeit beim Ganzkörperstaging von Patientinnen mit Verdacht auf Rezidiv eines Tumors des weiblichen Beckens und ist der alleinigen MRT deutlich überlegen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

RK/WISS 113.2 Kann die 18F-FDG PET/MR bei Patienten mit Malignem Melanom die Sentinellymphknotenentfernung zur initialen Detetektion von Lymphknotenmetastasen ersetzen?

Autoren Schaarschmidt B[1], Grueneisen J[2], Sawicki L[1], Stebner V[3], Kirchner J[1], Buchbender C[1], Heusch P[1], Umutlu L[4], Antoch G[1], Pöppel T[3]
Institut **1** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Universitätsklinikum Duisburg-Essen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Düsseldorf; **3** Universitätsklinikum Duisburg-Essen, Klinik für Nuklearmedizin, Essen; **4** Universitätsklinikum Duisburg-Essen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Essen
DOI 10.1055/s-0038-1641445

Zielsetzung Ziel der Arbeit war es, die Sensitivität und Spezifität von 18F-FDG PET/CT, PET/MR sowie PET/MR & DWI in der Beurteilung von Sentinellymphknotenmetastasen bei Patienten mit Malignem Melanom zu evaluieren.

Material und Methoden Es wurden 52 Patienten (weiblich: n = 30, männlich: n = 22, Alter: 50,5 ± 16,0) in diese retrospektive Studie eingeschlossen, die sowohl ein 18F-FDG PET/CT als auch ein PET/MR mit Diffusionsbildgebung (DWI) vor einer Lymphabflussszintigrafie mit SPECT/CT und anschließender Sentinellymphknotenentfernung erhalten hatten. Anschließend wurden die Sentinellymphknoten in unterschiedlichen Sitzungen in den PET/CT- und PET/MRT-Bildern aufgesucht und anhand von erhöhter Traceranreicherung (PET/CT), erhöhter Traceranreicherung und suspekter Morphologie (PET/MR) sowie erhöhter Traceranreicherung, suspekter Morphologie und pathologischer Difffusionsstörung (PET/MR & DWI) in die Kategorien „maligne" und „benigne" eingeteilt. Die histopathologischen Ergebnisse nach Sentinellymphknotenentfernung dienten als Referenzstandard.

Ergebnisse Mittels SPECT/CT konnten 87 Sentinellymphknoten identifiziert werden, von denen 17 Metastasen aufwiesen (< 0,1 mm: n = 4, 0,1 – 1 mm: n = 7, > 1 mm: n = 6). Sensitivität, Spezifität, positiv und negativ prädiktiver Wert waren 17.7%, 95.6%, 50.0% und 82.3% für PET/CT, 23.5%, 96.9%, 66.7% und 82.3% für PET/MR und 0%, 93.3%, 0%, 82.4% für PET/MR & DWI. Aufgrund von widersprüchlichen Informationen zwischen PET/MR & DWI erniedrigte sich die Anzahl der wahren positiven Befunde, sodass diese Methode am schlechtesten abschnitt.

Schlussfolgerungen Leider gelingt es auch mittels 18F-FDG PET/MR nicht, die Sensitivität und Spezifität zur initialen Detektion von Lymphknotenmetastasen im Vergleich zur PET/CT zu verbessern, sodass die Sentinellymphknotenentfernung bei Patienten mit malignem Melanom weiterhin die Methode der Wahl zur Detetektion von initialen Lymphknotenmetastasen darstellt. Die zusätzliche Analyse der DWI verschlechtert aufgrund von widersprüchlichen Informationen die Genauigkeit der PET/MR.

Strahlenschutz

WISS 311.4 Niedrig-kV-Protokolle kombiniert mit iterativer Rekonstruktion bei CT von Thorax und Abdomen: Einfluss auf Bildqualität, KM-Enhancement und Strahlenexposition

Autoren Becker A[1], Dührkoop M[1], Kalik A[1], Albrecht T[1], Reimann A[2]
Institut **1** Klinikum Neukölln, Radiologie, Berlin; **2** Schlosspark Klinik, Radiologie, Berlin
DOI 10.1055/s-0038-1641446

Zielsetzung CT mit niedriger KV (≤ 100 kV) führt zu einer Reduktion der Strahlenexposition bei gleichzeitiger Erhöhung der Strahlenabsorption von KM. Nach der Etablierung von niedrig-kV-Protokollen kombinierten wir diese mit der iterativen Rekonstruktion (IR), um die Strahlenexposition weiter zu reduzieren. Wir untersuchten den Einfluss der Kombination beider Verfahren auf Bildqualität, KM-Enhancement und Strahlenexposition.

Material und Methoden 40 Pat., die sich innerhalb von max. 2 Jahren aus klinischer Indikation zwei 128-Zeilen-CT (Philips iCT) Untersuchungen von Thorax und Abdomen mit identischer KM-Gabe (1,3 ml Iomeprol 400/kg Körpergewicht, 3 ml/s) unterzogen, wurden retrospektiv eingeschlossen. Die 1. CT erfolgte mit 100 KV, 159 (Thorax) bzw. 280 (Abdomen) eff. mAs und Filtered Back Projection (FBP), die 2. mit 100 KV, 81 (Thorax) bzw. 170 (Abdomen) eff. mAs und IR (iDose, Philips). 6 Radiologen unterschiedlichen Erfahrungsgrades beurteilten insgesamt 82 benigne Pathologien bzgl. ihrer Abbildungsqualität.

Ergebnisse Die subjektive Beurteilung der Abbildungsqualität der Pathologien zeigte keine relevanten Unterschiede zwischen FBP und IR, unabhängig vom Erfahrungsgrad. Folgende Mittelwerte wurden für FBP und IR gefunden: SNR Muskel 2,91 vs. 3,05 (NS), SNR Aorta 19,44 vs. 20,01 (NS), Enhancement Aorta 361 vs. 380HU ($p < 0,05$), CNR Aorta: 15,4 vs. 16,9 ($p > 0,01$), CTDI Thorax 6,4 vs. 3,8 ($p > 0,01$), CTDI Abdomen 11,3 vs. 7,1 ($p > 0,01$), effektive Dosis gesamt: 14,9 vs. 9,0 mSv.

Schlussfolgerungen Bei der Routine-CT-Diagnostik von Thorax und Abdomen erlaubt die Kombination von niedrig-kV- Protokollen mit der iterativen Rekonstruktion eine weitere Reduktion der Strahlenexposition um 40% im Vgl. zur alleinigen niedrig-kV- CT. SNR und die Abbildungsqualität von Pathologien waren dabei gleichbleibend, die KM-Ausbeute etwas besser.

WISS 311.3 Entwicklung von diagnostischen CT-Dosisreferenzwerten basierend auf dem wasseräquivalenten Durchmesser und größenspezifischen Dosisabschätzungen (SSDE)

Autoren Boos J[1], Thomas C[1], Klosterkemper Y[1], Appel E[1], Aissa J[1], Bethge O[1], Antoch G[1], Kröpil P[1]
Institut **1** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, , Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf
DOI 10.1055/s-0038-1641447

Zielsetzung Ziel der Studie war die Entwicklung von größenspezifischen Dosisreferenzwerten für die diagnostische Computertomografie (CT) des Thorax und des Abdomens basierend auf dem wasseräquivalenten Durchmesser (Dw) der Patienten und größenspezifischen Dosisabschätzungen (SSDE).

Material und Methoden 1690 CT Untersuchungen des Thorax, des Oberbauches und des Abdomens, durchgeführt zwischen 07/2016 und 11/2016 wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen (mittleres Patientenalter: 62,8 ± 14,7 Jahre, 618 männlich, 1072 weiblich). Der mittlere Dw des Untersuchungsvolumens sowie der SSDE jeder Untersuchung wurden mittels einer selbst entwickelten und zuvor validierten Software anhand der Bild- und Dosisdaten jeder Untersuchung automatisch berechnet. Anhand der 75% Perzentile der Dosisdaten wurden institutionelle größenspezifische diagnostische Referenzwerte (DRW) entwickelt. CTDIvol von durchschnittlich großen Patienten (ermittelt anhand des Dw) wurde mit den nationalen deutschen DRW verglichen.

Ergebnisse Der mittlere CTDIvol, Dw und SSDE betrug 7,2 ± 4,0 mGy (0,84 – 47,9 mGy), 29,0 ± 3,4 cm and 8,5 ± 3,8 mGy (1,2 – 37,7 mGy). Insgesamt waren die SSDE-Werte im Thorax und im Abdomen höher als der CTDIvol (jeweils $p < 0.001$). Unsere Analyse ergab eine starke lineare Korrelation zwischen Dw und SSDE in der Thorax-CT ($R^2 = 0.66$), in der Oberbauch-CT ($R^2 = 0.96$) und in der Abdomen-CT ($R^2 = 0.98$), so dass größenspezifische DRW entwickelt werden konnten. Für einen durchschnittlich großen Patienten in unserem Kollektiv (Dw = 29 cm) betrug der CTDIvol 52,2 ± 27,7% der nationalen DRW in der Thorax-CT, 40,9 ± 9,7% in der Oberbauch-CT und 53,2 ± 13% in der Abdomen-CT.

Schlussfolgerungen Die Entwicklung von größenspezifischen DRW basierend auf dem Dw und SSDE ist möglich und erlaubt eine automatische dezidierte Auswertung von CT Dosisdaten unter Berücksichtigung der Patientengröße.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

CTDIvol von durchschnittlich großen Patienten war in CT Untersuchungen des Thorax und des Abdomens in unserem Institut deutlich niedriger als die entsprechenden deutschen DRW.

WISS 311.5 Single-Source Tumorstaging in der Dual-Source CT der dritten Generation: automatische Selektion der Röhrenspannung im Vergleich zur Dual-Source CT der zweiten Generation

Autoren Bucher A[1], Beeres M[1], Vogl T[1], Park C[1]
Institut 1 Uniklinik Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt
DOI 10.1055/s-0038-1641448

Zielsetzung Zur Auswertung der neusten Generation in der automatischen Selektion der Röhrenspannung (ARS) hinsichtlich Einfluss auf Bildqualität und Strahlendosis bei kontrastmittelverstärkten thoraco-abdomino-pelvinen CT Untersuchungen im gynäkologischem Tumorstaging.

Material und Methoden Im Rahmen dieser retrospektiven Einzelzentrum Studie wurden insgesamt 100 Patienten bei klinischer Indikation einer kontrastverstärkten thoraco-abdomino-pelvinen CT zum Tumorstaging eingeschlossen. Alle Untersuchungen wurden mit ARS zur Habitus-adaptierten Röhrenspannung durchgeführt. 50 Patienten wurden mit einer Dual-Source CT der dritten Generation untersucht (DSCT3), die restlichen 50 Patienten mit einer DSCT der zweiten Generation (DSCT2). Die vordefinierte Bildqualitätseinstellung wurde in beiden Gruppen konstant gehalten mit einer Referenz von 210 mAs bei 120 kV. Die subjektive Bildqualität wurde von zwei unabhängigen Untersuchern erhoben. Dichte und Bildrauschen wurden in Weichteilstrukturen auf mehreren Höhen erfasst. Das Signal-zu-Rausch Verhältnis wurde errechnet (SNR). Zur Auswertung der Strahlenexposition wurde der CT Dosis-Index (CTDIvol) verglichen.

Ergebnisse Alle Untersuchungen waren von diagnostischer Bildqualität. Der mediane CTDIvol wurde in DSCT3 um 40% reduziert (6.1 mGy, min.-max.: 3.9 – 22 mGy; gegenüber 10.2 mGy • cm, min.-max.: 5.8 – 22.8 mGy). Eine Reduktion des Röhrenstromes auf 90 kV erfolgte mit DSCT3 in 19 Fällen, eine Reduktion auf 100 kV in 23 Fällen und eine Reduktion auf 110 kV in 3 Fällen der Studiengruppe. Die Patienten dieser Gruppe erhielten eine signifikant reduzierte Strahlenexposition gegenüber DSCT2 ($p = 0.001$).

Schlussfolgerungen ARS der letzten Generation liefert eine gute diagnostische Bildqualität bei thorako-abdomino-pelvinem Tumorstaging, während die mittlere Strahlenexposition um ca. 40% gegenüber der vorherigen ARS Generation reduziert werden kann.

WISS 311.6 Strahlendichter 3D-Druck von patientenindividuellen Phantomen für die Computertomografie und die Strahlentherapie

Autoren Jahnke P[1], Schwarz F[1], Ziegert M[1], Hamm B[1], Scheel M[1]
Institut 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Radiologie, Berlin
DOI 10.1055/s-0038-1641449

Zielsetzung Das Ziel war die Entwicklung einer 3D-Druck-Methode um realistische anthropomorphe Phantome individueller Patienten herzustellen.

Material und Methoden Konventionelle Tintenstrahldrucktechnologie wird in Verbindung mit strahlendichter Tinte eingesetzt um CT-Bilder von Patienten auf Papier zu drucken. Durch Stapelung entstehen dreidimensionale Objekte, die im CT untersucht werden. Eine Kalibrierungsprozedur und Graustufenkorrektur sind notwendig um realistische CT-Werte zu erreichen. Durch die Weiterverarbeitung mit einem papierbasierten 3D-Drucker entstehen stabile Phantome mit den Schwächungseigenschaften und der Kontur des ursprünglichen Patienten.

Ergebnisse Mittels strahlendichtem 3D-Druck lassen sich Anatomie und Pathologie einzelner Patienten in individuelle Phantome übertragen. Die Graustufenanalyse mit kaliumiodidhaltiger Tinte (0,6 g/mL) auf einem HP Deskjet 6940 Tintenstrahldrucker (Hewlett Packard, Palo Alto, USA) ergab einen exponentiellen Zusammenhang zwischen Graustufe der Druckvorlage und Druckerdeposition. Durch Korrektur der Druckvorlage ließ sich ein linearer Zusammenhang erreichen ($r = 0.9946$; 95% CI: 0.9916, 0.9966). Die Anwendung der Graustufenkorrektur auf den CT-Datensatz ergab einen linearen Zusammenhang zwischen CT-Werten des Phantoms und des Patienten ($r = 0.9925$; 95% CI: 0.9635, 0.9985).

Schlussfolgerungen Mit strahlendichtem 3D-Druck lassen sich äußerst realistische anthropomorphe Phantome individueller Patienten herstellen. Anwendungsgebiete sind Aus- und Fortbildung, Geräte- und Protokolloptimierung, Qualitätssicherung und Dosisuntersuchungen.

WISS 311.2 Dosisoptimierung in der Computertomografie mittels neuartiger diagnostischer Referenzwerte basierend auf größenspezifischen Dosisabschätzungen und dem wasseräquivalenten Durchmesser der Patienten

Autoren Klosterkemper Y[1], Kröpil P[1], Appel E[1], Thomas C[1], Bethge O[1], Aissa J[1], Antoch G[1], Boos J[1]
Institut 1 Uniklinik Düsseldorf, Radiologie, Düsseldorf
DOI 10.1055/s-0038-1641450

Zielsetzung Ermittlung des Potentials zur Dosisoptimierung durch die Implementierung der 2017 neu vorgestellten größenspezifischen diagnostischen Referenzwerte (DRW) des American College of Radiology (ACR) basierend auf größenspezifischen Dosisabschätzungen (SSDE) und dem wasseräquivalenten Durchmesser (Dw) der Patienten in der Computertomografie (CT) des Thorax und Abdomens.

Material und Methoden Alle CT-Untersuchungen des Thorax und Abdomens mit und ohne Kontrastmittel (KM) sowie sämtliche CT-Angiografien (CTA) der Pulmonalarterien zwischen 07/2016 und 04/2017 wurden in die Studie einbezogen ($n = 3860$; Alter 62,1 ± 16,4 Jahre; Dw 29,0 ± 3,3 cm; $n = 577$ native Thorax-CTs, $n = 628$ kontrastmittelgestützte Thorax-CTs, $n = 346$ Pulmonalarterien-CTAs, $n = 563$ native Abdomen-CTs, $n = 1746$ kontrastmittelgestützte Abdomen-CTs). Dw (in cm) und SSDE (in mGy) wurden automatisch durch eine selbstentwickelte, zuvor validierte Matlab-Software (The Mathsworks, Natick, MA) errechnet und in einem Dosismonitoringsystem gespeichert (DoseIntelligence, Pulmokard, Herdecke). Die Untersuchungen wurden zur Auswertung anhand der Dw Werte in fünf Subgruppen eingeteilt (21 – 25 cm, 25 – 29 cm, 29 – 33 cm, 33 – 37 cm, 37 – 41 cm) und die Dosis (als SSDE) mit den Referenzwerten des ACR verglichen.

Ergebnisse Der durchschnittliche SSDE lag bei 43,3 ± 26,4% der DRW für die native Thorax-CT, 52,3 ± 23,1% für die kontrastmittelgestützte Thorax-CT, 68,8 ± 29,5% für die Pulmonalarterien-CTA, 41,9 ± 29,2% für native Abdomen-CT und 56,8 ± 22,2% für die kontrastmittelgestützte Abdomen-CT. Eine Referenzwertüberschreitung fand sich lediglich in der Subgruppe der stark übergewichtigen Patienten (Dw von 37 – 41 cm) bei der nativen Abdomen-CT (SSDE: 100,3 ± 59,0%).

Schlussfolgerungen Unsere institutsinternen Dosiswerte der CT des Thorax und des Abdomens lagen im Durchschnitt deutlich unter den neuen ACR DRWs. Die Subgruppenanalyse anhand des wasseräquivalenten Patientendurchmessers kann zur Ermittlung eines weiteren Dosisoptimierungspotentials beitragen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 311.7 Iterative Streustrahlenkorrektur für rasterlose Skelett-Röntgenaufnahmen zur Dosisreduktion und als Ersatz für ein Streustrahlenraster: Eine Studie an 20 Körperspendern

Autoren Lisson C[1], Lisson C[1], Kleiner S[1], Regier M[2], Beer M[1], Schmidt S[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Ulm, Radiologie, Ulm; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Radiologie, Hamburg-Eppendorf
DOI 10.1055/s-0038-1641451

Zielsetzung Analog zur iterativen Rekonstruktion in der Computertomografie verspricht der Einsatz der softwarebasierten iterativen Streustrahlenkorrektur im konventionellen Röntgen eine Dosisreduktion und Verbesserung der Bildqualität. Bisher wurde die iterative Streustrahlenkorrektur in der Projektionsradiografie nur bei Röntgen-Thorax-Aufnahmen eingesetzt. In unserer Studie soll das Potential der iterativen Streustrahlenkorrektur in der konventionellen Skelettradiologie im Hinblick auf Dosisreduktion, Verbesserung der Bildqualität und als Ersatz für ein Streustrahlenraster analysiert werden.

Material und Methoden An 20 Körperspendern wurden insgesamt 385 Röntgenaufnahmen des Beckens und der Halswirbelsäule (2 Ebenen) mit verschiedenen Aufnahmeeinstellungen angefertigt. Die Aufnahmen wurden von vier Radiologen mittels visual grading characteristics (VGC) – Analyse bewertet. Hierbei diente die Fläche unter der VGC-Kurve (AUC) als Maß für den Unterschied in der Bildqualität.

Ergebnisse Ohne iterative Streustrahlenkorrektur wurde die Bildqualität der rasterlosen Aufnahmen signifikant schlechter bewertet als die der Aufnahmen mit Streustrahlenraster (AUC 0,389; $p = 0{,}005$); mit iterativer Streustrahlenkorrektur wurde eine gleichwertige Bildqualität erzielt (AUC 0,498; $p = 0{,}963$). Eine Dosisreduktion von 50% bei rasterlosen Aufnahmen führte zu einer signifikanten Verschlechterung der Bildqualität (AUC 0,415; $p = 0{,}001$); auch dies konnte mithilfe der iterativen Streustrahlenkorrektur vollständig ausgeglichen werden (AUC 0,512; $p = 0{,}588$).

Schlussfolgerungen Die iterative Streustrahlenkorrektur in der Projektionsradiografie des Skeletts hat das Potenzial, die Bildqualität bei gleichbleibender Patientendosis zu verbessern, die Strahlenexposition des Patienten bei gleichbleibender Bildqualität zu reduzieren oder bei gleichbleibender Strahlenexposition eine vergleichbare Bildqualität zu einer Streustrahlenraster-gestützten Aufnahme zu erzielen.

WISS 311.1 Standardisierte vergleichende Analyse der Strahlenexposition von digitalen Mammografie- und Tomosynthese-Systemen

Autoren Sommer A[1], Entz K[1], Heindel W[2], Lenzen H[2]
Institut **1** Universitätsklinikum Münster, Referenzzentrum Mammografie Münster, Münster; **2** Universitätsklinikum Münster, Institut für Klinische Radiologie, Münster
DOI 10.1055/s-0038-1641452

Zielsetzung Als Weiterentwicklung der digitalen Mammografie wird an modernen Untersuchungsystemen zunehmend die Digitale Tomosynthese der Brust (DBT) verfügbar. Dabei erfolgen mehrfache Expositionen der Brust aus unterschiedlichen Winkeln, die anschließend zu einem 3D-Datensatz rekonstruiert werden. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist der Vergleich der mittleren Parenchymdosis (AGD) verschiedener Geräte-Hersteller sowohl im 2D-Modus als auch im Tomosynthese-Modus auf Basis von Prüfkörper-Messungen.

Material und Methoden Anhand standardisierter Messungen mit Prüfkörpern ist es möglich, die AGD der einzelnen Geräte und Hersteller objektiv zu vergleichen. Insgesamt wurden zum jetzigen Zeitpunkt (Oktober 2017) 398 Messungen ausgewertet (349 Messungen an DR-Systemen und 49 Messungen an DBT-Systemen). Die Untersuchungen wurden jeweils an 7 unterschiedlichen PMMA-Dicken (20 – 70 mm) durchgeführt und repräsentieren einen Brustdickenbereich von 21 mm bis 90 mm.

Ergebnisse Die AGD im 2D-Modus lag im Bereich von 0,55 mGy (SD: 0,15) bis 2,5 mGy (SD: 0,77) und im DBT-Modus im Bereich von 0,90 mGy (SD:0 ,12) bis 3,60 (SD: 1,07). Für den wichtigen Referenzpunkt bei einer Objektdicke von 60 mm (durchschnittliche Brustdicke NRW: 58,5 mm), beträgt die AGD 1,51 mGy (SD: 0,47) und im DBT-Modus 2,01 mGy (SD: 0,58).

Schlussfolgerungen Alle analysierten Geräte erfüllen sowohl im 2D-Modus als auch im DBT-Modus die geforderten Grenzwerte nach DIN 6868 – 162 für die mittlere Parenchymdosis. Da bei den DBT-Systemen bisher eine objektive Bestimmung der physikalischen Bildqualität fehlt, lässt sich anhand der eigenen Daten nicht abschätzen, ob die im DBT-Modus höher Strahlenexposition auch zu einer erhöhten Bildqualität führt. Studien mit heterogen strukturierten Prüfkörpern deuten allerdings in diese Richtung [DOI: 10.1088/1361 – 6560/aa5407].

Thoraxradiologie

WISS 303.3 2D Phasenkontrast-MRA als integrative Methode zur Evaluation von Patienten mit chronisch thromboembolischer pulmonaler Hypertonie vor und nach pulmonaler Endarteriektomie

Autoren Czerner C[1], Schoenfeld C[1], Cebotari S[2], Renne J[1], Kaireit T[1], Winther H[1], Hauck G[1], Hoeper M[3], Wacker F[1], Vogel-Claussen J[1]
Institut **1** Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover; **2** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover; **3** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pneumologie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641453

Zielsetzung Die pulmonale Endarteriektomie (PEA) ist ein etabliertes Verfahren zur Behandlung der chronisch thromboembolischen pulmonalen Hypertonie (CTEPH). Ziel der Studie ist die Evaluation der Bedeutung der 2D Phasenkontrast-MRA (2D PC-MRA) vor und nach PEA im Verhältnis zu kardialer MRT und Lungenperfusionsmessung mittels zeitlich aufgelöster, kontrastmittelverstärkter 3D MRA (TWIST).

Material und Methoden Analysiert wurden 32 Patienten mit CTEPH, die im Mittel 7 Tage vor und 14 Tage nach PEA eine 1,5 Tesla MRT erhalten hatten. Daten aus der 2D PC-MRA im Truncus pulmonalis wurden mit Ergebnissen aus kardialer MRT und Lungenperfusionsmessung sowie klinischen Parametern wie der 6-Minuten-Gehstrecke (6MinGS) mittels Spearman Rangkorrelationskoeffizient in Beziehung gesetzt. Gepaarte Vergleiche vor und nach Intervention erfolgten mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test.

Ergebnisse Nach PEA verbesserte sich die pulmonale Hämodynamik. Es zeigte sich eine Steigerung der mittleren (vmittel; $p = 0{,}002$) und der maximalen (vmax; $p = 0{,}008$) Blutflussgeschwindigkeit, eine signifikant erhöhte rechtsventrikuläre Ejektionsfraktion (RVEF; $p = 0{,}00003$) und ein erhöhter pulmonaler Blutfluss ($p = 0{,}0007$) bei verkürzter pulmonaler Transitzeit (PTZ; $p = 0{,}02$). Klinisch erhöhte sich die 6MinGS ($p = 0{,}005$). Dabei korrelierte die Änderung der Blutflussgeschwindigkeit im Truncus pulmonalis signifikant mit der höheren 6MinGS (vmittel: $p = 0{,}04$, rho = 0,58; vmax: $p = 0{,}03$, rho = 0,61), der gesteigerten RVEF (vmax: $p = 0{,}01$, rho = 0,55) und der verkürzten PTZ (vmittel: $p = 0{,}04$, rho =-0,51; vmax: $p = 0{,}01$, rho =-0,56). Auch Veränderungen des Dezelerationsvolumens korrelierten mit der erhöhten RVEF ($p = 0{,}003$, rho = 0,60).

Schlussfolgerungen Die hämodynamischen Änderungen im Truncus pulmonalis nach PEA reflektieren sowohl Änderungen der Rechtsherzfunktion als auch Änderungen der pulmonalen Perfusion. Daher bietet sich die 2D PC-MRA als integrative Methode zur postoperativen Verlaufskontrolle an.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 303.8 Finding the right spot: wo ist die beste Lokalisation für Atemwegsquantifizierung bei Patienten mit COPD?

Autoren Gawlitza J[1], Fischer A[1], Akin I[2], Borggrefe M[2], Schönberg S[1], Haubenreisser H[1], Henzler T[1], Trinkmann F[2]
Institut **1** Universitätsmedizin Mannheim, Institut für klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim; **2** Universitätsmedizin Mannheim, 1. Medizinische Klinik, Mannheim
DOI 10.1055/s-0038-1641454

Zielsetzung Im jüngsten GOLD Report wurde der Spirometrie im Rahmen von Diagnostik und Therapie der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) ein geringerer Stellenwert zugeschrieben. Während die Spirometrie nicht die Komplexität der Erkrankung abbildet, könnte die quantifizierte Computertomografie (qCT) zukünftig relevanter werden. Insbesondere Atemwegsparameter zeigen starke Korrelationen mit Lungenfunktionstests sowie klinischen Symptomen. Diese Korrelationen sind jedoch von der Lokalisation der Atemwege abhängig und es gibt keine eindeutige Empfehlung für die beste Messposition. Aus diesem Grund war es das Ziel dieser prospektiven Studie, Atemwegsmessungen systematisch mit Lungenfunktionstests zu korrelieren.

Material und Methoden 65 Patienten mit diagnostizierter COPD unterzogen sich einer Bodyplethysmografie, einer Impulsoszillometrie sowie einer dosisoptimierten CT-Untersuchung (Somatom Force, Healthineers, Deutschland) in In- und Exspiration. Acht Atemwegsparameter wurden in der dritten bis zur fünften Bronchiengeneration für beide Atemlagen und alle Lungenlappen erhoben und mit den Lungenfunktionstests korreliert.

Ergebnisse Die meisten signifikanten Korrelationen zwischen Atemwegsparametern und Lungenfunktionstests wurden für den Drittgenerationsbronchus des linken Oberlappens in Exspiration gefunden (25 der 48 Korrelationspaare, mittleres r = -0.39). Die zweitmeisten Korrelationen wurden für den Drittgenerationsbronchus des rechten Oberlappens in Inspiration errechnet (9 der 48 Korrelationspaare, mittleres r = -0.25). Keine signifikanten Korrelationen wurden beispielsweise für den rechten Oberlappen in Exspiration gefunden.

Schlussfolgerungen Die Korrelationen zwischen im CT erfassten Atemwegsparametern und Lungenfunktionstests variieren stark zwischen den individuellen Lappen, Bronchialgenerationen sowie Atemlagen. Unsere Arbeit legt jedoch nahe, dass der Bronchus der 3. Generation im linken Oberlappen bei maximaler Exspiration als Lokalisation der Wahl in zukünftigen Studien Verwendung finden sollte.

WISS 303.6 Automatische Berechnung geeigneter Fenster-Werte für die Beurteilung virtuell monoenergetischer Rekonstruktionen in der Spectral Detektor CT-Angiografie der Pulmonalarterien (SDCT-AP)

Autoren Große Hokamp N[1], Kessner R[2], Maintz D[1], Gupta A[2], Gilkeson R[2]
Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **2** Case Western Reserve University and University Hospitals, Department of Radiology, Cleveland, OH, USA
DOI 10.1055/s-0038-1641455

Zielsetzung In der SDCT-AP weisen niedrig keV virtuell monoenergetische Bildrekonstruktionen (VMI) deutlich höhere HU-Werte auf, die ein Anpassung der Fenster-Werte (Center und Weite; C/W) notwendig machen. Anhand bivariater Modellierung, sollte diese in Abhängigkeit von der Schwächung im Truncus pulmonalis (HU-PT) vorhergesagt werden.

Material und Methoden In diese prospektive Studie wurden 40 Patienten eingeschlossen, die eine CT-AP auf einem SDCT System (Philips, Best, The Netherlands) erhalten haben. Nach Injektion von iodhaltigem-Kontrastmittel (1.5 ml/kg Körpergewicht) erfolgte die Bildakquisition 5 s nach Erreichen eines Schwellenwertes von 100 HU im PT mit 120 kV. Es erfolgte die Rekonstruktion von VMI (40 – 120keV, 10keV-Schritte). Zwei Radiologen haben C/W für jede Untersuchung und Rekonstruktion besimmt (C/W_ind). C und W wurden in Abhängigkeit von der mittels ROI-Messung bestimmen Schwächung im PT modelliert. Die resultierenden Formeln wurden verwendet um C/W über Messung von HU-PT automatisch zu berechnen (C/W_est). C/W_ind und C/W_est wurden miteinander verglichen um die Validität des Modells zu überprüfen.

Ergebnisse Für das verwendete Protokoll lassen sich C/W automatisch gemäß den Formeln C = -31.0 + 0.47 x HU-PT und W = 43.1 + 1.62 x HU-PT vorhersagen. Die vorhergesagten Werte korrelieren eng mit den individuell adjustierten (C/W R^2 = 0.91 / 0.97, $p < 0.05$).

Schlussfolgerungen VMI erfordern die Anpassung von C/W. Geeignete C/W lassen sich anhand der angegebenen Modelle bestimmen, dies bildet die Grundlage für eine vollautomatische Anpassung von C/W für VMI jedes keV-Levels in SDCT-AP.

WISS 303.5 Quantifizierung von Lungenperfusion- und ventilation in CTEPH-Patienten vor und nach pulmonaler Endarterektomie mittels Phasen-aufgelöster Fourier Dekompositions (FD)-MRT

Autoren Hauck G[1], Voskrebenzev A[2], Schoenfeld C[2], Kaireit T[2], Klimes F[2], Czerner C[2], Cebotari S[3], Wacker F[2], Vogel-Claussen J[2]
Institut **1** Medizinishce Hochschule Hannover, Radiologie, Hannover; **2** MHH, Radiologie, Hannover; **3** MHH, Herzchirurgie, Hannover
DOI 10.1055/s-0038-1641456

Zielsetzung Detektion pulmonaler Perfusion (Perf) und Ventilation (Vent) in CTEPH mit Phasen-aufgelöster, FD-MRT als strahlenfreie Methode ohne Kontratsmittel (KM), im Vergleich zur KM-MRT, vor und nach pulmonaler Endarterektomie (PEA).

Material und Methoden 27 CTEPH-Patienten wurden vor und nach PEA untersucht, mit KM-Sequenzen, (TWIST, FLASH), in einem 1.5 Tesla MRT untersucht. FD Bildaquisition wurde durchgeführt. Nach nonrigider Bildregistrierung, Segmentierung, wurden per retrospektivem Bildsortierungsalgorithmus, Perf- und Ventkarten generiert und Histogramme zur Darstellung der Verteilung. Ventilierte, nicht perfundierte Lungenvoxel wurden als Perfusionsdefekt, perfundierte, nicht ventilierte Lungenvoxel wurden als Ventilationsdefekt klassifiziert.

Ergebnisse Medianerhöhung des pulmonalen Blutflusses (PBF) von 30,1 ml/min/100 ml (25 – 75% quartile range: 26 – 50) auf 54,5 ml/min/100 ml (25 – 75 quartile range: 49 – 71, $p < 0{,}0001$). Die FD-MRT ergab, dass der Median des prozentualen Perfdefizits der Lunge von 43% (25 – 75% quartile range: 35 – 48%) auf 31%, nach PEA sank (25%-75% quartile range: 24 – 35%, $p < 0.0001$). Signifikanter Unterschied des prozentualen Perfdefizits im rechten Unterlappen (Median: pre 42%, Median post: 17%, $p < 0{,}0001$), im rechten Oberlappen (Median: pre 53%, Median post: 28%, $p = 0.0005$) und im Mittellappen (Median: pre 46%, Median post: 25%, $p = 0.0002$). Kein signifikanter Unterschied des prozentualen Perfdefizits zeigte sich im linken Unter- (Median: pre 48%, Median post: 52%, $p = 0.48$) und Oberlappen (Median: pre 35%, Median post: 42%, $p = 0.13$). Das prozentuale Ventdefizit der gesamten Lunge war minimal und änderte sich nicht (pre and post prozeduraler Median: 1% (25 – 75% quartile range: 0 – 3%).

Schlussfolgerungen Phasen-aufgelöste FD-MRT ist eine leicht anwendbare, KM-freie Methode, zum Monitoring regionaler Therapieeffekte pulmonal anhand der Vent- und Perfverhältnisse in CTEPH. Die hämodynamischen Ergebnisse, insbesondere des linken Lungenunterlappens, könnten die Phasenmessung beeinflussen durch die Herzbewegung.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 303.1 Diagnose und Differenzierung unterschiedlicher Ätiologien der pulmonalen Hypertonie mittels Spektral-Detektor-CT

Autoren Kröger J[1], Gerhardt F[2], Dumitrescu D[2], Rosenkranz S[2], Schmidt M[3], Maintz D[1], Bunck A[1]

Institut **1** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln; **2** Uniklinik Köln, Klinik für Kardiologie, Köln; **3** Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641457

Zielsetzung Ermöglicht die Jodkarteninformation des Spektral-Detektor-CTs (SDCT) eine Diagnose der pulmonalen Hypertonie (PH) und eine Differenzierung ihrer unterschiedlichen Ätiologien?

Material und Methoden 60 Patienten (finale Diagnose: chronisch-thromboembolische pulmonale Hypertonie (CTEPH) (N = 19), PH anderer Ätiologie (N = 32), keine PH (N = 9)) erhielten eine leitliniengerechte Abklärung bei Verdacht auf eine PH inklusive einer pulmonalarteriellen CTA mittels SDCT (IQon, Philips). Zwei Radiologen bewerteten geblindet und unabhängig voneinander die Jodkarte hinsichtlich des Vorliegens und der Ausdehnung von Perfusionsveränderungen (je Lungensegment: < 50 %= 1 Punkt, > 50 %= 2 Punkte) sowie ihres Verteilungsmusters (fleckig-inhomogene Veränderungen/keilförmige/regionale Defekte).

Ergebnisse Bei Patienten mit PH lag die Summe der Perfusionsveränderungen signifikant über der bei Patienten ohne PH (16,6 ± 8,4 vs. 9,5 ± 8,9; p = 0,043). Die Summe der Perfusionsveränderungen korrelierte schwach aber signifikant mit dem mittleren pulmonalarteriellen Druck (r = 0,31; p = 0,017). Patienten mit CTEPH zeigten insgesamt signifikant mehr Perfusionsveränderungen (22,7 ± 6,6 vs. 12,2 ± 7,7; p < 0,001) und signifikant mehr keilförmige und regionale Perfusionsdefekte (15,3 ± 9,9 vs. 1,4 ± 2,6; p < 0,001). Demgegenüber zeigten Patienten mit CTEPH im Vergleich zu Patienten mit einer PH anderer Ätiologie signifikant weniger fleckig-inhomogene Perfusionsveränderungen (7,4 ± 5,4 vs. 11,7 ± 6,8 p = 0,02). Die ROC-Analyse zeigte eine sehr gute Diskrimination der CTEPH gegenüber einer PH anderer Ätiologie anhand regionaler Perfusionsdefekte (AUC: 0,96; CI: 0,91 – 1). Die Übereinstimmung der Auswerter hinsichtlich des Vorliegens einer CTEPH war exzellent (Cohen-Kappa 0,89). Die Sensitivität für den Nachweis einer CTEPH lag bei beiden Auswertern bei 100 % (Spezifität 95,1 % bzw. 87,8 %).

Schlussfolgerungen Patienten mit PH zeigen signifikant mehr Perfusionsveränderungen im Vergleich zu Patienten ohne PH. Darüber hinaus erlaubt die SDCT eine sichere Identifizierung von Patienten mit CTEPH.

WISS 303.4 Evaluation der diagnostischen Genauigkeit und der Strahlendosis der Dual-Energy Computertomografie (DECT) bei chronisch thrombembolischer pulmonaler Hypertonie (CTEPH)

Autoren Parsakhou A[1], Krombach G[1], Roller F[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Gießen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Gießen

DOI 10.1055/s-0038-1641458

Zielsetzung Ziel der Studie war herauszufinden, wie exakt die DECT (CTA +Iodkarte) in der Diagnostik der CTEPH ist. Hierfür wurde die Übereinstimmung bei der Detektion von Embolien und Perfusionsausfällen mit der Ventilations-/Perfusionsszintigrafie (V/P-SPECT) als Goldstandard verglichen. Ein weiteres Ziel war es die applizierte Strahlendosis beider Techniken miteinander zu vergleichen.

Material und Methoden 38 Patienten (27 Frauen) mit Verdacht auf eine CTEPH, die an einem DECT der 3. Generation untersucht wurden und eine V/P-SPECT erhielten, wurden in die Studie eingeschlossen. Dabei wurde das Vorliegen einer CTEPH durch zwei doppelverblindete Radiologen beurteilt und Embolien oder Perfusionsausfälle auf Segmentbasis angegeben. Die Ergebnisse wurden mit dem Befund der V/P-SPECT verglichen. Die Strahlendosen wurden über das DLP und die applizierten Radionuklidmengen (MAA, Technegas) ermittelt. Die statistische Analyse erfolgte mittels des Mann Whitney-U Tests.

Ergebnisse Bei 9 Patienten (23.7 %) wurde eine CTEPH diagnostiziert. Die DECT hatte eine Sensitivität von 100.00 %, eine Spezifität von 93.10 %, einen PPV von 81,82 % und einen NPV 100,00 %. Die mittlere Strahlendosis der DECT war gegenüber der V/P-SPECT (Differenz 0,763 mSv) signifikant niedriger (p = 0,0001). Die Auswertung von Embolien und Perfusionsausfällen auf Segmentbasis aller Studienteilnehmer ergab eine Übereinstimmung 87,87 %. Für die Gruppe der CTEPH Patienten ergab die Auswertung auf Segmentbasis eine Übereinstimmung 71,60 % und auf Lappenbasis 82,22 %.

Schlussfolgerungen Aufgrund der hohen diagnostischen Genauigkeit und der signifikant niedrigeren Strahlendosis sollte trotz des kleinen Patientenkollektives erwogen werden, ob bei der zukünftigen Erstellung diagnostischer CTEPH-Untersuchungsalgorithmen die DECT vor oder gar anstelle einer V/P-SPECT stattfinden kann.

WISS 303.2 Automatische Quantifizierung des peripheren intrapulmonalen Lungengefäßvolumens zur nicht-invasiven Erkennung der pulmonalen Hypertonie

Autoren Rengier F[1], Melzig C[1], Weinheimer O[1], Egenlauf B[2], Messerli M[3], Grünig E[2], Heußel C[4], Kauczor H[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **2** Thoraxklinik Heidelberg, Zentrum für Pulmonale Hypertonie, Heidelberg; **3** Universitätsspital Zürich, Nuklearmedizin, Zürich; **4** Thoraxklinik Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641459

Zielsetzung Analyse einer automatischen Quantifizierung des peripheren intrapulmonalen Lungengefäßvolumens basierend auf pulmonaler CT Angiografie (CTPA) zur nicht-invasiven Erkennung einer pulmonalen Hypertonie (PH).

Material und Methoden 93 Patienten erhielten für die Abklärung einer PH eine Rechtsherzkatheteruntersuchung und eine CTPA. Nach sekundärem Ausschluss von Patienten mit chronisch thromboembolischer PH bildeten 74 Patienten (66 ± 12 Jahre, 50 Frauen) die finale Studienpopulation. Mittels einer im Hause entwickelten Software wurden die intrapulmonalen Lungengefäßvolumina innerhalb von 10, 15 und 20 mm der Lungenperipherie quantifiziert.

Ergebnisse 42 der 74 Patienten hatten eine PH (mittlerer pulmonalarterieller Druck (mPAP) 37 ± 11 mm Hg), 32 Patienten hatten einen normwertigen mPAP (17 ± 4 mm Hg). Die peripheren intrapulmonalen Lungengefäßvolumina waren bei den Patienten mit PH im Vergleich zu den Patienten ohne PH signifikant vergrößert: 31 ± 17 vs. 19 ± 14 cm^3 in der 10 mm, 59 ± 24 vs. 42 ± 19 cm^3 in der 15 mm und 86 ± 29 vs. 66 ± 23 cm^3 in der 20 mm Lungenperipherie (alle p < 0.003). Die ROC-Analyse zeigte eine AUC für die Erkennung einer PH von 0,75 (10 mm), 0,74 (15 mm) und 0,73 (20 mm). Ein Schwellenwert von 19,4 cm^3 für das intrapulmonale Lungengefäßvolumen in der 10 mm Lungenperipherie identifizierte die PH mit 74 % Sensitivität, 72 % Spezifität, 78 % positivem und 67 % negativem prädiktiven Wert.

Schlussfolgerungen Eine automatische Quantifizierung des peripheren intrapulmonalen Lungengefäßvolumens basierend auf CTPA ist möglich und zeigte signifikant vergrößerte Lungengefäßvolumina bei Patienten mit invasiv bestätigter PH. Die höchste diagnostische Genauigkeit hatte das Lungengefäßvolumen innerhalb von 10 mm der Lungenperipherie. Die Technik könnte die nicht-invasive Erkennung einer PH erleichtern.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 303.7 Inzidenz des TIC (Transient interruption of contrast)-Phänomens in einer Kohorte von 225 konsekutiven CT-Angiografien zum Ausschluss einer Lungenembolie

Autoren Sudarski S[1], Haubenreisser H[1], Henzler T[1], Schönberg S[1], Gutzeit A[2]
Institut **1** Universitätsmedizin Mannheim, Institut für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim; **2** Klinik St. Anna, Institut für Radiologie und Nuklearmedizin, Luzern
DOI 10.1055/s-0038-1641460

Zielsetzung Die Häufigkeit des Auftretens des TIC (Transient interruption of contrast)-Phänomens in CT-Angiografien zum Ausschluss einer Lungenembolie (LE-CT) zu untersuchen, welches bei Kontrastmitteleinstrom über die V.cava superior in Kombination mit schneller und tiefer Inspiration des Patienten beobachtet wird und den damit verbundenen vermehrten Einstrom von nicht-kontrastiertem Blut über die V.cava inferior und folglich verminderten Kontrast in den Pulmonalarterien bezeichnet.

Material und Methoden In dieser retrospektiven single-centre Studie wurden die LE-CT Datensätze von 225 konsekutiven Patienten analysiert, welche in einem Zeitraum von 4 Monaten auf einem 16-Zeilen single-source CT Scanner untersucht wurden. Das Atemkommando der LE-CT lautete einheitlich „Bitte sanft einatmen und die Luft anhalten". Die Datensätze wurde a-priori auf inadequate Bildqualität aus anderen Gründen als dem TIC-Phänomen durchgesehen. Ausgeschlossen wurden Datensätze mit inadequatem Kontrast in den Pulmonalarterien aufgrund falsch durchgeführter Kontrastmittel-Triggerung oder aufgrund von fehlender i.v. Kontrastierung bei Paravasat. In den zu analysierenden Datensätzen wurden die HU-Werte in der thorakalen Aorta und im Truncus pulmonalis jeweils zweifach gemessen und das aorto-pulmonale Dichteverhältnis wurde berechnet. Ein aorto-pulmonales Dichteverhältnis/aorto-pulmonale Ratio > 1 wurde als das Vorliegen von TIC gewertet.

Ergebnisse 3 Patienten (1,3%) wurden a-priori aufgrund von fehlerhafter Kontrastmittelapplikation/Triggerung von der Analyse ausgeschlossen. In die finale Analyse flossen die Datensätze von 222 Patienten (Mittleres Alter 65 ± 19 Jahre, Altersspanne 18 bis 99 Jahre) ein. Die mittlere aorto-pulmonale Ratio betrug 0,81 ± 0,29. In 48 (21,6%) der analysierten Datensätze fand sich eine aorto-pulmonale Ratio > 1.

Schlussfolgerungen Das TIC-Phänomen trat in unserer LE-CT Patienten-Kohorte, welche mit dem Atemkommando „Bitte sanft einatmen und die Luft anhalten" untersucht wurde, mit einer Inzidenz von 22% relativ häufig auf.

Uroradiologie/Urogenitaldiagnostik

WISS 017.2 Die Kombination von PSA-Dichte und PI-RADSv2 Kategorien verbessert die diagnostische Genauigkeit der multiparametrischen Prostata-MRT: Entwicklung eines Entscheidungsbaumes

Autoren Benndorf M[1], Krönig M[2], Jilg C[2], Krauss T[1], Langer M[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Radiologie, Freiburg; **2** Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Urologie, Freiburg
DOI 10.1055/s-0038-1641461

Zielsetzung Wir wollen prüfen, ob die Kombination von PSA-Dichte (Prostata-spezifisches Antigen Dichte: Verhältnis von PSA in ng/ml zu Prostatagröße) und PI-RADSv2 (Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2) Kategorien die Genauigkeit der multiparametrischen Prostata-MRT zur Diagnose von klinisch signifikanten Karzinomen verbessert.

Material und Methoden Wir analysieren retrospektiv 172 konsekutiv untersuchte Patienten. Alle Patienten werden an einem 1,5 Tesla MRT untersucht, kein Patient hat ein bereits gesichertes Karzinom. Wir beschreiben 315 Läsionen, die mittels transperinealer Ultraschall-MRT Fusionsbiopsie gesichert werden. Die Läsionen werden nach dem PI-RADSv2 Lexikon bewertet, pro Patient erfassen wir zudem den PSA-Wert zum Zeitpunkt der Biopsie sowie die Größe der Prostata. Die Malignomraten (≥ Gleason 3+4) der einzelnen PI-RADSv2 Kategorien werden ermittelt, die Anzahl der insgesamt korrekt klassifizierten Läsionen wird für den Fall PI-RADSv2 Kategorie ≥ 4 maligne ausgewertet. Nun wird ein Entscheidungsbaum mit den PI-RADSv2 Kategorien und der PSA-Dichte generiert, hierzu wird der CART (classification and regression trees) Algorithmus verwendet. Die PSA-Dichte wird in vier Kategorien unterteilt: < 0.15, 15 – 0.29, 0.3 – 0.44 und ≥ 0.45. Die Anzahl der durch diesen Entscheidungsbaum korrekt klassifizierten Läsionen wird ausgewertet und mittels Chi-Quadrat Test mit dem Ergebnis der PI-RADSv2 Kategorien verglichen.

Ergebnisse Die Malignomraten der PI-RADSv2 Kategorien betragen: PI-RADS 2: 7,1% (2/28), PI-RADS 3: 6,2% (6/97), PI-RADS 4: 30,9% (42/136), PI-RADS 5: 64,8% (35/54). Die Anzahl korrekt klassifizierter Läsionen durch die PI-RADSv2 Kategorien beträgt damit 194/315 (61,6%). Der Entscheidungsbaum klassifiziert 257/315 (81,6%) der Läsionen korrekt, P < 0.001.

Schlussfolgerungen Die Kombination von PSA-Dichte und PI-RADSv2 Kategorien kann die Genauigkeit der Prostata-MRT zur Diagnose klinisch signifikanter Karzinome verbessern. Wir entwickeln einen einfachen Entscheidungsbaum, anhand dessen dies umsetzbar ist.

WISS 105.5 Einfluss der [68Ga]PSMA I&T PET/CT auf die Strahlentherapieplanung bei Patienten mit gesichertem biochemischen Prostatakarzinomrezidiv nach radikaler Prostatektomie

Autoren Berliner C[1], Frenzel T[2], Tienken M[1], Abdel M[1], Klutmann S[1], Beyersdorff D[1], Adam G[1], Schwarz R[2], Krüll A[2], Bannas P[1]
Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Ambulanzzentrum, Abteilung für Strahlentherapie, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641462

Zielsetzung Bestimmung des Einflusses der [68Ga]PSMA I&T PET/CT auf die Strahlentherapieplanung des biochemischen Rezidivs bei Prostatakarzinom.

Material und Methoden Retrospektive Analyse von 75 Patienten, die vor einer geplanten Strahlentherapie mittels [68Ga]PSMA I&T PET/CT untersucht wurden. Das mittlere Alter der Patienten betrug 69 Jahre (range 52 – 86). Alle Patienten hatten nach der radikalen Prostatektomie ein gesichertes biochemisches Rezidiv. Der durchschnittliche PSA-Wert betrug 0,2 (range 0,02 – 653,2) ng/ml. Hierbei wurden die Auswirkungen der [68Ga]PSMA I&T PET/CT auf die Läsionsdetektion und insbesondere die Behandlungsentscheidung untersucht.

Ergebnisse Die [68Ga]PSMA I&T PET/CT zeigte insgesamt 47 positive Läsionen, während die CT alleine nur 18 Läsionen entdeckte. In 32 von 75 Fällen (43%) wurde die Therapie auf Basis der [68Ga]PSMA I&T PET/CT geändert. Hierbei kam es in 31 Fällen (41%) zu einem Upstaging und in einem Fall (1%) zu einem Downstaging. Fünfundzwanzig Fälle (33%) konnten auf Basis der [68Ga]PSMA I&T PET/CT mit einem zusätzlichen Strahlentherapie Boost in den Tumorregionen behandelt werden.

Schlussfolgerungen Die [68Ga]PSMA I&T PET/CT beeinflusst die Bestrahlungsplanung bei gesichertem biochemischen Rezidiv erheblich und ermöglicht eine individualisierte Therapie für Prostatakrebspatienten.

WISS 105.2 Bi-institutioneller Vergleich manueller mit automatisch durch ein Adversarial Neural Network erstellten Prostatasegmentationen

Autoren Bonekamp D[1], Bonekamp D[1], Penzkofer T[2], Kohl S[3], Baur A[4], Radtke J[5], Cash H[6], Götz M[3], Asbach P[4], Yaqubi K[1], Hitthaler B[5], Schelb P[1], Hadaschik B[7], Hohenfellner M[5], Schlemmer H[1], Hamm B[4], Maier-Hein K[3]
Institut **1** Deutsches Krebsforschungszentrum, Radiologie, Heidelberg; **2** Charité Universitätsmedizin Berlin, Radiologe, Berlin; **3** Deutsches Krebsforschungszentrum, Medizinische Informatik, Heidelberg; **4** Charité Universitätsmedizin Berlin, Radiologie, Berlin; **5** Universitätsklinikum

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Heidelberg, Urologie, Heidelberg; 6 Charité Universitätsmedizin Berlin, Urologie, Berlin; 7 Universitätsklinkum Essen, Urologie, Essen
DOI 10.1055/s-0038-1641463

Zielsetzung Quantitativer Vergleich der Übereinstimmung zwischen manuellen und durch ein Adversarial Convolutional Neural Network (aCNN) erstellten automatischen Prostatasegmentationen in einer bi-institutionellen Kohorte.

Material und Methoden 194 konsekutive Patienten mit Verdacht auf Prostatakarzinom (PC) wurden mit einem multiparametrischen MR Protokoll bei 3 Tesla in Institution A untersucht. Biparametrische (T2-gewichtete (T2w), Apparent Diffusion Coefficient (ADC) und b = 1500 s/mm2) Karten wurden extrahiert und Prostata und periphere Zone (PZ) manuell segmentiert. Ein auf der U-Net Architektur aufgebautes CNN wurde auf den 2D-Schichten durch eine "adversarial" – d. h. eine kompetetive gelernte – Loss-Funktion trainiert mit dem Ziel der automatischen Segmentation des Prostatavolumens. 4-fach Kreuzvalidierung mit gegenseitig exklusiver Patientenallokation erlaubte Vorhersagen auf der Gesamtkohorte. Eines der auf Kohorte A trainierten Modelle wurde zur Segmentation identisch prozessierter auf einem anderen 3 Tesla MR akquirierer MR Date aus Institution B verwendet (47 Patienten, b-Wert 1400 s/mm2). Der Dice-Koeffizient wurde zum Vergleich des CNN mit den manuellen Segmentationen verwendet.

Ergebnisse Mittelwert ± Standardabweichung Dice in Kohorte A war 0.88 ± 0.06, in Kohorte B 0.86 ± 0.05. Der Welch t-Test für die Null-Hypothese gleicher Mittelwerte der Dice Koeffizienten der Kohorten war nicht signifikant (auf Signifikanzniveau 0.001).

Schlussfolgerungen Das trainierte aCNN zeigte eine gute Übereinstimmung mit manuellen Segmentationen und Generalisationsvermögen auf einem Datensatz einer separaten Institution. Mögliche Einflussfaktoren für geringfügig geringere Dice Koeffizienten waren unterschiedliche Scanner und Protokolle sowie mögliche Personenabhängigkeit der manuellen Segmentation. Automatisierte Systeme für die Prostatasegmentation sind für die Analyse großer multi-institutioneller Datensätze wichtig. Unser Ansatz erlaubt die Abschätzung inter-institutioneller Faktoren die diese Analysen beeinflussen können.

WISS 017.6 Vergleich der Ko-Lokalisation signifikanter Prostatakarzinome zwischen systematischen MR/TRUS-Fusionsbiopsien und PI-RADS v2 Läsionen mit Sextanten und Hemisphären-Genauigkeit

Autoren Bonekamp D[1], Bonekamp D[1], Schelb P[1], Yaqubi K[1], Hitthaler B[2], Hadaschik B[3], Hohenfellner M[2], Schlemmer H[1], Radtke J[2]
Institut 1 Deutsches Krebsforschungszentrum, Radiologie, Heidelberg; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Urologie, Heidelberg; 3 Universitätsklinikum Essen, Urologie, Essen
DOI 10.1055/s-0038-1641464

Zielsetzung Die Größe und Multifokalität signifikanter Prostatakarzinome (sPC) wird durch die multiparametrische MRT (mpMRT) unterschätzt, beeinflusst aber die fokale Therapie. Hier soll die Ko-Lokalisation von systematischen stereotaktischen Prostatabiopsien mit PI-RADS v2 Läsionen im Sextantenschema sowie zwischen Hemisphären verglichen werden.

Material und Methoden 24-fach transperineale systematische MR/TRUS Fusionsbiopsien wurden mit Sextantengenauigkeit auf das Vorliegen eines sPC (Gleason score ≥ 3+4) in 184 Patienten mit primärem Tumorverdacht untersucht und mit manuell segmentierten MR Läsionen mit einem PI-RADSv2 Score von ≥ 3 verglichen.

Ergebnisse 386 (35%) der 1104 untersuchten Sextanten waren MR positiv, in letzteren wurde sPC in 34% gefunden. MR negative Sextanten zeigten sPC in 13%. Von 179 Sextanten mit sPC waren 99 (55%) MR positiv und 80 (45%) MR negativ. 78 Patienten hatten unilaterale MRT Läsionen, davon wurden 22% bestätigt, 63% hatten kein sPC, 3% hatten ausschließlich kontralaterales sPC und 13% hatten bilaterales sPC. Von 79 Patienten mit bilateralen MR Läsionen hatten 54% kein sPC, 18% unilaterales sPC und 28% bilaterales sPC. Sensitivität, Spezifität, positiver und negative prädiktiver Wert der MRT für eine positive Sextantenbiopsie waren 55%/69%/26%/89%, sowie für die hemisphärische Präsenz eines sPC 84%/43%/36%/88% und für Detektion eines sPC in der gesamten Prostata 97%/21%/44%/92%.

Schlussfolgerungen sPC ist mehr als 2,5 mal häufiger in MR positiven Sextanten. 45% aller Sextanten mit sPC jedoch waren in der MRT unauffällig. Diese Resultate weisen auf Limitationen des Einsatzes der MRI zur Beurteilung der genauen Ausdehnung und Multifokalität des sPC hin. Dennoch erlaubt die mpMRT die Detektion des sPC mit sehr hoher Sensitivität und NPV durch den Nachweis einer MR Indexläsion.

WISS 210.7 Differenzierung von Nierensteinen in niedrig- und normal-Dosis-Protokollen in der Spektral-Detektor CT

Autoren Große Hokamp N[1], Salem J[2], Holz J[1], Dervishi G[2], Ritter M[3], Heidenreich A[2], Maintz D[1], Haneder S[1]
Institut 1 Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; 2 Uniklinik Köln, Klinik für Urologie, Köln; 3 Universitätsmedizin Mannheim, Klinik für Urologie, Mannheim
DOI 10.1055/s-0038-1641465

Zielsetzung Die Genauigkeit der Zusammensetzungsanalyse von Nierensteinen sollte für die Spektral-Detektor CT (SDCT) unter Verwendung von niedrig- und normal-Dosis Protokollen untersucht werden.

Material und Methoden 180 Steine mit bekannter, durch Infrarot-Spektrometrie bestimmter Zusammensetzung wurden auf einem Spektral-Detektor CT (SDCT, IQon, Philips, Best, The Netherlands) untersucht. Die Untersuchung erfolgte bei 120 kVp je mit einem niedrig-Dosis Protokoll (LDP, 40 mAs) und einem normal-Dosis (NDP, 200 mAs), jeweils in einem CTDI von 2 und 10 mGy resultierend. Es erfolgte die Bildrekonstruktion von konventionellen CT Bildern (CI) sowie von virtuell monoenergetischen Bildern (VMI) von 40 und 200 keV. Spektral-Koeffizienten Bilder (SKI) wurden mittels Subtraktion beider VMI Bilder auf Voxel-Basis in MATLAB erstellt (Matlab R2017b, Mathworks Inc, USA). Es erfolgte die semi-automatische 3D-Segmentierung anhand eines Grenzwert-Algorithmus anhand der CI Daten auf einem offline-DICOM image Viewer (Horos, Bernex, Schweiz). Die so ermitteln Segmentierungen wurden auf das SKI übertragen und die Werte gemittelt. Die statistische Auswertung erfolgte durch ANOVA mit Tukey-HSD.

Ergebnisse Insgesamt wurden 73 Whewellit-, 13 Weddellit- 32 Brushit-, 19 Cystein-, 15 Struvit- und 28 Urat-Steine in die Analyse eingeschlossen. Die Steingröße schwankte zwischen 10.0 und 599.2 mm^3. Anhand der Schwächung konnte nur zwischen kalzifizierten und nicht kalzifizierten Steinen unterschieden werden ($p \leq 0.05$). Anhand der SKI Werte konnten im NDP differenziert werden: Whewellit, Weddetlit – Brushit – Struvit, Cystein – Urat ($p \leq 0.05$; 95%-Konfidenzintervalle: 3.4 – 4.3 // 2.6 – 3.6 // 1.4 – 2.2 // 0.5 – 0.9). Im LDP gelang nur die Subdifferenzierung der kalzifizierten Steine nicht (Whewellit, Weddelit und Brushit; $p = 0.6$).

Schlussfolgerungen Der aus SDCT-Untersuchungen zu berechnende Spektral-Koeffizient erlaubt die Differenzierung von Nierensteinen unter Verwendung semi-automatischer Segmentierung auch unter Verwendung von niedrig-Dosis-Prokollen.

WISS 017.4 Intraprostatische Lokalisation von Prostatakarzinomen bei Erst- und Wiederholungsbiopsie: Ergebnisse von 1365 MRT-US-Fusionsbiopsien

Autoren Kachanov M[1], Leyh-Bannurah S[2], Beyersdorff D[3], Preisser F[2], Fisch M[4], Adam G[5], Graefen M[1], Budäus L[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martini-Klinik, Prostatakrebszentrum Hamburg-Eppendorf, Hamburg; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martini-Klinik, Prostatakrebszentrum Hamburg-Eppendorf, Hamburg; 3 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin/Martini-Klinik, Prostatakrebszentrum Hamburg-Eppendorf, Hamburg; 4 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Urologie, Hamburg; 5 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641466

Zielsetzung Die systematische transrektale Ultraschall (TRUS) gesteuert Biopsie erfasst überwiegend die posteriore/periphere Zone der Prostata. Es soll geprüft werden, ob eine gezielte Biopsie von anterioren Arealen notwendig ist.

Material und Methoden Bei 1365 Patienten erfolgte ein mpMRT mit einheitlicher Befundung nach PI-RADS V2, MRT-US-Fusionsbiopsie und Analyse der histologischen Ergebnisse. Patienten wurden nach Anzahl bisher durchgeführter Biopsien (1 vs.2 vs.≥3) und der MRT PCA Lokalisation (anteriore vs. posteriore Segmente) unterteilt.

Ergebnisse Biopsie Sitzungen 1, 2 und ≥3 wurden bei 682 (50.0%), 421 (30.8%) und 262 (19.2%) Patienten durchgeführt. Der Patientenanteil mit PI-RADS ≥3 in anterioren vs.posterioren Läsionen stieg von 61.7% bei der ersten Sitzung auf 71.0% in der dritten und späteren Sitzung ($p = 0.028$). Entsprechend sank der Patientenanteil mit posterioren MRT-Läsionen von 96.3% auf 88.9% ($p < 0.001$). Gleichzeitig, stieg der Anteil der PI-RADS 3 anterioren (17.9 – 32.1%) und posterioren Läsionen (15.4 – 31.7%) in jeder Sitzung (alle $p < 0.001$). Der PI-RADS ≥4 Anteil sank zwar auch in den anterioren Läsionen ab (43.8 – 38.9%), jedoch war der Abfall bei posterioren Läsionen deutlicher ausgeprägt (80.9 – 57.3%). Die mpMRT Stratifizierung nach PI-RADS 3 vs. 4 vs. 5 ergab eine positive Korrelation zwischen der Zunahme von PI-RADS und Gleason Score ($p < 0.001$) und lässt sich auf anteriore Läsionen übertragen. In Subgruppenanalysen von 429 Patienten, mit ausschließlich anterioren ($n = 61$) oder posterioren Läsionen ($n = 368$), jeweils PI-RADS ≥3, konnten die Ergebnisse validiert werden. Gleichzeitig wurde hierbei eine jeweils häufigere positive gezielte Biopsie, mit ungünstigerem primären Gleasonmuster ≥4 in anterioren vs. posterioren Läsionen detektiert (31.2% vs. 20.9%; $p = 0.025$).

Schlussfolgerungen Es fand sich bei Patienten mit vorherigen TRUS Biopsien eine Zunahme des Anteils an anterioren Läsionen mit ungünstigem Gleasongrad in den Tumoren. Diese Ergebnisse sprechen für eine MRT-US-Fusionsbiopsie nach negativer TRUS Biopsie.

WISS 105.3 Transrektale In-Bore-Biopsien der Prostata bei 1,5 T mithilfe eines ferngesteuerten Manipulators

Autoren Linder N[1], Schaudinn A[1], Petersen T[1], Stange R[1], Stumpp P[1], Kahn T[1], Moche M[1], Busse H[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641467

Zielsetzung Ziel war die vorläufige technische und klinische Evaluation eines MR-kompatiblen, pneumatisch gesteuerten Assistenzsystems für In-Bore-Prostatabiopsien (PBx) bei 1,5 T.

Material und Methoden Diese vorläufige Studie betrifft die ersten 15 Patienten, die mithilfe unseres Assistenzsystems (remote-controlled manipulator, RCM, Soteria Medical, Arnhem, Niederlande) in einem 1,5-T-MRT (Magnetom Aera, Siemens, Erlangen) bioptiert wurden. Die Position der endorektalen Führungshülse und die Lage der Biopsienadel wurden über schnelle Bildgebungssequenzen (TrueFISP, 7 – 9 Schichten, Akquisitionszeiten rund 10 s) kontrolliert. Die Biopsien wurden von zwei Radiologen (jeweils mehr als 4 Jahre Erfahrung mit In-Bore-PBx) durchgeführt. Die Auswertung umfasst klinische Daten, präbioptische MRT-Befunde (gemäß PIRADS 2), Zeitaufwand (zwischen Planungs- und finaler Kontrollbildgebung), periprozedurale Komplikationen und histopathologische Ergebnisse.

Ergebnisse Die Patienten waren 67 (54 – 80) Jahre alt (Mittelwert bzw. Bereich) und wiesen einen PSA-Wert von 11,1 (0,7 – 21,5) ng/dl auf. Zwölf der Patienten (80%) waren zuvor unter sonografischer Kontrolle negativ biopsiert worden. Die präbioptische MRT-Bildgebung hatte in 12 Fällen eine einzelne unklare bis verdächtige Läsion (2 x PIRADS 3, 5 x „P4", 5 x „P5") und in drei Fällen zwei Läsionen (2x "P3" und 1x "P5") ergeben. Der Zeitaufwand lag zwischen 26 und 85 min. In der histopathologischen Auswertung wurden in 7 Fällen Karzinome nachgewiesen. Ein einzelner Patient erlitt eine Urosepsis und wurde erfolgreich mit einem Antibiotikum therapiert.

Schlussfolgerungen Die transrektale In-Bore-Biopsie der Prostata bei 1,5 Tesla kann mithilfe eines ferngesteuerten Manipulators erfolgreich umgesetzt werden. Im Gegensatz zu passiven Systemen verbleibt der Patient während der Ausrichtung der Führungshülse im MRT-Gerät.

WISS 017.1 T2-Mapping für Detektion und Grading des Prostatakarzinoms

Autoren Mai J[1], Abubrig M[2], Lehmann T[3], Güttler F[1], Hilbert T[4], Weiland E[5], Aschenbach R[1], von Rundstedt F[6], Grimm M[6], Teichgräber U[1], Franiel T[1]

Institut 1 Universitätsklinikum Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena; 2 Universitätsklinikum Jena, Institut für Pathologie, Jena; 3 Universitätsklinikum Jena, Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Dokumentation, Jena; 4 Siemens Healthcare AG, Advanced Clinical Imaging Technology, Lausanne; 5 Siemens Healthcare GmbH, MR Applications Predevelopment, Erlangen; 6 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Urologie, Jena

DOI 10.1055/s-0038-1641468

Zielsetzung Ziel der Studie war die Bestimmung absoluter T2-Werte im Prostatagewebe und deren Evaluation für Detektion und Grading des Prostatakarzinoms.

Material und Methoden Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission wurden retrospektiv von 75 Männern (medianes Alter: 66,3 Jahre; medianer PSA: 8,2 ng/ml) im 3T MRT gemessene morphologische T2w-Bilder, ADC-Karten aus diffusionsgeswichteten Bildern, absolute T2-Maps einer Prototyp-Sequenz und hieraus kalkulierte T2w-Bilder ausgewertet und die diagnostische Genauigkeit für die Unterscheidung zwischen Prostatapathologien bestimmt. Insgesamt wurden 857 Areale mit normalem Prostatagewebe ($n = 378$), Prostatakarzinom (54x GleasonScore 6, 98x GleasonScore 7, 25x GleasonScore 8), BPH-Knoten ($n = 150$), Prostatitis ($n = 119$) und Präkanzerosen (27x PIN, 6x ASAP) evaluiert. Die Karzinomendetektion wurde auf kalkulierten und morphologischen T2w-Bildern bestimmt. Histologischer Goldstandard waren Ganzflächenschnitte (16 Patienten), MRT-gestützte in-bore Biopsien (32 Patienten), MRT/TRUS-fusionierte Biopsien (15 Patienten) und systematische 12fach TRUS-gestützte Biopsien (12 Patienten). Signifikanz wurde bei $p < 0,05$ angenommen.

Ergebnisse Die absoluten T2-Werte unterscheiden sich signifikant zwischen Prostatakarzinom und normalem Drüsengewebe (AUC = 0,871), zwischen Prostatakarzinom und BPH-Knoten (AUC = 0,827) und zwischen Karzinomen mit GleasonScore 6 und ≥7 (AUC = 0,742). Die absoluten T2-Werte sinken mit ansteigendem GleasonScore und korrelieren signifikant mit den ADC-Werten ($r = 0,772$). Die Detektionsgenauigkeit von Prostatakarzinomen auf kalkulierten (AUC = 0,682) und morphologischen T2w-Bildern (AUC = 0,658) ist statistisch nicht signifikant unterschiedlich.

Schlussfolgerungen Absolute T2-Werte scheinen für die Unterscheidung zwischen Prostatakarzinom und normalem Drüsengewebe beziehungsweise BPH-Knoten geeignet zu sein. Ähnlich wie die ADC-Werte geben sie Hinweise auf die Aggressivität des Prostatakarzinoms.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 210.5 Diagnostik der vaskulären Abstoßung von Nierentransplantaten: die Bedeutung des kontrastverstärkten Ultraschalls (CEUS) im Vergleich zum Goldstandard Biopsie

Autoren Mueller-Peltzer K[1], Ruebenthaler J[1], Negrao de Figueiredo G[1], Clevert D[1]

Institut 1 Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641469

Zielsetzung Die vaskuläre Abstoßung nach Nierentransplantation ist trotz der zur Verfügung stehenden, hochwirksamen immunsuppressiven Therapie weiterhin eine relevante Komplikation nach einer Nierentransplantation. Als Goldstandard zur Diagnostik der Transplantatabstoßung gilt die Nierenbiopsie. Als invasives Verfahren besteht das Risiko für Hämatome, arteriovenöse Fisteln, aktive Blutungen oder Infektionen. Der kontrastverstärkte Ultraschall (CEUS) ist ein nicht-invasives Verfahren, das die Darstellung der Perfusion der Transplantatniere ermöglicht. Das Ziel der Studie ist es die Sensitivität und Spezifität zwischen kontrastverstärktem Ultraschall und dem Goldstandard Nierenbiopsie in der Diagnostik der vaskulären Abstoßung nach Nierentransplantation zu vergleichen.

Material und Methoden In die Studie wurden 57 nierentransplantierte Patienten mit eingeschränkter Transplantatfunktion und initialer Bildgebung zwischen 2006 und 2017 eingeschlossen. Die klinischen Daten sowie die CEUS Untersuchungen wurden retrospektiv ausgewertet. Die diagnostische Genauigkeit des CEUS eine vaskuläre Abstoßung der Transplantatniere festzustellen wurde mit dem Goldstandard Nierenbiopsie verglichen. Von 57 Patienten wiesen 7 Patienten Zeichen der vaskulären Abstoßung in der Histopathologie nach Nierenbiopsie auf. Bei 6 dieser 7 Patienten konnten im CEUS Zeichen der vaskulären Abstoßung festgestellt werden.

Ergebnisse Für den kontrastverstärkten Ultraschall konnten wir eine Sensitivität von 85.7%, eine Spezifität von 100%, einen positiven prädiktiven Wert von 100% und einen negativen prädiktiven Wert von 98.0% zeigen.

Schlussfolgerungen Der kontrastverstärkte Ultraschall ist ein sicheres, nicht nephrotoxisches Verfahren zur initialen, nicht invasiven Abklärung einer eingeschränkten Transplantatfunktion nach Nierentransplantation. Da Mischtypen aus zellulärer und humoraler Abstoßung mit erhöhtem Risiko für einen Transplantatverlust bekannt sind, ist die Nierenbiopsie in diesen Fällen weiterhin zielführend.

WISS 210.3 Kontrastverstärkter Ultraschall (CEUS) als neues bildgebendes Verfahren zur Charakterisierung malignitätssuspekter Läsionen in Transplantatnieren im Vergleich mit kontrastverstärkter Schnittbildgebung

Autoren Mueller-Peltzer K[1], Rübenthaler J[1], Negrao de Figueiredo G[1], Clevert D[1]

Institut 1 Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641470

Zielsetzung Nierentransplantierte Patienten haben ein erhöhtes Risiko für eine Tumorentstehung in der Transplantatniere. In den meisten Fällen werden supekte Nierenbefunde im Rahmen der regelmäßigen Ultraschallnachsorge entdeckt und müssen durch eine ergänzende Schnittbildgebung weiter abgeklärt werden. (Malignitätsausschluss). Hierbei ist zu bedenken, das eine Kontrastmittelgabe im Rahmen der Schnittbildgebung für Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion kritisch sein kann. Das Ziel unserer Studie ist es die Sensitivität und Spezifität in der Charakterisierung malignitätssuspekter Befunde in Transplantatnieren zwischen kontrastverstärktem Ultraschall (CEUS) und kontrastverstärkter Schnittbildgebung zu vergleichen.

Material und Methoden Zwischen 2005 und 2017 erhielten 22 nierentransplantierte Patienten mindestens einen kontrastverstärkten Ultraschall sowie mindestens eine kontrastverstärkte Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT). Die Patienten waren zwischen 28.2 und 74.6 Jahre alt (mean 55.7 Jahre; SD ± 13.0 Jahre). Die Befunde von CT (15 von 22) oder MRT (7 von 22) dienten als Goldstandard für den Vergleich mit den CEUS Befunden der 22 Patienten.

Ergebnisse Für den kontrastverstärkten Ultraschall konnten wir eine Sensitivität von 100%, eine Spezifität von 94.4%, einen positiven prädiktiven Wert von 80% und einen negativen prädiktiven Wert von 100% zeigen.

Schlussfolgerungen Der kontrastverstärkte Ultraschall ist im Vergleich zu CT und MRT eine geeignete Methode um tumorsuspekte Befunde in Transplantatnieren zu charakterisieren. Aufgrund fehlender nephrotoxischer Effekte kann der kontrastverstärkte Ultraschall auch bei einer eingeschränkten Nierenfunktion wiederholt durchgeführt werden.

WISS 210.1 Vergleich der Computertomografie (CT) und des kontrastmittelverstärkten Ultraschalls (CT) in der Charakterisierung von unklaren Nierenraumforderungen im Vergleich zur Histopathologie als Goldstandard

Autoren Negrao de Figueiredo G[1], Rübenthaler J[1], Müller-Peltzer K[1], Clevert D[1]

Institut 1 Klinik und Poliklinik für Radiologie – LMU, Radiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641471

Zielsetzung Die diagnostische Genauigkeit des kontrastmittelverstärkten Ultraschalls (CEUS) und der Computertomografie (CT) in der Evaluation von unklaren Nierenraumforderungen zu vergleichen mit der Histopathologie als Goldstandard.

Material und Methoden In dieser retrospektiven Arbeit konnten wir 252 Patienten mit einer suspekten Nierenraumforderungen identifizieren, die zwischen 2005 und 2015 einen kontrastmittelverstärkten Ultraschall erhalten haben. Von diesen 252 Patienten konnten wir zusätzlich 88 Patienten identifizieren, die zusätzlich eine CT-Untersuchung in zeitlicher Nähe zur CEUS-Untersuchung erhalten hatten. Von allen Patienten lag ein histopathologischer Befund als Goldstandard vor. CEUS und CT wurden hinsichtlich ihrer diagnostischen Genauigkeit gegenüber der Histopathologie als Goldstandard verglichen.

Ergebnisse Die CT zeigte eine Sensitivität von 95,8% (95% Konfidenzintervall (KI): 85,7%, 99,5%), eine Spezifität von 42,9% (95% KI: 17,7%, 71,1%), einen positiven Vorhersagewert (PPV) von 85,2% (95% KI: 72,9%, 93,4%) und einen negativen Vorhersagewert (NPV) von 75,0% (95% KI: 34,9%, 96,8%). CEUS zeigte eine Sensitivität von 99,1% (95% Konfidenzintervall (KI): 96,7%, 99,9%), eine Spezifität von 80,5% (95% KI: 65,1%, 91,2%), einen positiven Vorhersagewert (PPV) von 96,4% (95% KI: 93,0%, 98,4%) und einen negativen Vorhersagewert (NPV) von 94.3% (95% KI: 80.8%, 99.3%). Von den 252 Läsionen die mittels CEUS untersucht wurden waren 212 nach histopathologischem Befund maligne und 30 benigne. Von den 88 Läsionen die zusätzlich mittels CT untersucht wurden zeigten sich 69 Läsionen im histopathologischen Befund als maligne und 19 als benigne.

Schlussfolgerungen CEUS ist eine hervorragende Methode zur Beurteilung unklarer Nierenraumforderungen und zeigt sich durch die dynamische Untersuchungstechnik der CT teils überlegen in der diagnostischen Genauigkeit.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 210.2 Evaluation von Nierenläsionen mittels kontrastmittelverstärkter Sonografie (CEUS); Retrospektive 10 Jahres Mono-Center Analyse

Autoren Rübenthaler J[1], Clevert D[1]
Institut 1 LMU München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München
DOI 10.1055/s-0038-1641472

Zielsetzung Die Möglichkeiten der kontrastmittelverstärkten Sonografie (CEUS) in der Charakterisierung fokaler Nierenläsionen im Vergleich zur Histopathologie zu evaluieren

Material und Methoden In dieser retrospektiven Mono-Center Studie konnten insgesamt 255 Patienten mit einer fokalen Nierenläsion mit Untersuchungen zwischen den Jahren 2005 und 2015 eingeschlossen werden. Das Patientenalter lag dabei zwischen 18 und 86 Jahren (Mittelwer 62 Jahre; Standardabweichung ± 13 Jahre). CEUS wurde verwendet um zwischen malignen und benignen Läsionen zu unterscheiden wobei die Histopathologie als Goldstandard verwendet wurde. Von den 255 Nierenläsionen waren insgesamt 212 (83,1%) maligne und 43 (16,9%) waren benigne. Die diagnostische Genauigkeit von CEUS wurde getestet anhand der Histopathologie.

Ergebnisse CEUS zeigte eine Sensitivität von 99,1% (95% Konfidenzintervall (KI): 96,7%, 99,9%) eine Spezifität von 80,5% (95% KI: 65,1%, 91,2%), einen positiven prädiktiven Wert von 96,4% (95% KI: 93,0%, 98,4%) und einen negativen prädiktiven Wert von 94,3% (95% KI: 80,8%, 99,3%). Kappa für diagnostische Genauigkeit wurde mit κ= 0,85 (95% KI: 0.75, 0.94) berechnet. Von den 212 malignen Läsionen wurden 130 klarzellige Nierenzellkarzinome, 59 papilläre Nierenzellkarzinome, 7 chromophobe Nierenzellkarzinome, 4 gemischt klarzellige und papilläre Nierenzellkarzinome und 12 maligne Läsionen anderer Entität, z. B. Metastasen diagnostiziert. Von den 43 gutartigen Läsionen wurden 10 Angiomyolipome, 3 Onkozytome, 8 gutartige Nierenzysten und 22 benigne Läsionen anderer Entität, z. B. Nierenadenome diagnostiziert. 10 Läsionen wurden fälschlicherweise als benigne oder maligne klassifiziert, davon 8 Läsionen als falsch-positiv und 2 Läsionen als falsch negativ. Die 8 falsch-positiven Nierenläsionen inkludierten letztendlich 5 Onkozytome oder Angiomyolipome und 3 Bosniak Typ III zystische Nierenläsionen.

Schlussfolgerungen CEUS ist eine effektive, kostengünstige und nützliche Methode zur Differenzierung zwischen gut- und bösartigen fokalen Nierenläsionen.

WISS 105.6 Risikofaktoren der kurz- und langfristigen Inkontinenz nach radikaler Prostatektomie in der präoperativen multiparametrischen Magnetresonanztomografie

Autoren Sauer M[1], Pompe R[2], Tennstedt P[2], Budäus L[2], Salomon G[2], Adam G[1], Beyersdorff D[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Diagnostische und interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg;
2 Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Martini-Klinik Prostatakrebszentrum, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641473

Zielsetzung Die Untersuchung bildmorphologischer Kriterien in der präoperativen multiparametrischen Prostata MRT zur Risikoabschätzung einer kurz- oder langfristigen Inkontinenz nach radikaler Prostatektomie.

Material und Methoden Die lokale Ethikkomission hat der Durchführung der retrospektiven Studie zugestimmt. 239 Patienten erhielten vor radikaler Prostatektomie eine standardisierte multiparametrische MRT, einschließlich High Resolution T2w-TSE in 3 Ebenen, T1w TSE, DWI mit ADC-Karte, PDW-TSE und Kontrastmitteldynamik bei 3 Tesla. Länge und Verlaufswinkel der membranösen Urethra, sowie Apex-Form nach Lee et al. wurden systematisch vermessen. Die bildmorphologischen Befunde und weitere klinische Daten (u. a. Alter, chirurgische Nerverhaltung und Prostatavolumen) wurden mit der postoperativen Inkontinenz korreliert. Diese wurde anhand standardisierter Fragenbögen eine Woche, 6 Monate und ein Jahr (Antwortrate 60%; n = 143 Patienten) nach OP anhand der Anzahl der täglich notwendigen Hygieneeinlagen festgestellt (Inkontinenz: > eine Sicherheitseinlage).

Ergebnisse Post-OP zeigten sich 149/239 (62%) und 109/145 (75%) der Patienten kontinent nach einer Woche, bzw. nach einem Jahr. Von den MR-tomografisch evaluierten Faktoren ergab die logistische Regression einen signifikanten Einfluss der Harnröhrenlänge (OR 0,8 nach 6 Monaten, p = 0.02) bei einem geringen Unterschied der Mediane (11 mm Kontinente vs. 9 mm Inkontinente). Einen fraglichen Effekt ergab die Apex-Form (31% Inkontinente mit Typ A nach einer Woche; p = 0.0005), keine Signifikanz zeigten der Harnröhrenwinkel und das Volumen. Die stärksten Effekte waren festzustellen für die klinischen Parameter Nervenresektion (max. OR 11,1 nach einer Woche; p = 0,01) und Patientenalter (OR: 1,1 nach 6 Monaten; p = 0,009).

Schlussfolgerungen Die MR-tomografische Bestimmung der prostatischen Urethralänge und Apexform kann zur präoperativen Risikoabschätzung der postoperativen Inkontinenz beitragen.

WISS 210.4 Virtuelles Monoenergetische Bildgebung zur Charakterisierung von Nierenläsionen mittels Dual Source Dual Energy CT: Vorsicht ist geboten bei der Auswahl des optimalen Energielevels

Autoren Schabel C[1], Bongers M[1], Nikolaou K[1], Marin D[2]
Institut 1 Universitätsklinikum Tübingen, Radiologie, Tübingen; **2** Duke University, Radiology, Durham, NC, USA
DOI 10.1055/s-0038-1641474

Zielsetzung Untersuchung, ob 70 keV und höhere virtuelle monoenergetische Bildgebungsenergien (VMI) – die Sensitivität für den Nachweis von minimal Kontrastmittel-aufnehmenden Nierenläsionen bewahren können, während der Effekt des Nierenzysten-Pseudoenhancement verringert wird, in einem Phantom-Experiment und einer klinischen Studie.

Material und Methoden Diese retrospektive, HIPAA-konforme Studie wurde vom IRB mit einem Verzicht auf eine Einverständniserklärung genehmigt. Phantome, die nicht Kontrast-angehobenes und Kontrast-angehobenes Nierenparenchym in drei Körpergrößen simulieren, wurden mit Läsionen bestückt, die unterschiedliche Iodkonzentrationen (0 bis 1,15 mg I/ml) enthielten. 180 Patienten (117 Männer; Alter 65,2 ± 13,0 Jahre) mit 194 Nierenläsionen von > 10 mm Durchmesser (62 solide, 132 zystisch) erhielten eine native Single-energy und Kontrast-angeobene Dual-Energie-CT. VMI-Datensätze wurden von 70 bis 100 keV erstellt. In diesen Datensätzen wurden Läsionen gemessen und die Schwächungsänderung berechnet. Receiver-Operator-Charakteristiken wurden berechnet.

Ergebnisse Die Area-under-the-curve (AUC) war bei 70 keV am höchsten und sank mit höheren Energien in Richtung 100 keV (AUC-Phantom 0.98 [95% Konfidenzintervall (CI); 0.95, 1.00] auf 0.88 [0.79, 0.96] [P = 0,004], AUC-Patienten 0,96 [0,94, 0,98] bis 0,79 [0,71, 0,86] [P = 0,001]. In der klinischen Studie nahm mit einer Schwächungsänderungs-Schwelle von 15 HU die Sensitivität für höhere Energien signifikant ab (0,91 [49/62; 95% CI 0,78, 0,97] bis 0,48 [33/62; 0,25, 0,71]) ohne eine signifikante Erhöhung der Spezifität (0,93 [120/132; 0,87, 0,97] bis 0,97 [125/132; 0,92, 0,99]).

Schlussfolgerungen Die Ergebnisse unserer Studie weisen auf eine signifikante Reduktion der diagnostischen Genauigkeit bei der Charakterisierung von Nierenläsionen mit steigender VMI-Energie hin. Unsere Daten legen nahe, dass 70 keV einen optimalen Kompromiss zwischen Sensitivität und Spezifität bietet.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 105.4 Typische MR-Bildbefunde nach HIFU-Hemiablation der Prostata bei Prostatakarzinom

Autoren Schaudinn A[1], Michaelis J[1], Gawlitza J[1], Ho-Thi P[2], Stolzenburg J[2], Kahn T[1], Busse H[1], Ganzer R[3], Stumpp P[1], Linder N[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; **2** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Urologie, Leipzig; **3** Asklepios Stadtklinik Bad Tölz, Klinik für Urologie, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641475

Zielsetzung Ziel der Studie war die Analyse typsicher MR-Bildbefunde der Prostata nach Hemiablation durch High-intensity focused ultrasound (HIFU).

Material und Methoden Achtzehn Patienten, im Mittel 67 (49 – 79) Jahre alt, mit einem Ø PSA-Wert von 6,4 (4,0 – 9,8) ng/dl und stanzbioptisch gesichertem, unilateralen Prostatakarzinom (PCa), erhielten eine MRT vor und 12 Monate nach HIFU-Hemiablation der Prostata (Focal One System). Zum Ausschluss eines Rezidivs bzw. eines kontralateralen Zweittumors wurde nach 12 Monaten eine MR/Ultraschall-Fusionsbiopsie durchgeführt. Die MRT (3T) erfolgte in Übereinstimmung mit den PIRADS-Kriterien (Version 2): T2w TSE, Diffusionswichtung (DWI) und DCE (dynamic-contrast enhanced-T1w). Die MR-Datenanalyse beinhaltete die quantitative und qualitative Auswertung von Bildcharakteristika, wie T2w-Volumetrie, DCE-Verhalten und der Messung von DWI-Signalintensitäten.

Ergebnisse Die Hemiablation sorgte für eine mittlere Volumenreduktion des ipsilateralen Prostatalappens von 49,1 (27,9 – 69,5) % und der gesamten Prostata von 28,1 (-1.0 – 45,6) %. Die typischen Bildmuster der abladierten Zone bestanden aus einem zentralen, glatt begrenzten Areal von T2w-Hyperintensität – definiert als Serom – und/oder einem, zumeist lateral daran angrenzenden Areal von T2w-Hypointensität und heterogener DWI-Signalintensität – definiert als Narbe. Die Kombination Narbe/Serom fand sich in 16 von 18 Fällen, rein narbige Veränderungen in 2 Fällen. Bei 50 % der Patienten zeigte sich eine zarte, saumförmige Kontrastmittelaufnahme um das Ablationsareal. In einem von vier Fällen konnte die MRT ein bioptisch gesichertes, niedrigradiges, kontralaterales PCa nachweisen, was in zwei Fällen eines ipsilateralen Rezidivs nicht gelang (Gleason Score: Ø 6,7; jeweils ≤ 7 = 3+4).

Schlussfolgerungen Die Analyse der MR-Bilddaten, 12 Monate nach HIFU-Hemiablation der Prostata zeigte konkrete Bildmuster, wie Serom, Narbe und Volumenreduktion. Die Detektionsrate für rezidivierendes bzw. kontralaterales Tumorwachstum war jedoch niedrig.

WISS 105.1 Hyoscine butylbromide während der Prostata-MRT-Akquisition reduziert signifikant Bewegungsartefakte und verbessert die anatomische Abgrenzbarkeit

Autoren Schimmöller L[1], Ullrich T[1], Schmaltz A[1], Klingebiehl M[1], Quentin M[1], Arsov C[2], Rabenalt R[2], Albers P[2], Antoch G[1]

Institut **1** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Klinik für Urologie, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641476

Zielsetzung Diese prospektive Studie analysiert den Effekt von Hyoscine butylbromide (HBB; Handelsname: Buscopan®) hinsichtlich der Darstellung anatomischer Details und Bewegungsartefakten in der 3 Tesla mp-MRT der Prostata.

Material und Methoden 103 konsekutive Patienten (65 ± 10 Jahre) erhielten eine hochauflösende axiale T2-gewichtete TSE-Sequenz ohne intestinal krampfösender Medikation und eine Wiederholung der gleichen Sequenz nach Gabe von 40 mg HBB, gefolgt von den restlichen Routine-mp-MRT-Sequenzen. Die Studie wurde gepowert auf eine Verbesserung der Bildqualität. Primäre Endpunkte waren (1) anatomische Genauigkeit und (2) Ausmaß der Bewegungsartefakte jeweils mittels 5-Punkte Score vergeben durch zwei geblindete Radiologen. Sekundäre Endpunkte waren (1) Nebenwirkungen des HBB, (2) Abhängigkeit vom Patientengewicht (< 85 kg vs. ≥ 85 kg) und (3) vom Prostatavolumen (< 50 ml vs. ≥ 50 ml).

Ergebnisse In 68 % Patienten konnte mittels HBB der anatomische Score signifikant verbessert werden (Mittelwert 3,4 ± 0,9 vor und 4,4 ± 0,7 nach HBB; p =< 0,001). In 67 % verbesserte sich durch HBB signifikant der Artefaktscore (Mittelwert 3,2 ± 1 vor und 4,2 / 4,1 ± 0,8 nach HBB; p =< 0.001). Subgruppenanlysen ergaben keinen signifikanten Unterschied zwischen Patienten hinsichtlich des Körpergewichts oder des Prostatavolumens. Die Inter-reader-Übereinstimmung war sehr gut (k = 0,95 – 0,98).

Schlussfolgerungen Die Gabe von Hyoscine butylbromide verbessert signifikant die Bildqualität und reduziert Bewegungsartefakte in der mp-MRT der Prostata in über 2 / 3 der Patienten. Der Effekt war unabhängig vom Körpergewicht und Prostatavolumen. Keine Nebenwirkungen traten auf.

WISS 017.5 Evaluation und mögliche Reduktion von bioptisch Prostatakarzinom-negativen PI-RADS-4-Befunden

Autoren Schimmöller L[1], Ullrich T[1], Klingebiehl M[1], Laqua N[1], Schmaltz A[1], Quentin M[1], Arsov C[2], Rabenalt R[3], Albers P[3], Antoch G[1]

Institut **1** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, klinik für Urologie, Düsseldorf; **3** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Klinik für Urologie, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641477

Zielsetzung Charakterisierung und Subgruppenanalyse von Patienten mit einem PI-RADS-Gesamtscore von 4 und anschließender kombinierter systematischer und gezielter Biopsie in einer großen klinischen Kohorte.

Material und Methoden 170 konsekutive Patienten mit einem PI-RADS (Version 2) Gesamtscore von 4 nach multiparametrischer MRT (T2, DWI, DCE) bei 3T und nachfolgender gezielter MR/US-Fusionsbiopsie plus systematischer transrektaler 12-fach Ultraschall-gesteuerter Biopsie (TRUS-PE) wurden retrospektiv in diese Studie eingeschlossen. Die Endpunkte waren (1) Prostatakarzinom-(PCa)-Detektionsraten und (2) Subgruppenanalysen der PCa-positiven und -negativen Patienten.

Ergebnisse Die PCa-Gesamtdetektionsrate war 62 % (106 / 170) einschließlich 87 Patienten (51 %) mit einem Gleasonscore von ≥ 3+4 = 7 (csPCa). Die PSA-Dichte (PSAD) zeigte sich signifikant höher bei Patienten mit PCa (0,22 ± 0,12 ng/ml/ml; p < 0,01), wohingegen sich die PSA-Werte nicht signifikant unterschieden (p = 0,9). 135 der 287 Indexläsionen in der peripheren Zone (PZ) (47 %) und 28 der 143 Läsionen in der Transitionszone (TZ) (20 %) enthielten PCa. 58 von 107 (54 %) der PZ-Läsionen mit PI-RADS-Einzelscore von 3 in der DWI und einem Upgrade zu einem PI-RADS-Gesamtscore von 4 durch eine positive DCE waren PCa-positiv. 4 von 10 (40 %) der TZ-Läsionen mit einem Upgrade zu einem Gesamtscore von 4 durch eine positive DWI (Score 4 oder 5) ergaben ein PCa.

Schlussfolgerungen Patienten mit einem PI-RADS-Gesamtscore von 4 haben mit großer Wahrscheinlichkeit ein Prostatakarzinom und die beschriebenen MR-Indexläsionen sollten gezielt biopsiert werden. Bei negativer Histologie sollte insbesondere bei Patienten mit hoher PSAD und Indexläsionen in der PZ eine zeitnahe Re-Biopsie (ggf. in Kombination mit einer systematischen Biopsie) in Erwägung gezogen werden. Entscheidungskriterien des Upgrades eines PI-RADS-Einzelscore von 3 auf einen Gesamtscore von 4 führen häufig zu einer PCa-Detektion und somit ist die DCE essentiell um insbesondere PCa in der PZ nicht zu übersehen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 017.3 Gibt es MRT-Kriterien und/oder klinische Parameter zur Biopsieindikation in Patienten mit einem PI-RADS-3-Befund?

Autoren Schimmöller L[1], Ullrich T[1], Klingebiehl M[1], Laqua N[1], Quentin M[1], Dietzel F[1], Blondin D[1], Arsov C[2], Rabenalt R[2], Albers P[2], Antoch G[1]
Institut **1** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Düsseldorf; **2** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Klinik für Urologie, Düsseldorf
DOI 10.1055/s-0038-1641478

Zielsetzung Diese Studie analysiert Patienten mit PI-RADS-3-Läsionen („equivocal lesions") und gezielter MR-gestützter plus zusätzlich systematischer Ultraschall-gestützter (TRUS) Biopsien als Referenzstandard.

Material und Methoden 120 konsekutive Patienten (62 ± 8,1 Jahre) mit einem PI-RADS-Gesamtscore von 3 (v2) nach 3 Tesla multiparametrischer MRT (T2, DWI, DCE) und anschließender gezielter MRT/US-Fusionsbiopsie kombiniert mit einer systematischen 12-fach TRUS-Biopsie wurden retrospektiv in die Studie eingeschlossen. Studienendpunkte waren (1) Prostatakarzinomdetektion, (2) Verteilung der Gleasonscores, (3) Tumorlokalisation, (4) Risikostratifizierung anhand von Subgruppen.

Ergebnisse In 13 von 118 Patienten konnte ein Prostatakarzinom (PCa) gesichert werden (Detektionsrate 11%), wovon 5 Patienten einen Gleasonscore von ≥ 3+4 = 7 (4,2%). 1,4% der PCa-Läsionen (3/212) lagen in der Transitionszone und 9,4% (6/64) in der peripheren Zone. 54% Patienten mit einem PCa zeigten in den MRT-Bildern Zeichen einer ausgedehnten peripheren Prostatitis in Kombination mit einer diffusen stromalen Hyperplasie. Das Prostatavolumen war signifikant geringer in Patienten mit PCa (p = 0,015), wohingegen sich PSA-Werte nicht statistisch signifikant zu Patienten ohne PCa unterschieden (p = 0,87). Die PSA-Dichte (PSAD) war höher in Patienten mit PCa (0,19 vs. 0,12 ng/ml/ml).

Schlussfolgerungen In Patienten mit einem PI-RADS-Gesamtscore von 3 können niedriggradige PCa (GS 3+3 = 6) vorkommen. Karzinome mit einem GS ≥ 3 +4 = 7 können aber mit hoher Wahrscheinlichkeit mittels qualitativer mp-MRI detektiert werden. Höhergradige PCa mit einem GS ≥ 4+3 = 7 sind eher unwahrscheinlich in PI-RADS-3-Läsionen. Nur bei Patienten mit einer Kombination von MR-Veränderungen einer ausgedehnten Prostatitis und diffuser stromaler Hyperplasie sowie niedrigem Prostatavolumen und hoher PSA-Dichte kann eine unmittelbare gezielte und systematische Biopsie Sinn machen, ansonsten können PI-RADS-3-Patienten sicher zunächst verlaufskontrolliert werden

WISS 210.6 Beurteilung renaler Veränderungen nach ischämischer Präkonditionierung (Remote ischemic preconditioning – RIPC) der oberen Extremität mittels BOLD-MRT bei 3T

Autoren Siedek F[1], Persigehl T[2], Mueller R[3], Burst V[3], Benzing T[3], Maintz D[2], Haneder S[2]
Institut **1** Uniklinik Köln, Insitut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **2** Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln; **3** Uniklinik Köln, Innere Medizin II – Nephrologie, Rheumatologie, Diabetologie und Allgemeine Innere Medizin, Köln
DOI 10.1055/s-0038-1641479

Zielsetzung Die akute Niereninsuffizienz (AKI) ist ein wichtiger Risikofaktor für zahlreiche Komplikationen wie der terminalen Niereninsuffizienz und erhöhte kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität. Obwohl viele klinische Situationen bekannt sind, die eine AKI hervorrufen können, z. B. Medikamententoxizität, Kontrastmittelexposition oder perioperative Organischämie, fehlen gezielte präventive oder therapeutische Maßnahmen. Hinsichtlich renoprotektiver Strategien ist RIPC eine der erfolgversprechenden neuen Ansätze und wurde bereits in einigen Studien untersucht. Das Ziel der Studie lag darin, BOLD-MRT als Surrogatparamter zu verwenden zur Effektevaluation von RIPC in gesunden Probanden.

Material und Methoden In dieser prospektiven Studie wurden 40 gesunde Probanden untersucht, wobei 20 eine transiente Ischämie eines Arms von 4 × 5 min erhielten (RIPC-Gruppe), die übrigen hingegen eine vorgetäuschte RIPC-Prozedur (Kontroll-Gruppe). Vor und nach dieser Prozedur wurden beide Nieren mit einer 12-echo mGRE-Sequenz zur funktionellen BOLD-Bildgebung bei 3T gemessen. Die R2*-Werte, die eine inverse Korrelation zur Oxygenierung des Parenchyms aufweisen, aus 180 ROIs im Cortex und der Medulla beider Nieren wurden für die RIPC- und die Kontroll-Gruppe gemittelt.

Ergebnisse Nach der Prozedur nahmen die durchschnittlichen R2*-Werte signifikant ab in der RIPC-Gruppe sowohl im Kortex (18.6 ± 2.3 vs. 17.5 ± 1.7 Hz; p = 0.0047) als auch in der Medulla (34 ± 5.2 vs. 32.2 ± 4.2 Hz; p = 0.0001). Kein signifikanter Unterschied konnte in der Kontroll-Gruppe nachvollzogen werden.

Schlussfolgerungen Der Effekt von RIPC kann in gesunden Probanden nichtinvasiv mittels BOLD-MRT beurteilt werden, wobei diese nach RIPC einen höheren Sauerstoffgehalt im Nierenparenchym aufwiesen. Dies stellt die erste Studie am Menschen dar mit Etablierung eines quantifizierbaren Parameters zur Evaluation von RIPC und dessen Effekte auf die Nierenphysiologie. BOLD-MRT kann klinische Studien zur weiteren Evaluation von RIPC und dessen Zukunft in der klinischen Versorgung unterstützen.

Management

WISS VO 1 Entwicklung und Durchführung einer qualitativen und quantitativen Personalbedarfsanalyse in einer universitären radiologischen Abteilung

Autoren Streit U[1], Lotz J[1], Seif Amir Hosseini A[1]
Institut **1** Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen
DOI 10.1055/s-0038-1641480

Zielsetzung In universitären radiologischen Abteilungen führt das immer komplexer werdende Arbeitsumfeld der Ärzte durch neue Verantwortlichkeiten (z. B. Tumorboards, onkologische Befundung) und wachsende Untersuchungszahlen zu einem stetig steigenden Personalbedarf, wodurch häufig ein Missverhältnis zwischen Personalangebot und tatsächlichem -bedarf entsteht. Durch die Durchführung einer qualitativen und quantitativen Personalbedarfsanalyse kann ein mögliches Personaldefizit identifiziert und quantifiziert werden. Die hierdurch erhobenen Daten können für ein strategisches und effizienteres Personalmanagement genutzt werden.

Material und Methoden Die qualitative Arbeitsplatzanalyse erlaubten eine genaue Identifizierung der vorhandenen Funktionseinheiten und Arbeitsplätze sowie eine Zuordnung von assoziierten interpretativen (IIT) und nicht-interpretativen Tätigkeiten (NIT) für jeweils Oberärzte und Assistenzärzte. Durch eine zusätzliche quantitative Personalbedarfsanalyse anhand der Kennzahlenmethode, die es erlaubt die für die einzelnen Tätigkeiten benötigten Zeiten zu objektivieren, wurde die Zahl der Ober- und Assistenzärzte ermittelt, die erforderlich sind um die ermittelten Funktionseinheiten zu bedienen.

Ergebnisse Insbesondere die Schnittbild-Einheiten, an denen die Untersuchungszahlen in den letzten Jahren am stärksten angestiegen waren, zeigten ein signifikantes Missverhältnis zwischen vorhandenem Personal und tatsächlichem Bedarf vor allem auf Seiten der Oberärzte. In diesen Einheiten zeigte sich auch eine deutliche Zunahme der NITs, die häufig in der Personalbedarfsplanung nicht berücksichtigt und schwer zu quantifizieren sind. Die interventionellen sowie die konventionellen Arbeitsplätze, an denen die IITs überwiegen, zeigten ein ausgewogeneres Personalverhältnis.

Schlussfolgerungen Strategisches Personalmanagement kann zur Effizienzsteigerung und Qualitätssicherung beitragen. Gezielte Analysen können wertvolle Informationen über ein Missverhältnis zwischen Personalangebot und dem tatsächlichen Personalbedarf liefern.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 204.1 Prognose der komplizierten akuten Appendizitis durch ein klinisch-radiologisches Scoring

Autoren Avanesov M[1], Wiese N[2], Karul M[3], Guerreiro H[2], Keller S[2], Busch P[4], Jacobsen F[5], Adam G[2], Yamamura J[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **3** Marienkrankenhaus Hamburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hamburg; **4** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, Hamburg; **5** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Pathologie, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641481

Zielsetzung Entwicklung eines einfachen, routinemäßig einsetzbaren Scorings zur Schweregradabschätzung einer akuten Appendizitis mit kombinierten klinisch-radiologischen Parametern unter Evaluation verschiedener retroperitonealer Faszien.

Material und Methoden 200 Patienten mit histologisch gesichterter akuter Appendizitis und kontrastmittelangehobener Computertomografie (CT) wurden retrospektiv untersucht. Zwei Untersucher evaluierten unabhängig voneinander alle CT-Aufnahmen in Bezug auf morphologische Kriterien einer akuten Appendizitis inklusive der Affektion von sechs retroperitonealen Faszien. Klinische Parameter umfassten Alter, Körpertemperatur, C-reaktives Protein, Leukozytenzahl und Symptomdauer. Alle Parameter, die in univariaten Analysen mit einer komplizierten Appendizitis (gangränös, perforiert) assoziiert waren, wurden anschließend in eine multivariate Regressionsanalyse eingeschlossen und in ein Scoring transformiert.

Ergebnisse 103 Patienten (51%) hatten eine histologisch gesichterte komplizierte Appendizitis. Auf der Grundlagen von 3 klinischen (Alter ≥52Jahre, Körpertemperatur ≥37.5 °C, Symptomdauer ≥48Stunden) und 4 radiologischen Parametern (Appendixdiameter ≥14 mm, periappendizitische Flüssigkeit, extraluminale Luft, perityphlitischer Abszess) wurde ein Scoring mit maximal 10 Punkten entwickelt. Ein Score von ≥4 Punkten konnte eine komplizierte Appendizitis mit einer Genauigkeit von 87% und einem positiv prädiktiven Wert von 92% voraussagen. Die Beurteilung der retroperitonealen Faszien hatte keine inkrementelle diagnostische Bedeutung bei der Detektion einer komplizierten Appendizitis.

Schlussfolgerungen Das kombinierte klinisch-radiologische Scoring ermöglicht eine einfache und genaue Schweregradabschätzung der akuten Appendizitis. Mit dem Scoring könnte zukünftig das Therapiemanagement der Patienten mit akuter Appendizitis verbessert werden.

WISS 204.5 Evaluation des prädiktiven diagnostischen Potenzials des Glasgow Coma Scales für die Indikation einer Ganzkörper-Trauma-CT bei pädiatrischen Traumapatienten – eine retrospektive Analyse

Autoren Frellesen C[1], Daniel K[2], Tischendorf P[1], Wichmann J[1], Albrecht M[1], Ackermann H[3], Wutzler S[4], Frank J[4], Vogl T[1], Eichler K[1]

Institut **1** Uniklinik Frankfurt, Interventionelle und diagnostische Radiologie, Frankfurt; **2** Klinikum Goethe Uni Frankfurt, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Frankfurt; **3** Uniklinik Frankfurt, Institut für Biostatistik und Mathematisches Modelling, Frankfurt; **4** Uniklinik Frankfurt, Trauma, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Frankfurt

DOI 10.1055/s-0038-1641482

Zielsetzung Untersuchug des prädiktiven diagnostischen Potenzials des Glasgow Coma Scale (GCS) für die Indikation einer Ganzkörper-Trauma-CT (GKCT) bei pädiatrischen Traumapatienten.

Material und Methoden 100 pädiatrische Traumapatienten, welche eine GKCT erhielten, wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht, Unfallhergang, GCS, detektierte Verletzungen und der Verletzungsschwere anhand des Injury Severity Score (ISS) verglichen. Die Korrelation zwischen dem GCS und den Patientengruppen mit (p+) und ohne (p-) Verletzungen wurde mit dem Mann-Whitney U Test und der ROC-Analyse errechnet.

Ergebnisse Das Durchschnittsalter betrug 9,13 ± 4,4 Jahre mit einer Mehrzahl an männlichen Patienten (72 vs. 28%). Verkehrsunfälle stellten den häufigsten Unfallhergang dar (63%). Verletzungen wurden bei 71% der Patienten detektiert, hauptsächlich Kopfverletzungen (43%). Es zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen dem Unfallhergang und dem ISS. Es errechnete sich eine signifikante Korrelation zwischen den Gruppen p+ und p- mit dem GCS ($p \leq 0{,}001$). Die ROC-Analyse ergab einen optimalen Trennpunkt für den GCS bei 12,5 mit einer Fehlklassifikationsrate von 21% für Kopfverletzungen und 30% für Verletzungen des gesamten Körpers.

Schlussfolgerungen Die Indikation einer GKCT bei pädiatrischen Traumapatienten sollte nicht alleinig anhand des GCS gestellt werden. Fokussierte CT-Untersuchungen von einzelnen Körperregionen sind zu bevorzugen. Eine kraniale CT sollte bei einem GCS ≤ 13 erfolgen

WISS 204.4 Radiomics trifft Anästhesie: Quantitative CT-Bildgebung als One-Stop-Shop zur Bestimmung von Status und Prognose bei Patienten mit akutem Lungenversagen (ARDS)

Autoren Leiser P[1], Schoettler J[2], Centner F[2], Kirschning T[2], Krebs J[2], Hagmann M[3], Weiß C[3], Henzler T[1], Schönberg S[4], Haubenreisser H[4]

Institut **1** Universitätsklinikum Mannheim, Institut für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim; **2** Universitätsklinikum Mannheim, Institut für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Mannheim; **3** Universitätsklinikum Mannheim, Institut für Medizinische Statistik, Biomathematik und Informationsverarbeitung, Mannheim; **4** Universitätsklinikum Mannheim, Institut für klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim

DOI 10.1055/s-0038-1641483

Zielsetzung Ziel der Studie war die Entwicklung quantitativer CT Parameter bei Patienten mit akutem Lungenversagen (ARDS), die sowohl das pathophysiologische Verständnis verbessern, als auch Anwendung in der klinischen Routine finden könnten. Der vielversprechendste Parameter wird vorgestellt.

Material und Methoden 28 intubierte Patienten mit ARDS erhielten eine konventionelle und eine Dual Energy CT Untersuchung des Thorax in endexspiratorischem Atemanhalt. Nach manueller Segmentierung der Lungen wurden 138 Volumen-, Perfusions- und lungengewichtsbezogene Parameter entwickelt und mit 71 anästhesiologischen Parametern wie den angewendeten Beatmungsdrücken (PEEP, Pdrive) und etablierten Status- und Prognose-Scores (SOFA, SAPS II) korreliert.

Ergebnisse Von allen untersuchten CT Parametern zeigte der Überschuss an Lungengewicht (excess lung weight = ELW) die signifikantesten Ergebnisse. ELW korreliert positiv mit der Menge an extravaskulärem Lungenwasser ($r = 0{,}72$), atelektatischem Lungengewebe ($r = 0{,}92$) und angewendeten Beatmungsdrücken, sowie negativ mit dem mittleren KM-Enhancement der Lunge ($r = -0{,}65$; alle $p < 0{,}05$). Insbesondere mit dem durchschnittlichen SOFA ($p < 0{,}0001$; $r = 0{,}69$) und SAPS II Score ($p = 0{,}0005$; $r = 0{,}62$) korreliert ELW signifikanter als der derzeitige Goldstandard Horovitz-Index (PaO2/FiO2), sowie jeder andere untersuchte anästhesiologische Parameter.

Schlussfolgerungen Der quantitative CT Parameter ELW scheint den größten Einfluss auf Pathophysiologie, Status und Prognose bei Patienten mit ARDS zu besitzen. Er zeigt stärkere Korrelationen zu relevanten klinischen Parametern als der derzeitige Goldstandard Horovitz-Index (PaO2/FiO2) und sollte daher auf einen potentiellen Einsatz als diagnostisches Kriterium der ersten Wahl im intensivmedizinischen Management des ARDS weiter evaluiert werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

WISS 204.3 Quantitative Thorax CT bei intubierten Patienten mit akutem Lungenversagen (ARDS) – Stellenwert einer standardisierten Bildgebung in endexspiratorischem Atemanhalt

Autoren Leiser P[1], Krebs J[2], Kirschning T[2], Henzler T[3], Schönberg S[3], Haubenreisser H[3]
Institut 1 Universitätsklinikum Mannheim, Institut für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim; 2 Universitätsmedizin Mannheim, Institut für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Mannheim;
3 Universitätsmedizin Mannheim, Institut für klinische Radiologie und Nuklearmedizin, Mannheim
DOI 10.1055/s-0038-1641484

Zielsetzung Die quantitative Thorax CT (qCT) bietet die Möglichkeit Status und Prognose von Patienten mit akutem Lungenversagen anhand von Volumen- und dichtebasierten Parametern nicht invasiv abzuschätzen. Um Validität und Vergleichbarkeit dieser quantitativen Werte zu gewährleisten, ist eine Standardisierung des Untersuchungsablaufs notwendig. Ziel der Studie war es den Stellenwert einer CT Untersuchung in endexspiratorischem Atemanhalt zu evaluieren.

Material und Methoden 24 intubierte Patienten mit akutem Lungenversagen wurden zufällig auf zwei Gruppen verteilt und erhielten jeweils eine native Thorax CT Untersuchung. Die 12 Patienten der Gruppe 1 wurden für die Dauer des Scans in einen endexspiratorischen Atemanhalt versetzt, während bei Gruppe 2 das CT zu einem zufälligen Zeitpunkt im Beatmungszyklus akquiriert wurde. Im Anschluss wurden verschiedene qCT Parameter wie die mittlere Lungendichte (MLD), Gasvolumen, Lungengewicht und der prozentuale Emphysem- und Atelektaseanteil erhoben und zwischen den beiden Gruppen verglichen.

Ergebnisse Bei Patienten der Gruppe 1 ließ sich bezüglich aller erhobener Parameter eine geringere Streuung der Messwerte im Vergleich zu Gruppe 2 feststellen; die Standardabweichungen der MLD, des Gasvolumens und des Lungengewichts unterschieden sich signifikant ($p < 0{,}05$). Die Mittelwerte der erhobenen Parameter zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen, die Differenz der Mittelwerte betrug durchschnittlich weniger als 6% der jeweiligen Standardabweichungen.

Schlussfolgerungen Die standardisierte Durchführung nativer CT Thorax Untersuchungen in endexspiratorischem Atemanhalt verhindert Atemlage-abhängige Lungendichte- und Volumenschwankungen, wodurch Validität und Reliabilität der gewonnenen quantitativen Daten gewährleistet sind. Somit bildet diese Methode eine essentielle Voraussetzung für die Etablierung quantitativer CT Parameter und könnte so den Einzug der quantitativen CT-Analyse in das klinische Management des akuten Lungenversagens einleiten.

WISS 204.2 Gute Abgrenzbarkeit der Appendix in Ultra-Low-Dose CT-Datensätzen bei Anwendung iterativer Rekonstruktionsverfahren

Autoren Schwarz F[1], Ordu A[1], Rollandi L[1], Händl T[2], Rippel K[1], Adam A[1], Scheurig-Münkler C[1], Kröncke T[1]
Institut 1 Klinikum Augsburg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Augsburg; 2 Klinikum Augsburg, Notaufnahme, Augsburg
DOI 10.1055/s-0038-1641485

Zielsetzung Ziel ist es, die Abgrenzbarkeit der Appendix vermiformis in Low-Dose-CT-Datensätzen des Abdomens zu untersuchen und Einflussfaktoren auf diese Abgrenzbarkeit zu analysieren.

Material und Methoden In diese retrospektive Auswertung wurden 163 Patienten eingeschlossen, bei denen im Zeitraum von 5 Monaten eine CT-Untersuchung des Abdomens mittels dediziertem Ultra-Low-Dose Protokoll bei Verdacht auf Urolithiasis durchgeführt worden war. Als Referenzstandard wurden alle Datensätze von 2 Fachärzten bzgl. der Abgrenzbarkeit und genauen Position der Appendix untersucht. Diese hatten zudem Zugriff auf die elektronischen Patientenakten. Im Rahmen der Studie werteten zwei Assistenzärzte mit Nachtdiensterfahrung ohne Kenntnis des Referenzstandards sowie der Anamnese unabhängig alle CT-Datensätze aus und markierten die Appendix, falls sie identifiziert werden konnte. Zuletzt wurden die gespeicherten Markierungen des Referenzstandards mit denen der Assistenzärzte verglichen und als entweder "gleich" oder "ungleich" eingeschätzt.

Ergebnisse 35 Patienten wurden ausgeschlossen, da die Information über eine mögliche vorangegangene Appendektomie als nicht sicher eingeschätzt wurde. Von den verbliebenen 128 Patienten (80 männlich, medianes Alter 47, DLP 46 mGy*cm) lag bei 56 (44%) eine gesicherte Appendektomie in der Anamnese vor. Interobserver Agreement war gut ($k = 0.75$). Die Assistenzärzte erreichten eine Sensitivität und Spezifität von 91% und 88% sowie 92% und 91%. Patienten, bei denen die Appendix inkorrekt identifiziert wurde, hatten einen niedrigeren BMI (23.5+/-4 vs. 28+/-7 kg/m^2, $p = 0.02$) und niedrigeres DLP(43 vs. 53 mGycm,$p = 0.16$), jedoch lag kein Unterschied im Bildrauschen vor. BMI hatte einen hohen prädiktiven Wert für eine inkorrekte Abgrenzung der Appendix (AUC = 0.73,$p < 0.01$), während sich für das Bildrauschen kein messbarer Effekt nachweisen ließ (AUC = 0.52,$p = 0.84$).

Schlussfolgerungen Die normale Appendix bzw. ihr Fehlen kann bei der großen Mehrheit der Patienten auch auf Low-Dose-CT-Datensätzen korrekt eingeschätzt werden.

Poster (Wissenschaft)

Bildverarbeitung/IT/Software/Gerätetechnik/Qualitätsmanagement

P1 Implantate in der MRT: digitale Messung des magnetisch induzierten Drehmoments angelehnt an ASTM F2213

Autoren Heinrich A[1], Musadik M[1], Teichgräber U[1], Güttler F[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena
DOI 10.1055/s-0038-1641486

Zielsetzung Implantate können im statischen Magnetfeld erhebliche Drehmomente auf das umliegende Gewebe ausüben. Diese Kräfte können die Funktionalität des Implantats beeinflussen und dem Patienten schwere Verletzungen zuführen. Die Messung des Drehmoments erfolgt nach ASTM F2213 mit dem aufwendigen Torsionspendel-Verfahren. Das Ziel war ein digitales Messinstrument, welches eine reproduzierbare, schnelle und präzise Messung des Drehmoments, angelehnt an ASTM F2213, erlaubt.

Material und Methoden Eine MR-sichere Messplattform wurde entwickelt und mit einer digitalen Präzisionswaage (PCB 1600 – 2, Kern&Sohn GmbH) kombiniert. Das Implantat wird auf der Plattform fixiert und im Magnetfeldzentrum, in 10-Grad-Schritten, um 360° gedreht. Die Evaluation erfolgte mit einem Neurostimulator (LibraXP, St. Jude Medical) und einer Edelstahlschraube (Länge 60 mm) in einem 1.5T und 3T MRT (Magnetom Avanto und Prisma, Siemens). Die Messung wurde für drei orthogonal zueinander liegende Objektorientierungen durchgeführt. Zur Überprüfung der Messgenauigkeit wurde die maximal wirkende Kraft zusätzlich mit einem Kraftmesser (Sauter, Kern&Sohn GmbH) gemessen.

Ergebnisse Die Größe des Drehmoments hängt entscheidend von der Objektorientierung ab. Der Neurostimulator besaß ein Drehmoment von 121 ± 69 Nmm (max 200 Nmm) für eine hochkante Ausrichtung, 59 ± 31 Nmm (max 96 Nmm) für eine vertikale Ausrichtung und 2 ± 1 Nmm (max 4 Nmm) für eine horizontale Ausrichtung. Das Drehmoment der Edelstahlschraube war 291 ± 157 Nmm (max 478 Nmm) groß. Dies entspricht einer maximal wirkenden Gewichtskraft von 0,351 kg für den Neurostimulator und 0,812 kg für die Edelstahlschraube. Die maximal wirkende Kraft beider Messaufbauten war 7,96 N und 8,37 N (< 5%) für die Schraube.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Schlussfolgerungen Bei MRT-Untersuchungen können, je nach Objektorientierung, große magnetisch induzierte Drehmomente wirken. Der beschriebene Messaufbau ermöglicht reproduzierbare, schnelle und präzise Messungen, die eine weitere Vereinfachung und Beschleunigung des Standardmessverfahren ASTM F2213 erlauben.

P2 Dosismanagementsystem auf Basis des RIS und PACS

Autoren Heinrich A[1], Sariyildiz S[1], Güttler F[1], Teichgräber U[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Jena, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena
DOI 10.1055/s-0038-1641487

Zielsetzung Die EURATOM-Richtlinie 2013/59 fordert eine systematische Dosisüberwachung und -optimierung, welche nur mithilfe eines IT-basierten Dosismanagementsystems (DMS) realisiert werden kann. Diese Systeme sind i. d. R. eigenständig und müssen deshalb eigene, teils redundante Daten speichern. Das Ziel war die Entwicklung eines DMS, welches auf Basis der RIS-Datenbank und PACS-Daten eine automatisierte Überwachung der CT-Dosis in Bezug auf die Diagnostischen Referenzwerte (DRL) ermöglicht.

Material und Methoden Eine webbasierte Software mit Zugriff auf die RIS-Datenbank (RadCentre, i-Solutions Health) wurde implementiert. Diese kombiniert aus dem RIS angeforderte Daten mit Dosis relevante Daten (z. B. DLP, CTDIvol, Protokollparameter) aus dem PACS, dabei werden DICOM Dateien (z. B. Dosisbericht, Scout) verarbeitet und fehlende Daten in einer Datenbank gespeichert. Zur Evaluation wurden diagnostische CT-Untersuchungen zwischen 01/2017 und 09/2017 überwacht und das Ergebnis mit einem kommerziellen DMS (DoseWatch 2.0.0, GE Healthcare) verglichen. Für die Dosisanalyse wurden zusätzliche, im kommerziellen Tool nicht vorhandene, Informationen aus dem RIS einbezogen.

Ergebnisse Die DLP bei 17298 von 17438 Untersuchungen (99%) waren zwischen dem entwickelten und kommerziellen DMS identisch; Unterschiede entstanden durch eine verbesserte Berechnung der Dosis im kommerziellen DMS. Die Workflow-Priorität kann einen direkten Einfluss auf die Dosis haben. Im Vergleich zu normalen Untersuchungen, kommt es bei Prioritäts- bzw. Notfall-Untersuchungen zu einer 1,5-mal bzw. 2-mal häufigeren Überschreitung des DRL. Die Einbeziehung der RIS-Leistungsbeschreibung erlaubt eine CT-Protokoll übergreifende Dosisüberwachung (zB. Leistung CCT 1 Serie nativ = 5 CT-Protokolle bei 2 CTs).

Schlussfolgerungen Ein DMS auf Basis der RIS-Datenbank und PACS Dateien erlaubt eine effiziente und detaillierte Dosisüberwachung, ohne Speicherung redundanter Daten. Zudem ermöglichen weitere Informationen aus dem RIS leistungsbezogene und modalitätsübergreifende Analysen.

P3 Entwicklung von Radiomics-Bildmarkern zur Lungenparenchym-Differenzierung

Autoren Schlaefer J[1], Krombach G[2], Obert M[2]
Institut 1 Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Gießen, Gießen;
2 Universitätsklinikum Gießen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Gießen
DOI 10.1055/s-0038-1641488

Zielsetzung In dieser Studie wurde die Entwicklung von Radiomics-Bildmarkern untersucht, um HRCT Bilder von Patienten mit fibrosiertem Lungengewebe automatisiert von Lungengesunden unterscheiden zu können. Mit Bildbearbeitungsmethoden sollten hierzu morphologische Besonderheiten der Fibrose hervorgehoben werden, sodass eine Klassifizierung mit nummerischen Verfahren optimiert werden kann.

Material und Methoden Datensätze von 78 Patienten mit Lungenfibrose F und 23 Lungengesunde G wurden verglichen. Das Lungenparenchym wurde segmentiert und in verschiedene Binär-Bilddatensätze verschiedener Hounsfield-Einheitsbereiche (HE) aufgeteilt: A =[-1000,-950]; B =[-700,-500]; C =[-500,-200]. Ferner wurden Fibrose-Charakteristika mit Bildbearbeitungsmethoden verändert. Hierzu wurden „morphologisches Öffnen“ (Separieren ähnlicher benachbarter Bereiche) und „morphologisches Schließen“ (Verbinden getrennter benachbarter Bereiche) angewendet, die zu einem definierten Cluster-Parameter führten.

Ergebnisse Die Auswertung zeigte zwischen den Lungenparenchym-Gruppen signifikante Unterschiede in der Prozent-Anzahl der Pixel im Binarisierungsbereich pro insgesamt segmentierter Pixel der Lunge. HE-Binarisierungsbereich A: Mittelwert F = 4,9%, G = 7,5%, $p < 0{,}01$; B: F = 22,1%, G = 10,0%, $p < 0{,}001$; C: F = 11,2%, G = 2,9%, $p < 0{,}001$ und für die morphologisch geöffneten und geschlossenen Bilddaten, Cluster-Parameter F = 26,6%, G = 1,6%, $p < 0{,}001$. Die logistische Regressionsanalyse zeigte nach der Binarisierung AUC-Werte bis zu 0,976 im HE-Schwellenwertbereich C. Die Anwendung der morphologischen Bildbearbeitungsmethoden erhöhte diese auf 0,989.

Schlussfolgerungen Einfache Binarisierungen von Lungenparenchym-Bilddaten und Grundoperationen der Bildbearbeitung können zur Definition von neuen Bildmarkern erfolgreich herangezogen werden. Die Klassifizierungs-Optimierung durch morphologische Operationen ist im Vergleich zu den Binarisierungen nur minimal. Solche Bildmarker sind für Radiomics-Analysen von grundlegender Bedeutung.

P4 Leistungsfähige Basis für die Erstellung von Software-Tools in der radiologischen Bildanalyse: "Dicomflex-Framework"

Autoren Stange R[1], Linder N[1], Schaudinn A[1], Solty K[1], Kahn T[1], Busse H[1]
Institut 1 Universitätsklinik Leipzig, Interventionelle Radiologie, Leipzig
DOI 10.1055/s-0038-1641489

Zielsetzung Neben proprietären Softwarepaketen kommen in Studien und Forschung häufig unterschiedliche, zum Teil nicht-kommerzielle Softwareprogramme zur Bildanalyse zum Einsatz. Die Werkzeuge sind oft nicht einheitlich, wenig konfigurierbar oder erfordern Spezialwissen. Die Anwendung wird dadurch fehleranfällig und eine fortlaufende Softwarepflege ist aufwändig. Zur Lösung stellen wir ein Software-Framework (Dicomflex) für die Erstellung von Tools für gängige, radiologische Fragestellungen vor.

Material und Methoden Der objekt-orientierte Matlab-Code (Mathworks, Natick, MA) verfügt über ein vordefiniertes Front-End. Dicomflex bildet einen gängigen Ablauf zur Auswertung von (PET-) MRT/CT-Daten: Schichtauswahl, Benutzereingabe (Tastatur, Maus), Bearbeitung/Berechnung, Visualisierung der Ergebnisse, Fortfahren mit nächster Schicht. Mit dem Framework wurden Anwendungen zur Messung von T1-Zeiten, zur Bestimmung intrahepatischer Fettanteile und zur Fett-Segmentierung erstellt und über 10 Monate evaluiert.

Ergebnisse Endnutzer von Dicomflex-Tools empfanden die Bedienung als flüssig und intuitiv; die Einarbeitungszeiten waren kurz. Besonders hervorgehoben wurden die Vorzüge eines einheitlichen Designs und Workflows. Die Programmierung der jeweiligen Anwendungen dauerte nicht länger als zwei Tage und der nachfolgende Wartungsaufwand war sehr gering.

Schlussfolgerungen Dicomflex-Programme bilden einen gängigen Workflow ab und beschränken sich auf die relevanten Funktionalitäten. Die schnelle Softwareentwicklung und Zuverlässigkeit in Bedienung und Wartung ist vor allem für wiederholte klinische Auswertungen vielversprechend. Die Anwendungsbereiche sind vielfältig: Bildsegmentierung, "region of interest"-Analysen, Berechnung funktioneller Parameter-Karten. Die Software ist auf Anfrage verfügbar.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Experimentelle Radiologie

P5 Regional Preferences of DNA Methylation Changes in Response to X-Ray Irradiation

Authors Becker B[1], Ullmann R[2], Port M[2]
Institute 1 BwZK Koblenz, Radiologie, Koblenz; 2 Institut für Radiobiologie der Bundeswehr, München
DOI 10.1055/s-0038-1641490

Zielsetzung DNA methylation is involved in a broad spectrum of biological processes. We aimed to find epigenetic alterations caused by X-ray irradiation which could cause disturbances of the dynamic interplay of methylation and demethylation and possibly result in deregulated gene expression and promote genomic instability.

Material und Methoden In this study we employed methylated DNA-Immunoprecipitation in combination with genome wide and region specific DNA microarrays to identify irradiation induced changes of DNA methylation in response to X-ray irradiation in the lymphoblastoid cell line GM12878 and the primary lung fibroblast cell line IMR90.

Ergebnisse Although, cell type specific characteristics accounted for most of the differences within the detected DNA methylation profiles, radiation associated changes sufficed to separate exposed and unexposed samples of IMR90 by means of unsupervised hierarchical clustering. Furthermore, hypomethylated regions in IMR90 were characterized by significant overrepresentation of binding sites for NRF1, a transcription factor involved in oxidative stress response, and histone modification H3K36me3, which is known to be functionally associated with gene bodies and DNA methyltransferase 3b.

Schlussfolgerungen This biased distribution of DNA methylation changes might impact regional vulnerability to irradiation induced DNA double strand breaks. Understanding the underlying mechanisms will provide insights into the immediate and long term effects of irradiation on the epigenome

P6 Fusionsprototypen aus einem Standard-Mammografiegerät und einem Standard-3D-Ultraschallkopf: Erste Ergebnisse

Autoren Emons J[1], Emons J[1], Fasching P[1], Radicke M[2], Wunderle M[1], Uder M[3], Jud S[1], Beckmann M[1], Schulz-Wendtland R[3]
Institut 1 Universität Erlangen, Frauenklinik, Erlangen; 2 Siemens Healthcare GmbH, Erlangen; 3 Universität Erlangen, Institute of Diagnostic Radiology, Erlangen
DOI 10.1055/s-0038-1641491

Zielsetzung Die Kombination verschiedener bildgebender Verfahren in Fusionsmaschinen verspricht, eine deutliche Verbesserung der Brustdiagnostik mit sich zu bringen. Hier wollen wir die Bildqualität und die klinische Anwendbarkeit eines Fusionsprototypen aus einem Standard-Mammografie/Tomosynthese-Gerät und einem Standard-3-D-Ultraschallkopf unter Zuhilfenahme einer neuen Methode der Brustkomprimierung evaluieren.

Material und Methoden Für die Untersuchung an 5 Mastektomiepräparaten von Patientinnen mit histologisch gesichertem DCIS oder invasivem Mammakarzinom (BI-RADS™6) wurde an einem präklinischen Fusionsprototyp ein Ultraschallkopf eines ABVS-Systems aus einem Acuson S2000 in einen MAMMOMAT Inspiration (beide Siemens Healthcare GmbH) unter Zuhilfenahme einer neu entwickelten Kompressionsplatte integriert und digitale Mammografien und 3-DBilder per automatisiertem Ultraschall aufgenommen.

Ergebnisse Die durch den Fusionsprototyp aufgenommenen digitalen Mammografien sind von vergleichbarer Qualität wie unter herkömmlicher Kompression entstandene Aufnahmen. Die neu entwickelte Kompressionsplatte hat keinen Einfluss auf die applizierte Röntgendosis. Der personelle und zeitliche Aufwand für die Mammografie unterscheidet sich nicht zur herkömmlichen Mammografie. Die Fusion aus Mammografie und Ultraschall lässt sich technisch umsetzen.

Schlussfolgerungen Die Fusion eines automatisierten 3-D-Ultraschallgeräts mit einem Standard-Mammografiegerät liefert an unseren wenigen Mastektomiepräparaten Mammografieaufnahmen von vergleichbarer Qualität. Darüber hinaus ermöglicht das Gerät den simultanen Ultraschall als 2. Bildmodalität der komplementären Mammadiagnostik ohne einen signifikanten Zeit- und zusätzlichen Untersucheraufwand..

P7 Dosisminimierung bei Dental-CT, Vergleich der Dosisexposition unterschiedlicher Verfahren und CT-Protokolle an einem Alderson-Phantom

Autoren Hackenbroch C[1], Schnaidt S[2], Wunderlich A[2], Beer M[2]
Institut 1 BWK Ulm, Radiologie, Ulm; 2 Uniklinik Ulm, Radiologie, Ulm
DOI 10.1055/s-0038-1641492

Zielsetzung Ziel der Arbeit war es, unterschiedliche Verfahren (CT und DVT) und unterschiedliche CT-Protokolle zu Vergleichen mit dem Ziel einer maximalen Dosisersparnis bei diagnostisch verwertbarer Bildqualität. Es wurden Sequenzen mit 100 kV Zinnfilterung, Standard CT und DVT verglichen. Die Dosisermittlung erfolgte am einem Alderson-Phantom.

Material und Methoden Es wurden 8 verschieden CT-Protokolle mit und ohne Zinnfilter und unter Verwendung iterativer Rekonstruktionverfahren sowie ein Standard- DVT-Protokoll verglichen. Zur Dosisermittlung wurde eine Alderson Kopf-Hals-Phantom mit 20 verschiedenen Messstellen verwendet. Neben der Dosisauswertung erfolgte eine objektive Beurteilung der Bildqualität (Bildrauschen) sowie eine subjektive Bildbeurteilung (Likert- Skala) durch Radiologen und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen.

Ergebnisse Die ermittelten DLP- Werte der 9 Untersuchungen lagen zwischen 5 und 112, bei einer berechneten eff. Ganzkörperdosis zwischen 0,013 und 0,32 mSv. Die DVT lag mit Werten von DLP 54, bzw. 0,14 mSv im oberen Mittelfeld. Niedrigdosis-Untersuchungsprotokolle sind für die meisten klinischen Fragestellungen ausreichend, höhere Dosen werden lediglich bei bestimmten traumatischen oder tumorösen Fragestellungen benötigt.

Schlussfolgerungen Es konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz von Zinn-Vorfiltern die Dosis bei Dental-CT-Untersuchungen im Vergleich zu Standard-low dose Untersuchungen nochmals gesenkt werden kann, bei gleichzeitig guter Bildqualität. Die Dosisleisung liegt sogar deutlich unterhalb einer DVT-Untersuchung. Lediglich bei bestimmten Fragestellungen sind Hochdosis-Protokolle nötig.

Gastro- und Abdominaldiagnostik

P8 Die diagnostische Wertigkeit der modifizierten Dixon-Fettquantifizierungstechnik in der Beurteilung von Nebennierenläsionen

Autoren Feißt A[1], Kramer D[1], Kütting D[1], Schild P[1], Kukuk P[1]
Institut 1 Universitätsklinik Bonn, Radiologische Klinik, Bonn
DOI 10.1055/s-0038-1641493

Zielsetzung Einschätzung der diagnostischen Wertigkeit der modifizierten Dixon (mDixon) Fettquantifizierungs-Technik zur Differenzierung benigner und maligner Nebennierenläsionen.

Material und Methoden Alle dezidierten Oberbauch-MRTs mit erfolgter Akquisition von PDFF ("proton density fat fraction")-Karten des Jahres 2016 (n = 535) wurden hinsichtlich adrenaler Inzidentalome (> 1 cm) reevaluiert. PDFF-Werte wurden für sämtliche Untersuchungen mit dem Nebennieren-Signalintensitätsindex (ASII, [(SI bei In-Phase-Bildgebung – SI bei Gegenphasen-Bildgebung)/(SI bei In-Phase-Bildgebung)]× 100 %) und der Nebennieren-zu-Milz-Ratio (ASR, ([SI der Läsion bei Gegenphasenbildgebung – SI der Milz bei Gegenphasenbildgebung)/(SI der Läsion bei In-Phase-Bildgebung – SI der Milz in der Gegenphasen-Bildgebung)] – 1)× 100 %) von zwei unabhängigen Untersuchern verglichen. Alle Läsionen wurden im klinischen Kontext inklusive histologischer Ergebnisse, interdisziplinärer Tumorboardent-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

scheidungen und Nachsorgeuntersuchungen interpretiert. Zur Grenzwertbestimmung wurden ROC-Analysen durchgeführt, die Untersucherabhängigkeit wurde mittels Bland-Altmann-Analyse überprüft.

Ergebnisse 70 Läsionen bei 55 Patienten wurden detektiert. 47 Läsionen (67,1%) wurden schließlich als Adenome diagnostiziert, 23 Läsionen (32,9%) als Nebennierenmetastasen bestätigt. Mittels Anwendung von PDFF-Karten zeigte sich ein Fettanteil von mindestens 8,3% zu 100% sensitiv und zu 91,7% spezifisch für die Diagnose eines Nebennierenadenoms (AUC: 0,996). Ein Fettanteil von mindestens 12,25% zeigte eine Sensitivität von 91,5% und eine Spezifität von 100% beim Nachweis von Adenomen, sodass alle möglichen malignen Nebennierenläsionen ausgeschlossen werden konnten. PDFF-Messungen waren signifikant weniger untersucherabhängig als Berechnungen von ASII und ASR ($p < 0{,}05$).

Schlussfolgerungen Die mDixon-Fettquantifizierungstechnik liefert ein robustes, schnelles und untersucherunabhängiges Werkzeug zur Differenzierung benigner und maligner Nebennierenläsionen.

P9 Gd-EOB-DTPA gestützte Signalintenitätsindices vs. 2D Look-Locker T1 Relaxometrie zur Beurteilung der Leberfunktion bestimmt durch den 13C-Methacetin Atemtest (LiMAx® test)

Autoren Haimerl M[1], Poelsterl S[1], Fellner C[1], Nickel M[2], Stroszczynski C[1], Wiggermann P[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg; **2** Siemens Healthcare GmbH, MR Applications Predevelopment

DOI 10.1055/s-0038-1641494

Zielsetzung Ziel ist es in der Gd-EOB-DTPA-gestützten 3 Tesla MRT Signalintensitäts (SI)-Messungen mit der T1 Relaxometrie hinsichtlich der quantitativen Abschätzung der Leberfunktion, bestimmt durch eine Echtzeit 13C-Methacetin Atemanalyse (LiMAx® test), zu vergleichen.

Material und Methoden 62 Patienten unterzogen sich sowohl einer Gd-EOB-DTPA-gestützten MRT sowie zur Bestimmung der Leberfunktion einem 13C-Methacetin Atemtest (13C- MAT). Zur Bestimmung der T1 Relaxationszeiten wurde eine prototypische 2D Look-Locker Sequenz vor (T1pre) und 20 Minuten nach Gd-EOB–DTPA-Gabe (T1post) akquiriert und die Reduktionsrate der T1 Relaxationszeit (rrT1) zwischen nativen und Gd-EOB-DTPA-gestützten Sequenzen berechnet. Zudem wurden die SI-basierten Leberfunktionsindices Leber/Milz ratio (SI Leber post/SI Milz post) sowie das relative enhancement der Leber (RE; (SI post –SI pre)/SI pre) berechnet. 13C- MAT wurde mit den MRT-basierten Leberfunktionsparametern korreliert.

Ergebnisse In einer einfachen linearen Regression zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen 13C- MAT und allen MRT-basierten Leberfunktionsindices ($p < 0.001$), wobei verglichen mit den SI-basierten Indices die T1-Relaxometrie basierten Indices signifikant besser mit 13C- MAT korrelierten (rrT1, $r = 0.74$, $p < 0.001$; T1 post, $r = 0{,}75$, $p < 0.001$). Unter den SI-basierten Indices korrelierte die Leber/Milz ratio am besten mit 13C- MAT ($r = 0.63$; SI post, $r = 0{,}57$, $p < 0.001$; RE, $r = 0.60$, $p < 0.001$).

Schlussfolgerungen Leberfunktion, gemessen durch eine 13C-Methacetin basierte Atemanalyse, kann quantitativ durch Gd-EOB-DTPA-gestützte MRT-basierte Leberfunktionsindices abgeschätzt werden, wobei die T1 Relaxometrie den SI-Messungen überlegen zu sein scheint.

P10 Methodenkritische Analyse des präoperativen MRTs beim Rektumkarzinom

Autoren Willis M[1], Streit J[2], Willis S[3], Layer G[2]

Institut **1** Klinikum Ludwigshafen, Radiologie, Ludwigshafen; **2** Klinikum Ludwigshafen, Zentralinstitut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Ludwigshafen; **3** Klinikum Ludwigshafen, Chirurgische Klinik A, Ludwigshafen

DOI 10.1055/s-0038-1641495

Zielsetzung Die Bedeutung der Magnetresonanztomografie in der lokalen Ausbreitungsdiagnostik des Rektumkarzinoms hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Neben dem Tumor- und Nodalstatus gewann der Befall der Resektionsränder immer mehr Relevanz für Prognose und Therapieplanung. Ziel der vorliegenden Studie war die Überprüfung der Validität in der Literatur empfohlenen Kriterien im klinischen Routine-MRT.

Material und Methoden Die Daten von 274 Patienten mit histologisch gesichertem Rektumkarzinom, die vom 01.11.2009 – 31.12.2016 am Klinikum Ludwigshafen operiert wurden, wurden retrospektiv analysiert. Die MRTs wurden von drei unterschiedlich erfahrenen Readern separat befundet und mit dem postoperativen histopathologischen Ergebnis verglichen. Patienten mit stattgehabter neoadjuvanter Therapie ($n = 153$) wurden aufgrund von der Auswertung ausgeschlossen. Die übrigen Patienten wurden primär operiert und ggf. adjuvant nachbehandelt. Nach Ausschluss von auswärtigen MRTs ($n = 8$), Patienten ohne ($n = 11$), oder mit MRT älter als 40 Tage präoperativ ($n = 3$) bestand ein Restkollektiv von $n = 99$.

Ergebnisse Das histologische T-Stadium wurde in 57% der Fälle korrekt vorhergesagt (21% Overstaging, 22% Understaging). Die präoperative Einschätzung des N-Stadiums war durchschnittlich in 41% der Fälle korrekt. Ein Befall des CRM wurde zu 77% korrekt erkannt, wobei fast ausschließlich falsch positive, nur ein falsch negativer Befund vorkahm. Die Befunde aller drei Reader stimmten bezüglich des T-Stadiums zu 57%, bei der Frage nach betroffenen Lymphknoten zu 54% und bei dem Befall des CRMs zu 82% überein.

Schlussfolgerungen Aufgrund fehlender Standards in der Durchführung und der Befundung zeigt das MRT in der klinischen Routine geringere Aussagekraft als in der Literatur. Indikation zur neoadjuvanten Vorbehandlung sollte vom CRM, nicht vom mrT- und mrN-Stadium abhängig gemacht werden, wobei methodenbedingt MRT und histopathologische Befunde bzgl. des CRM nicht eins zu eins verglichen werden können.

Interventionelle Radiologie

P11 Inzidenz von Hyperdensitäten nach interventioneller Schlaganfalltherapie in Abhängigkeit des gewählten Verfahrens

Autoren Kutsch L[1], May R[2], Turowski B[2]

Institut **1** Uniklinik Düsseldorf, Institut für interventionelle- und Neuroradiologie, Düsseldorf; **2** Institut für interventionelle- und Neuroradiologie, Radiologie, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0038-1641496

Zielsetzung Eine der klinisch relevantesten Komplikationen in der interventionellen Schlaganfalltherapie stellen Blutungen da, die während, oder nach der Intervention auftreten. Die Frage, ob eine alleinige Aspiration oder die Verwendung von Stentretrievern sich bezüglich der Zahl von Einblutungen unterscheiden ist daher wichtig für das klinische Outcome.

Material und Methoden Postinterventionelle CTs von Schlaganfallpatienten, die zwischen Dezember 2014 und Dezember 2016 interventionell therapiert wurden ($n = 358$), wurden retrospektiv bezüglich Inzidenz von Hyperdensitäten im Verlauf, der Therapievariante und des klinischen Outcomes analysiert. Die Daten wurden aus Behandlungsdaten und telefonischen Rückfragen gesammelt. Die Größe der Hyperdensitäten wurde mithilfe des Programmes Syngo.via gemessen. (Siemens, Erlangen)

Ergebnisse Die Analyse ergab, dass 39,66% der Patienten, die einer reinen Aspiration unterzogen wurden ($n = 58$) und 40,20% derer, die zusätzlich mit Stentretriever behandelt wurden ($n = 301$) nach der Behandlung Hyperdensitäten in Folge-CTs zeigten. Bezüglich der Größenverteilung wurden mehr der Hyperdensitäten zwischen 1 cm^3 und 20 cm^3 durch eine reine Aspiration verursacht, während nach Stentretrieverbehandlung häufiger Hyperdensitäten $< 1\ cm^3$ und $> 20\ cm^3$ auftraten. Das Durchschnittsvolumen nach Stentretrieverbehandlung war größer (22,91 cm^3, median: 6,58 cm^3) als nach Aspiration (Durchschnitt 17,44 cm^3, median 5,87 cm^3). Bezüglich des klinischen Out-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

comes ließ sich kein großer Unterschied zwischen den Methoden feststellen. Im Durchschnitt verbesserte sich das klinische Outcome in NIHSS (5,00) und mRS (1,33); die Verbesserungen in der Stentretriever-Gruppe lagen bei NIHSS 4,61 und einem mRS von 1,08.

Schlussfolgerungen Beide Therapievarianten zeigen sowohl was das Auftreten von Hyperdensitäten angeht, als auch auf das klinische Outcome bezogen kaum Unterschied. Die Frage, welche Option in der Praxis eher angewandt werden sollte, konnte aufgrund der geringen Zahl an reinen Aspirationen letztlich noch nicht geklärt werden.

P12 Der Effekt von Segment-IV-Embolisation und der Entwicklung von porto-portalen Kollateralen auf das verbleibende Lebervolumen bei 70 Patienten nach Pfortaderembolisation

Autoren Zeile M[1], Stavrou G[2], Fard-Aghaie M[3], Rempel V[4], Faiss S[4], Stang A[5], Oldhafer K[2], Brüning R[1]

Institut **1** Asklepios Klinik Barmbek, Radiologie und Neuroradiologie, Hamburg; **2** Asklepios Klinik Barmbek, Allgemein- und Viszeralchirurgie, Hamburg; **3** Asklepios Klinik Barmbek, Allgemein- und VIszeralchirurgie, Hamburg; **4** Asklepios Klinik Barmbek, Gastroenterologie und Interventionelle Endoskopie, Hamburg; **5** Asklepios Klinik Barmbek, Onkologie und Palliativmedizin, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641497

Zielsetzung Die Pfortaderembolisation (PVE) ist eine Standardmethode zur Induktion einer Hypertrophie vor erweiterter rechtsseitiger Hemihepatektomie (ERH). Hierbei wird eine hohe Variabilität der Hypertrophie regelmäßig beobachtet. Analysen an einem kleineren Kollektiv unserer Institution zeigten einen negativen Effekt von porto-portalen Kollateralen (PPK) zum embolisierten Lebervolumen auf die Hypertrophie des verbleibenden Lebervolumens (future liver remnant, FLR), bestehend aus den Lebersegmenten II und III. Daher überprüften wir die Hypothese anhand eines fast dreifach größeren Patientenkollektivs.

Material und Methoden Es wurden 70 Patienten mit primären oder sekundären Leberneoplasien, welche eine PVE mit Partikeln und Coils erhielten, retrospektiv untersucht. Eine Analyse von Komplikationen, volumetrischen und bildgebenden Daten erfolgte insbesondere die Entwicklung von PPK und der Einfluss einer zusätzlichen Embolisation von Segment-IV-Pfortaderästen (RPVE +4).

Ergebnisse Das mittlere absolute bzw. relative Wachstum des FLR betrug 173 ± 91 ml und 68,5 %± 71,3 %. 33 von 70 Patienten erhielten eine RPVE+4 zusätzlich zur standardmäßigen vollständigen Embolisation der Segmente V-VIII (RPVE). Die RPVE+4 hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Ausmaß der Hypertrophie ($p = 0{,}19$), jedoch auf die Geschwindigkeit des Volumenanstiegs ($p = 0{,}004$). RPVE+4 zeigte keinen Unterschied bzgl. Komplikationen. 24/70 Individuen bildeten PPK aus, welche einen hochsignifikant negativen Einfluss für eine langsamere ($p = 0{,}01$) und volumetrisch geringere ($p < 0{,}0001$) Hypertrophie darstellten.

Schlussfolgerungen Eine RPVE+4 führt nicht zu einer stärkeren Hypertrophie, beschleunigt diese jedoch und das und ohne erhöhtes Risikoprofil. Die Entwicklung von PPK sind ein hochsignifikant negativer Prädiktor für ein schlechtes Hypertrophieergebnis.

Kinderradiologie

P13 Off-site Evaluation von Gallenwegssonografien bei Links-Split-Lebertransplantierten Kindern – Vergleich von Sonografie und MRCP

Autoren Tozakidou M[1], Groth M[1], Herden U[2], Fischer L[2], Adam G[3], Herrmann J[1]

Institut **1** UKE, Hamburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Abteilung Kinderradiologie, Hamburg; **2** UKE, Hamburg, Klinik und Poliklinik für Hepatobiliäre Chirurgie und Transplantationschirurgie, Hamburg; **3** UKE, Hamburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641498

Zielsetzung Vergleich der Darstellbarkeit von Gallenwegsveränderungen durch standardisierten Sonografie mit der Magnetresonanz-Cholangiopankreaticografie (MRCP) bei Kindern nach Splitlebertransplantation

Material und Methoden Zehn pädiatrische Patienten mit Splitlebertransplantation II/III (Alter 1 – 16 J., Median 3,75 J.) mit Sonografie (Cine-loops in B-Bild und Farbdoppler-Modus, Curved-array-Sonde 1 – 6 MHz, Logiq E9, GE Medical Systems) und MRCP wurden retrospektiv evaluiert. Die Gallenwege wurden für jedes Segment (insgesamt 20 Segmente) durch 2 unabhängige Reader anhand der standardisierten Sonografie off-site in Bezug auf die Weite der Gallenwege und die mögliche Ursache der Obstruktion beurteilt und mit dem Goldstandard bestehend aus Ergebnissen der MRCP, der vollständigen Sonografie (inklusive 15 MHz Sonde) sowie ggf. ergänzenden OP-Berichten verglichen.

Ergebnisse Alle Lebersegmente konnten durch beide Reader in der offsite Sonografie richtig anatomisch zugeordnet werden. In der MRCP zeigten sich in 12 Segmenten erweiterte (> 2 mm) Gallenwege. Davon konnten off-site sonografisch in 9 Fällen sicher Gallenwegsaufweitungen erkannt werden. Bei einem Patienten wurden in der MRCP in beiden Segmenten erweiterte Gallenwege (2 – 3 mm) festgestellt, die in der Sonografie nur als akzentuiert (1 mm) beschrieben wurden. Bei einem Patienten wurde ein segmentaler Gallenweg in der initalen off-site Bewertung aufgrund kompletter Verlegung durch Sludge nicht erkannt, allerdings lieferte in diesem Fall die retrospetive Beurteilung der vollständigen Sonografie inklusiver hochauflösender Sonden in Zusammenschau mit der MRCP ergänzende Hinweise auf die Genese der Obstruktion.

Schlussfolgerungen Die standardisierte Sonografie ermöglicht eine relativ zuverlässige Detektion erweiterter Gallenwege auf Segmentebene bei Links-Split-Transplantierten. In einigen Fällen erscheint die komplementäre Nutzung der MRCP und Sonografie sinnvoll um zusätzliche Hinweise auf die Genese einer Obstruktion zu erhalten.

P14 Vergleichende Untersuchung der CT- und MR-Virtopsie mit konventioneller Autopsie bei Kindern

Autoren Wiegand R[1], Mentzel H[2], Renz D[2], Muggenthaler H[3], Drobnik S[3], Mall G[3], Hubig M[4], Stenzel M[5]

Institut **1** Universitätsklinikum Jena, Kinderradiologie (Doktorand), Jena; **2** Universitätsklinikum Jena, Kinderradiologie, Jena; **3** Universitätsklinikum Jena, Rechtsmedizin, Jena; **4** Universitätsklinikum Jena, Rechtsmedizin, Jena; **5** Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße, Kinderradiologie, Köln

DOI 10.1055/s-0038-1641499

Zielsetzung Untersuchung des Zusatzgewinns an Information, den die postmortale Bildgebung im Vergleich zur Autopsie erbringt, sowie Evaluation der Vor- und Nachteile der Methoden bei verschiedenen Befunden.

Material und Methoden Eingeschlossen wurden 52 Kinder (30 männlich, 22 weiblich) im Alter von 0 – 127 Monaten (Median 6 Monate), die in einem fünfjährigen Zeitraum verstorben waren und bei denen neben einer Autopsie eine postmortale CT- oder eine postmortale CT- und MRT-Untersuchung erfolgte. Die postmortale CT wurde an einem 64-Zeilen-CT-Scanner und die

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

MRT-Untersuchungen bei 1,5 Tesla nach standardisierten Parametern durchgeführt. Die CT- und MRT-Aufnahmen wurden geblindet ohne Kenntnis der Todesursache ausgewertet.

Ergebnisse Bei Feststellung der Todesursache zeigte sich eine Korrelation der Methoden bei traumatischer (100,0%) und infektiöser Ursache (47,4%), sowie bei Diagnose eines intrauterinen Fruchttodes (66,7%) oder eines Volvulus (100,0%). Keine große Übereinstimmung fand sich bei den Todesursachen Ertrinken, Ersticken, tödlicher Krampfanfall, Überhitzung und Intoxikation. In der Einzelbetrachtung der Organsysteme ergaben sich gleiche Befunde vor allem im cerebralen, pulmonalen und skelettalen System sowie bei der Detektion von Fremdkörpern und Ergüssen. Frakturen und pulmonale Infekte wurden häufiger in der Bildgebung detektiert, die konventionelle Autopsie fand hingegen mehr Einblutungen.

Schlussfolgerungen Es zeigt sich, dass vor allem bei Frakturen und pulmonalen Infekten die postmortale Bildgebung zusätzliche Befunde liefern und bei Todesursache durch Infektion richtungsweisend sein kann. Ein adäquater Ersatz der konventionellen Autopsie ist durch die Bildgebung (noch) nicht möglich, allerdings ermöglicht sie als ergänzende Methode eine fokussierte Autopsie.

Mammadiagnostik

P15 Digitale 3D Brusttomosynthese – Beurteilung der T-Kategorie (TNM-Klassifikation) im Vergleich zu konventionellen Verfahren und Pathologie

Autoren Kamusella P[1], Gomille T[2], Wiggermann P[3]
Institut **1** Röntgenpraxis Heide, Heide; **2** Visiorad Pinneberg, Pinneberg; **3** Universität Regensburg, Radiologie, Regensburg
DOI 10.1055/s-0038-1641500

Zielsetzung Prospektive Evaluation der Genauigkeit der digitalen 3D Brusttomosynthese (DBT) bei der Beurteilung der Tumorgröße im Vergleich zur Histopathologie und konventionellen Methoden.

Material und Methoden In der prospektiven Datenerhebung (Zeitraum etwa 2 Jahre) wurden im Rahmen der kurativen Abklärung und im Screening bei 54 Patientinnen mit einem mittleren Alter von 60,8 Jahren (49 – 70 Jahre) Malignome der Brust festgestellt. In 44/54 der Fälle wurde ein invasiv duktales, in 10/54 ein invasiv lobuläres Mammakarzinom histopathologisch gesichert. Die Parenchymdichte wurde in 2 Gruppen eingeteilt: Eine geringe Dichte nach ACR verteilt sich mit 4/54 auf den Typ I [A] und 25/54 auf den Typ II [B]. Eine hohe Dichte nach ACR fand sich bei 25/55 (Typ III [C]). Die in der DBT erhobenen Diameter wurden mit der histopathologischen Tumorgröße verglichen und den anderen Verfahren, wie der digitalen Vollfeldmammografie und Hochfrequenzsonografie gegenübergestellt.

Ergebnisse Es fand sich eine statistisch signifikante Korrelation der DBT mit der histopathologischen Tumorgröße [*0,351 nach Pearson bzw. p = 0,011] gegenüber Mammografie [0,313 bzw. p = 0,022] und Sonografie [0,295 bzw. p = 0,039]. Die DBT erreicht bei geringer Parenchymdichte gegenüber Mammografie und Sonografie eine exaktere Größenbestimmung [*0,434 gegenüber 0,425 und 0,426]. Insbesondere in dichtem Drüsenparenchym zeichnen sich für die DBT Vorteile ab [0,137 gegenüber -0,033 und -0,068].

Schlussfolgerungen Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass die digitale 3D Brusttomosynthese dazu in der Lage ist, die histopathologische Tumorgröße exakt darzustellen und somit eine präzise T-Kategorisierung im Rahmen der TNM-Klassifikation erlaubt.

Muskuloskelettale Radiologie

P16 Der Stellenwert von low dose-CT Untersuchungen des Beckens

Autoren Hackenbroch C[1], Feilhuber M[2], Wunderlich A[2], Beer M[2]
Institut **1** BWK Ulm, Radiologie, Ulm; **2** Uniklinik Ulm, Radiologie, Ulm
DOI 10.1055/s-0038-1641501

Zielsetzung Ziel der Arbeit war es, unterschiedliche low-dose Becken-CT-Protokolle mit konventionellen CT-Protokollen und Standard-Becken-Röntgen-Untersuchungen zu vergleichen. Hiermit soll der Stellenwert von low-dose CT-Untersuchungen, z. B. zur Konsolidierungskontrolle nach Beckenfrakturen im Vergleich zum jetzigen Standardröntgen verglichen werden. Die Dosisermittlung erfolgte an einem Alderson-Phantom.

Material und Methoden Es wurden 7 verschieden CT-Protokolle an 2 Scanner mit und ohne Zinnfilter, sowie ein Dual-Energy-Scan und 4 versch. Röntgenuntersuchungen verglichen. Zur Dosisermittlung wurde eine Alderson Becken Phantom mit 20 verschiedenen Messstellen verwendet. Neben der Dosisauswertung erfolgte eine objektive Beurteilung der Bildqualität (Bildrauschen) sowie eine subjektive Bildbeurteilung (Likert-Score) durch Radiologen und Chirurgen bezüglich der Bildqualität und der diagnostischen Aussagekraft.

Ergebnisse Die getesteten low-dose CT Protokolle, insbesondere unter Verwendung von Zinnfiltern entsprechen, bzw. liegen nur knapp oberhalb der Dosiswerte konventioneller Beckenaufnahmen in 3- Ebenen (BÜS, inlet, outlet) (Eff. Dosis 1,0 – 1,4 mSv vs. 0,9 – 1,4 mSv). Während Normaldosis-CT-Protokolle für die initiale Diagnostik von Beckenfrakturen unentbehrlich sind, reichen low-dose CT-Untersuchungen für den Heilungsverlauf und die Konsolidierungskontrolle voll aus, bei deutlich höherer Aussagekraft der low-dose CT vs. konventionelle Röntgen.

Schlussfolgerungen Low-dose-CT-Untersuchungen des Beckens, insbesondere wenn sie mit einem Zinn-Vorfilter durchgeführt wurden, führen zu einer erheblichen Dosisreduktion im Vergleich zur Standard-CT. Zwar liegen sie z. T. knapp über den Dosiswerten modernen Flachdetektoren in der konventionellen Röntgendiagnostik. Die weit höhere Aussagekraft überlagerungsfreier CT-Bilder bietet jedoch eine gute Alternative zum bisherigen diagnostischen Vorgehen.

P17 Dual-Energy-CT bei Insuffizienzfrakturen (fragility-fractures) des Beckens

Autoren Hackenbroch C[1], Sailer L[2], Palm H[2]
Institut **1** BWK Ulm, Radiologie, Ulm; **2** BWK Ulm, Unfallchirurgie, Ulm
DOI 10.1055/s-0038-1641502

Zielsetzung Insuffizienzfrakturen (fragility-fractures) des Beckens sind aufgrund der demografischen Entwicklung zunehmend. Dabei ist dieser Frakturtyp z. T. schwierig zu diagnostizieren und kann oftmals erst mit der MRT abschließend geklärt werden. Wir zeigen in einer prospektiven Studie die Einsatzmöglichkeit und die Aussagekraft der Dual-Energy CT zum Ödemnachweis bei fragility-fractures.

Material und Methoden Bei 39 Patienten, bei denen die typische Klinik einer fragility-fractur bestand führten wir prospektiv eine CT als Dual-Energy-Scan und ein ergänzendes MRT durch. Im Anschluss wurde das CT und das MRT von untereinander unabhängigen Radiologen nach Frakturzeichen bewertet. Hierzu wurde im CT die virtual non calcium-Technik (VNC) verwendet. Darüber hinaus wurden die Dual-Energy HU-Werte in frakturierten Arealen ermittelt, um Cut-off-Werte für Knochenmarködeme zu ermitteln.

Ergebnisse 39 Patienten erhielten sowohl eine DECT als auch ein MRT. Bei 26 Patienten zeigten sich im MRT Knochenmarködeme (61 Ödemzonen), die alle ebenfalls im DECT nachzuweisen waren. 13 Patienten zeigten im MRT kein KM- Ödem, das DECT war hier 12 mal negativ und einmal positiv. Ohne Verwendung der VNC-Technik konnte lediglich bei 23 Patienten eine Fraktur (46 Frakturzonen) festgestellt werden. Mit der VNC-Technik wurden alle Frak-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

turen richtig erkannt. Als Cut-off Werte für Knochenmarködeme in der Dual-Energy Untersuchung zeigte sich ein HU Bereich von 0 +/- 10 HU.

Schlussfolgerungen Die Dual- Energy CT bietet mit dem Einsatz der virtual non calcium (VNC)- Technik eine dem MRT ähnliche diagnostische Genauigkeit zur Detektion von fragility fractures des os sacrum. Gerade bei der Beurteilung des hinteren Beckenrings, eine häufige Lokalisation von Insuffizienzfrakturen, besitzt sie Vorteile gegenüber der konventionellen CT-Untersuchung.

P18 Bildqualität der Computertomografie des Handgelenks – Vergleich des Kontrast-zu-Rausch-Verhältnisses von Multidetektor Computertomografie und Cone beam Computertomografie

Autoren Neubauer J[1], Weinig A[1], Goerke S[2], Reidelbach C[1], Kotter E[1], Langer M[1]

Institut **1** Universitätsklinik Freiburg, Radiologie, Freiburg; **2** Ortenau Klinikum, Radiologie, Offenburg

DOI 10.1055/s-0038-1641503

Zielsetzung Ziel der Studie war der Vergleich des Kontrast-zu-Rausch-Verhältnisses (contrast to noise ratio – CNR) zwischen Multidetektor Computertomografie (MDCT) und Cone beam Computertomografie (CBCT) in Untersuchungen des Handgelenks bei gleicher Strahlendosis.

Material und Methoden Patienten mit der klinischen Indikation für eine CT des Handgelenks wurden in unserem Institut über einen Zeitraum von einem Jahr in diese prospektiv randomisierte Studie eingeschlossen. Die Patienten erhielten randomisiert entweder eine MDCT oder CBCT. Die Untersuchungen wurden in beiden Modalitäten mit gleicher Strahlendosis durchgeführt. Mittelwert und Standardabweichung der CT-Dichtewerte wurden in den rekonstruierten Bildern mittels ROI-Messungen für kortikalen Knochen, spongiösen Knochen, Muskel und Fett bestimmt. CNR wurde zwischen Kortikalis und Muskel, Spongiosa und Muskel und Fett und Muskel berechnet. Die Statistik erfolgte mit Wilcoxon-Mann-Whitney-Test. Ein nach Bonferroni korrigierter P-Wert < 0.05 wurde als statistisch signifikant angenommen.

Ergebnisse 125 Patienten wurden eingeschlossen. Die CNR zwischen Kortikalis/Muskel war 17,8 für die MDCT und 35,4 für die CBCT ($P < 0.001$). Die CNR zwischen Spongiosa/Muskel war 1,2 für die MDCT und 2,9 für die CBCT ($P < 0.001$). Die CNR zwischen Fett/Muskel war 2,4 für die MDCT und 3,6 für die CBCT ($P < 0.001$).

Schlussfolgerungen In Untersuchungen des Handgelenks zeigte die CBCT eine bezüglich der CNR höhere Bildqualität als die MDCT. In Zukunft könnte die CBCT der MDCT zur Bildgebung des Handgelenks vorgezogen werden.

Neuroradiologie

P19 Rezidiv-Stenosen nach Carotisstents: Detektion und Behandlung mit drug-eluting Ballons

Autoren Brüning R[1], Höltje J[2], Zeile M[1], Bonk F[1], Urban P[3], Pohlmann C[3]

Institut **1** Asklepios Klinik Barmbek, Radiologie und Neuroradiologie, Hamburg; **2** Asklepios Klinik Wandsbek, Radiologie und Neuroradiologie, Hamburg; **3** Asklepios Klinik Barmbek, Neurologie, Hamburg

DOI 10.1055/s-0038-1641504

Zielsetzung In-Stent Re-Stenosen nach einer Behandlung mit Carotis-Stents ist eine relative seltene, aber typische Komplikation, wir evaluierten das eigene Patientenkollektiv bezüglich Zeitpunkt des Auftretens und der erfolgten Therapie.

Material und Methoden In einer retrospektiven Datenbankabfrage wurden 176 Patienten mit Carotis-Stents und mit Nachkontrollen mittels Duplex Ultraschall analysiert. Ultraschall-Zeichen einer hochgradigen in-Stent Re-Stenose lagen bei 9 Patienten (mittleres Alter 66.0 Jahre, Standardabweichung 11.7 Jahre) vor, eine Patientin war bilateral betroffen; und ein Patient hatte 19 Monate nach der ersten Behandlung mit drug- eluting- ballon (DEB) eine Rezidiv-Stenose, so dass insgesamt 11 Behandlungen vorgenommen wurden, unter anderem alle mit DEB.

Ergebnisse Das mediane Intervall zwischen Erstbehandlung mit Carotis-Stent und DEB-Behandlung betrug 9 Monate (zwischen 3,6 – 24,9 Monaten). Alle Interventionen konnten erfolgreich abgeschlossen werden; bei 3 der 11 Interventionen musste die DEB Behandlung um zusätzlichen Stents erweitert werden (eine persistierende Edge-Stenose, eine elastische Re-Stenose, eine Dissektion). Eine peri-interventionelle klinische Komplikation (TIA, Schlaganfall, Tod) trat nicht auf. Bezogen auf die DEB-Gruppe, betrug das event-free survival (EFS) nach DEB im ersten Jahr 100 %, und im 2 – 5. Jahr 83 %.

Schlussfolgerungen Eine DEB- Behandlung von Rezidiv-Stenosen nach Carotis-Stent ist effektiv und sicher, gehört allerdings in erfahrene Hände, da eine Ergänzung der Ballondilatation mittels Stent in einigen Fällen notwendig war.

P20 Korrelationen zwischen serologischen Parametern und der ADC-Histogramm-Analyse bei Myositis

Autoren Hamerla G[1], Kornhuber M[2], Emmer A[2], Surov A[3], Meyer H[3]

Institut **1** Universitätsklinikum Leipzig, Neuroradiologie, Leipzig; **2** Universitätsklinikum Halle (Saale), Universitätsklinik und Poliklinik für Neurologie, Halle (Saale); **3** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641505

Zielsetzung Diffusionsbildgebung (Diffusion weighted imaging, DWI) ist in der Lage, histopathologische Eigenschaften von Geweben zu reflektieren. Ein neuer Ansatz, die Histogrammanalyse, kann verwendet werden, um Gewebeeigenschaften in der MRT-Bildgebung näher zu charakterisieren.

Material und Methoden 16 Patienten mit einer Autoimmun-Myositis wurden in diese retrospektive Erhebung eingeschlossen. Die Diffusionsbildgebung wurde bei allen Patienten an einem 1,5T-Gerät mit den b-Werten von 0 und 1000 s/mm^2 akquiriert. Für die ADC-Werte wurden die Muskeln vollständig gemessen. Folgende ADC-Histogramm-Parameter wurden bestimmt: ADC-Mittelwert, ADC-Max, ADC-Median, ADC-Modus und die Perzentilen ADCp10, ADCp25, ADCp75, ADCp90 sowie die statistischen Parameter Kurtosis, Skewness und Entropie. Bei allen Patienten erfolgte die Blutentnahme innerhalb von 3 Tagen zur MRT-Untersuchung. Folgende serologische Parameter wurden bestimmt: Alanin-Aminotransferase (ALT), Aspartat-Aminotransferase (AST), Creatinkinase (CK), Lactat-Dehydrogenase (LDH), C-reaktives Protein (CRP) und Myoglobin. Alle Patienten wurden auf Jo1-Antikörper untersucht.

Ergebnisse Die Kurtosis korrelierte invers mit CRP (ρ=-0,55, $P = 0,03$). Außerdem wiesen ADCp10 und ADCp90 eine Tendenz zur Korrelation mit CK auf (ρ=-0,43, $P = 0,11$ bzw. ρ=-0,42, $P = 0,12$). Zusätzlich zeigte sich ein signifikanter Unterschied der Parameter ADC-Mittelwert, p10, p25, Median, Modus und Entropie zwischen der Anti-Jo1-positiven und der Anti-Jo1-negativen Patientengruppe.

Schlussfolgerungen ADC-Histogramm-Parameter zeigen Korrelationen mit serologischen Parametern bei Myositis-Patienten und sind damit in der Lage Veränderungen von Muskelgewebe zu reflektieren.

P21 Angiografische Abklärung von inzidentellen Aneurysmen: Ist die Panangiografie noch gerechtfertigt?

Autoren Herzberg M[1], Dorn F[1], Schichor C[2], Brückmann H[1]

Institut **1** LMU München, Neuroradiologie, München; **2** LMU München, Neurochirurgie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641506

Zielsetzung Vor Festlegung einer Behandlungsstrategie bei inzidentellen unrupturierten intrakraniellen Aneurysmen (UIA) wird in der Regel eine Panangiografie (4-Gefäß-Angiografie) durchgeführt. Ob diese klinische Praxis tatsächlich Vorteile bringt, ist bislang nicht untersucht. DIe Leitlinien sind nicht eindeutig.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden 106 Patienten mit einem UIA in der MRT (TOF- oder CE-MRA) wurden prospektiv eingeschlossen. Die MR-Angografie wurde vor der DSA von zwei Neuroradiologen befundet und die Anzahl und Lokalisation von Aneurysmen dokumentiert. Anschließend wurde bei allen Patienten eine Panangiografie durchgeführt und mit der MRA korreliert.

Ergebnisse Bei 106 Patienten wurden 134 Aneurysmen angiografisch detektiert. In der MRT waren 5 kleine Aneurysmen nicht diagnostiziert worden (AcomA: 2 × 2 mm; Mediabifurkation: 2 × 3 mm; Pcom: 1,6 × 1,7 cm; 2x extradurale ACI: 2,9 × 3 mm; 3 × 3 mm;). Sensitivität: 96,3%. 4 der Aneurysmen bei Patienten mit multiplen (> 2) Aneurysmen. Bei 1 Patienten mit singulärem Aneurysma in der MRA zeigte die Angiografie ein weiteres sehr kleines Mediabifurkations-Aneurysma. Bei 1 Untersuchung trat eine Komplikation (Vertebralis-Dissektion) ohne neurologisches Defizit auf.

Schlussfolgerungen Die MRA (TOF oder ceMRA) zeigt intracranielle Aneurysmen mit hoher Sensitivität (96%) bei singulärem Aneurysma in der MRA. Bei Patienten mit multiplen Aneurysmen werden einzelne kleine Aneurysmen übersehen. Unsere Ergebnisse deuten daraufhin, dass bei den meisten Patienten eine gezielte Angiografie eines Gefäßes ausreicht. Dadurch sinkt potentiell das Risiko für Komplikationen, die Untersuchungsdauer und die Strahlenexposition für Patient und Personal, während Patientenkomfort und Effizienz steigen. Zur Beurteilung der Geometrie, Lagebeziehung und räumlichen Orientierung bedarf es weiterhin die DSA als Goldstandard. Patienten mit multiplen Aneurysmen sollten eine Panangiografie erhalten.

Onkologische Bildgebung/Onkologie

P22 Prognostische Auswirkung der Körperzusammensetzung bei Patienten mit metastasiertem malignem Melanom unter Checkpoint-Inhibitor-Therapie

Autoren Eller L[1], Nattenmüller J[1], Lücke S[2], Lonsdorf A[3], Schlemmer H[4], Kauczor H[1], Sedlaczek O[1]

Institut **1** Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg; **2** Deutsches Krebsforschungszentrum, NCT Trial Center, Heidelberg; **3** Universitätsklinik Heidelberg, Hautklinik, Heidelberg; **4** Deutsches Krebsforschungszentrum, Radiologie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641507

Zielsetzung Checkpoint-Inhibitoren (CI) erbrachten einen Durchbruch in der Behandlung vieler Tumorentitäten und führten insbesondere zu signifikant verbesserten Ansprech- und Überlebensraten bei Patienten mit metastasiertem Melanom. Dennoch fehlen für das individuelle Therapieansprechen sichere prognostische Marker. Da ein enger Zusammenhang zwischen Körperzusammensetzung (v.a. Fettverteilung) und Immunkompetenz besteht, ist das Ziel dieser Studie, die Auswirkung der Körperzusammensetzung auf das Therapieansprechen unter CI-Therapie beim metastasierten malignen Melanom zu untersuchen.

Material und Methoden 82 Patienten mit metastasiertem malignem Melanom (Stadium IV, 41 weiblich, mittleres Alter 66Jahre, mittlerer BMI 26,2 kg/m^2), die mit CI (Ipilimumab, Nivolumab, Pembrolizumab) behandelt wurden, erhielten eine Staging-CT mit densitometrischer Quantifizierung von TFA, VFA, SFA (totales, viszerales, subkutanes Fett) sowie des Skelett-Muskel-Index auf Wirbelkörperebene L3/4, um deren Auswirkung auf das progressionsfreie (PFS) und das Gesamtüberleben (OS) zu evaluieren.

Ergebnisse Das mediane progressionsfreie sowie Gesamtüberleben betrug 293 bzw. 913 Tage. Hinsichtlich des Gesamtüberlebens konnte ein signifikanter univariater negativer Einfluss des männlichen Geschlechts (HR = 2,88; p = 0,018) und ein positiver multivariater Einfluss von SFA (HR = 0,64, p = 0,044) gezeigt werden. Bezüglich des progressionsfreien Überlebens wurde ein signifikanter positiver Effekt für SFA in univariaten (HR = 0,69, p = 0,01) und multivariaten (HR = 0,49, p < 0,001) Analysen gefunden. Diese Effekte von SFA waren unabhängig vom Geschlecht. Es wurden keine signifikanten Einflüsse von BMI, VFA, TFA und SMI festgestellt.

Schlussfolgerungen SFA zeigte einen signifikanten vorteilhaften prognostischen Wert für das progressionsfreie und das Gesamtüberleben bei Patienten mit metastasiertem malignem Melanom unter CI-Therapie. Weitere Studien sind erforderlich, um die Körperzusammensetzung und SFA als potenzielle Biomarker für die Wirksamkeit einer CI-Therapie zu validieren.

P23 Lungenembolie als Zufallsbefund beim Staging von Patienten mit malignem Melanom: Prävalenz und verbesserte Detektion mittels Dual Energy CT

Autoren Uhrig M[1], Simons D[1], Schlemmer H[1]

Institut **1** Deutsches Krebsforschungszentrum, Radiologie, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641508

Zielsetzung Maligne Erkrankungen erhöhen signifikant das Risiko für venöse Thrombembolien. Dual Energy CT (DECT) kann mittels Gefäßrekonstruktionen (DECT-GR) die Detektion von Lungenembolien (LE) erleichtern und Emboli farblich hervorheben. Ziel dieser Arbeit ist die Bestimmung von Prävalenz und Risikofaktoren der LE bei Staging-Untersuchungen von Patienten mit malignem Melanom (MM, Stadium IV) sowie die Evaluierung der DECT-GR zur verbesserten LE-Detektion.

Material und Methoden Staging-Untersuchungen von 200 Patienten mit MM Stadium IV wurden retrospektiv von 3 Radiologen im Konsensus ausgewertet. Die Zahl der detektierten LE wurde sowohl mittels konventionellem CT (kCT) als auch kCT mit zusätzlichem DECT-GR ermittelt und mittels Wilcoxon-Test verglichen. Die Häufigkeit der Risikofaktoren (Chemotherapie, Radiotherapie, Operationen, Gerinnung) wurden mittels $\chi 2$ Test ausgewertet.

Ergebnisse Mittels kCT wurde bei 6 Patienten (3% der Studienpopulation, 9 Emboli) eine LE diagnostiziert. Mit der zusätzlichen DECT-GR wurde bei insgesamt 9 Patienten (5%) eine LE gefunden. Die Zahl der diagnostizierten Emboli stieg von 9 auf 17 (p < 0,05). Die zusätzlich detektierten Emboli waren hauptsächlich subsegmental (7 von 8) lokalisiert. Es wurde keine statistisch signifikante Korrelation mit Risikofaktoren festgestellt.

Schlussfolgerungen Die Prävalenz von Lungenembolien in einer Kohorte von 200 Patienten mit MM Stadium IV war 5%. Gefäßrekonstruktionen auf Basis von Dual Energy CT verbessern signifikant die Detektionsrate, insbesondere bei subsegmentalen Embolien.

Strahlenschutz

P24 Strahlenbelastung der Orbita in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Autoren Schramm D[1], Eckert A[2], Bäumer K[2], Knörgen M[1], Kielstein H[3], Schultka R[3], Surov A[4]

Institut **1** Universitätsklinikum Halle, Universitäts- und Poliklinik für Radiologie, Halle; **2** Universitätsklinikum Halle, Universitätsklinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Halle; **3** Anatomie, Medizinische Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle, Halle; **4** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641509

Zielsetzung Knapp 40% aller röntgenologischen Untersuchungen entfallen auf die Zahnmedizin und Mund-, Kiefer-Gesichtschirurgie. Ziel der Untersuchung war es, die Strahlenbelastung der Orbita aus Sicht radiologischer Standardverfahren der MKG-Chirurgie zu analysieren.

Material und Methoden Alle dosimetrischen Messungen erfolgten an einem Erwachsen- und an einem Kinderschädel. In allen Fällen kamen Photo-Chipstratedosimeter (Typ LPS-TLD-TD 04) zum Einsatz. Ausgewertet wurde die Messgröße Hp(0,07) mit einem berücksichtigten Nulleffekt von 0,001 mSv. Die orbitale Strahlenbelastung wurde anhand von Standard-Aufnahmen

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

(Zahnfilme an unterschiedlichen Positionen, Kiefergelenk- und Orbitaaufnahmen im Vergleich zum DVT) erfasst. Die Geräte waren ein Sirona Heliodent (Erwachsene 70KV, Kinder 60 KV, jeweils 7 mAs) für Zahnfilme, eine DVT vom Typ Morita 3D 170 (90KV Erwachsene, 80KV Kinder, jeweils 5 mAs und 17,5 s Umlaufzeit) sowie ein konventionelles Schädelröntgengerät, filmabasiert (Kodak insight, Empfindlichkeitsklasse F, 18 × 24 cm, Erwachsene 77KV, Kinder 60KV, jeweils 20mAS). Alle dosimetrischen Messungen wurden gegen zwei Kontrollen im Schutzraum und an der Strahlenschutztür des Kontrollbereiches durchgeführt.

Ergebnisse Die DVT lieferte die größten orbitalen Strahlenbelastungen. Es konnten Werte von 0,1 bis knapp über 0,12 mSv verzeichnet werden, wenn mittels DVT das Kiefergelenk des Kinderschädels darzustellen war. Auch die Darstellung von Zähnen in der DVT führte zu orbitalen Strahlenbelastungen von bis zu 0,08 mSv, deutlich mehr als entsprechende Zahnfilme.

Schlussfolgerungen Radiologische Verfahren in der Zahnmedizin bzw. MKG-Chirurgie haben eine vergleichsweise geringe Strahlenexposition zur Folge, wobei die DVT technisch bedingt die höchste Strahlenbelastung aufweist. Bei der generell fortschreitenden 3D-Darstellung mittels DVT sollte daher immer berücksichtigt werden, dass die erhöhte Linsendosis mit allen Folgen bis zum möglichen Strahlenkatarakt dem diagnostischen Nutzen gegenüber gestellt werden muss.

Thoraxradiologie

P25 Opportunistic Lung Cancer CT Screening in Outpatient Service in Germany: Frequency, Predictors and Quality

Authors Schneider D[1], Schlett C[1], Kauczor H[1], von Stackelberg O[1]
Institute 1 Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Heidelberg
DOI 10.1055/s-0038-1641510

Zielsetzung While currently there is no organized CT screening for lung cancer in Germany, we aimed to capture and evaluate opportunistic lung cancer screening by CT in outpatient care.

Material und Methoden IRB approval was obtained to study retrospectively the chest CT exams of two radiological outpatient centers within to large cities between 2011 and 2012. Data were combined from several sources including radiology information systems, DICOM headers and CT reports. Our results were compared with previously published results of the National Lung Screening Trial (NLST) in the US and the Lung Tumor Screening and Intervention Trial (LUSI) in Germany using 95% confidence intervals (CI).

Ergebnisse Of 3,853 performed chest CT, all cases with known malignancy or CT as part of follow-up were excluded, the final cohort consisted of 1,826 chest CT (age 61 ± 14 years, 56% male). Based on the information given from the referring physician, 23 CT (1.26%) were unmistakably identified as part of opportunistic lung cancer screening. Screened patients were on average younger (53.91 ± 8.61 yrs, p = 0.0003) and agreed to 57% with the recommended age-category in LUSI (50 – 69 yrs), while only to 35% with the age-category in NLST (55 – 74 yrs). They more likely private health insurance (30% vs. 11%, p = 0.01) with no trend over time. Within patients undergoing opportunistic lung cancer screening (n = 23), 4 CT scans were positive (17.39%, 95%CI: 4.95 – 38.78%), this rate did not vary significantly from NLST (95%CI: 26.80 – 27.88%) or LUSI (95%CI: 24.71 – 28.61%). In a subset (N = 59), some disagreement (37.5%) was found between suggested follow-up time in the CT report and formal recommendation based on Fleischner criteria (attached figure).

Schlussfolgerungen The rate of opportunistic lung cancer screening is low, however a large number may remain unknown. Good agreement with published lung cancer screening trials has been observed while some disagreement existed regarding recommended follow-up time.

Ultraschall

P26 Stellenwert der kontrastmittelunterstützten Sonografie in der Evaluation von Nierenzysten unter Anwendung der Bosniak-Klassifikation im Vergleich zur Computer- und Magnetresonanztomografie

Autoren Lerchbaumer M[1], Putz F[2], Rübenthaler J[3], Slowinski T[4], Clevert D[3], Jung E[5], Fischer T[6]
Institut 1 Institut für Radiologie, Charité Universitätsmedizin, Klinik für Strahlenheilkunde, Berlin; 2 Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Nephrologie, Regensburg; 3 Klinikum der Universität München – Großhadern, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München; 4 Universitätsmedizin Charité Berlin, Klinik für Nephrologie und Intensivmedizin, Berlin; 5 Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg; 6 Universtätsmedizin Charité Berlin, Institut für Radiologie, Berlin
DOI 10.1055/s-0038-1641511

Zielsetzung Ziel dieser Studie ist die Beurteilung des Stellenwertes der kontrastmittelunterstützten Sonografie (CEUS) in der Evaluation von Nierenzysten unter Anwendung der Bosniak-Klassifikation im Vergleich zu der Computertomografie (CT), der Magnetresonanztomografie (MRT) und histopathologischen Sicherung (HS).

Material und Methoden Es wurde eine multizentrische, retrospektive Analyse von 340 CEUS- Untersuchungen an mehreren großen Ultraschallzentren in Deutschland durchgeführt. Sämtliche Untersuchungen wurden von erfahrenen Radiologen auf dem Themengebiet des Kontrastmittelultraschalls durchgeführt. Die Bosniak-Klassifikation der zystischen Nierenläsionen wurden mit den Vergleichsuntersuchungen der Schnittbildgebung (CT oder MRT) und, sofern vorhanden, mit den histopathologischen Befunden verglichen.

Ergebnisse Das mediane Alter der Studienpopulation betrug 64 Jahre (IQR: 56 – 72) mit einem männlichen Patientenanteil von 69% (n = 234/340). CEUS zeigte eine moderate Korrelation im Vergleich zu beiden Schnittbildverfahren CT und MRT (r^2= 0.55; 95% CI 0.40 – 0.67, p < 0.001). Zystische Nierenläsionen im CEUS korrelierten signifikant höher mit der CT im Vergleich zur MRT mit einem Korrelationskoeffizienten von 0.92 (95% CI 0.91 – 0.98, p < 0.001) und 0.42 (95% CI 0.23 – 0.59, p < 0.001). Die höchste Anzahl an unterschiedlich klassifizierten Nierenläsionen in der CEUS verglichen zur MRT fanden sich bei Bosniak IIF (n = 14/28) und Bosniak III Nierenzysten (n = 11/21). Von 252 in der CEUS als Bosniak IV klassifizierten Nierenzysten wurden 84.1% (n = 212) im histopathologischen Befund als Nierenzellkarzinom identifiziert (Sensitivität 99%).

Schlussfolgerungen Nierenzysten klassifiziert in der CEUS unter Verwendung der Bosniak-Klassifikation zeigten eine gute Korrelation zum Goldstandard CT. Die MRT schien im Vergleich zur CEUS insbesondere Bosniak IIF und III Nierenzysten abzustufen. CEUS erreichte eine exzellente Sensitivität in der Detektion von malignen Nierenraumforderungen verglichen mit der histopathologischen Sicherung.

P27 Kontrastmittelverstärkter Ultraschall (CEUS) zur unmittelbaren Erfolgskontrolle nach intraoperativer Radiofrequenzablation maligner Lebertumore

Autoren Platz Batista da Silva N[1], Beyer L[1], Hackl C[2], Schlitt H[2], Stroszczynski C[1], Jung E[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg; 2 Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Chirurgie, Regensburg
DOI 10.1055/s-0038-1641512

Zielsetzung Evaluation der Effizienz von intraoperativem kontrastmittelverstärktem Ultraschall (Io-CEUS) zur unmittelbar postinterventionellen Erfolgskontrolle nach intraoperativer Radiofrequenzablation (RFA) hepatischer Malignome.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden Es wurde eine retrospektive Datenanalyse von 25 Patienten durchgeführt, die zwischen 02/2011 und 08/2017 eine kombinierte Leberteilresektion und intraoperative RFA von insgesamt 41 malignomsuspekten Leberläsionen erhielten. Zunächst erfolgte ein diagnostischer Io-CEUS nach i.v.-Bolusinjektionen von bis zu 10 ml Sulfurhexafluoridmikrobläschen zur Lokalisation und Charakterisierung der Leberläsionen. Zum Monitoring sowie für die postinterventionelle Erfolgskontrolle der intraoperativen RFA wurden im Folgenden bis zu 20 ml Kontrastmittel appliziert. Ein avaskuläres Defektareal und/oder das Fehlen jeglicher intratumoraler Vaskularisation nach RFA wurden als technischer Erfolg gewertet. Die Ergebnisse des Io-CEUS wurden zur Follow-up-Bildgebung (CT, MRT, CEUS) mindestens 1 – 40 Monate post-OP korreliert.

Ergebnisse Insgesamt wurden 18 Männer und 7 Frauen (im Mittel 60 Jahre ± 17 J.) mit 40 malignen und einer wahrscheinlich benignen Leberläsion mittels intraoperativer RFA behandelt. Io-CEUS konnte 23 präoperativ nicht bekannte Leberläsionen zusätzlich detektieren, was zu einer Änderung des therapeutischen Procederes in 20/25 Fällen (80%) führte. Alle 41 Läsionen zeigten nach RFA ein avaskuläres Defektareal bzw. keine Restvaskularisation. In der postoperativen Follow-up-Bildgebung (1 Monat – 3 Jahre, im Mittel 11 Monate) zeigten 2/25 Patienten ein Lokalrezidiv, 8 Patienten eine intra- oder extrahepatische Neumanifestation, 15 Patienten waren tumorfrei. Bezüglich der behandelten Leberläsionen ergab sich somit ein technischer Erfolg der Io-CEUS-gestützen RFA von 92%.

Schlussfolgerungen Moderner intraoperativer Ultraschall mit B-Bild und CEUS kann diagnostische und therapeutische intraoperative Leberinterventionen und Ablationstherapien erfolgreich monitoren und optimieren. BRACCO-Posterpreis

P28 Intraopeartive Shear Wave Elastografie vs. kontrastmittelverstärkten Ultraschall (CEUS) zur Charakterisierung und Differenzierung fokaler Leberläsionen und Optimierung von Lebertumoroperationen

Autoren Platz Batista da Silva N[1], Hornung M[2], Hackl C[2], Brunner S[2], Schlitt H[2], Stroszczynski C[1], Wiggermann P[1], Jung E[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg; **2** Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Chirurgie, Regensburg

DOI 10.1055/s-0038-1641513

Zielsetzung Evaluation der Effizienz von intraoperativer Shear Wave Elastografie (SWE) und intraoperativem kontrastmittelverstärktem Ultraschall (Io-CEUS) zur Charakterisierung fokaler Leberläsionen (FLL) während Lebertumoroperationen in Korrelation zum postoperativen histologischen Befund als Goldstandard.

Material und Methoden Es wurden prospektiv die Daten von 79 konsekutiven Patienten mit 98 FLL erhoben und retrospektiv ausgewertet, die zwischen 08/2015 – 06/2017 eine Lebertumoroperation erhielten. Multifrequenz-Linear- und T-Sonden von 6 – 9 MHz wurden eingesetzt zur Akquise von Cineloops > 5 s. sowie Bilder je von SWE und CEUS. Eine quantitative SWE-Analyse erfolgte nach Platzierung von 5 ROIs innerhalb der FLL zur Erhebung der Geschwindigkeit (SWS in m/s) und der Festigkeit (kPa). Io-CEUS wurde in arterieller, portalvenöser und venöser Spätphase nach i.v.-Bolusinjektionen von 2.4 – 10 ml Sulfurhexaflouridmikrobläschen analysiert. Zur Verifizierung der SWE- und Io-CEUS-Ergebnisse wurden diese zum postoperativen histopathologischen Befund nach Leberteilresektion oder intraoperativer Biopsie korrerliert.

Ergebnisse 79 Patienten (im Mittel 58 Jahre SD ± 12) mit 98 FLLs wurden in die Studie eingeschlossen. 88/98 FLLs erwiesen sich als maligne, 10 als benigne. Die Größe der FLL betrug 0,69 – 15,2 cm (im Mittel 2,8 cm SD ± 2,25). Mittels SWE konnten 73/88 maligne und 7/10 benigne FLL korrekt charakterisiert werden unter Anwendung eines Cut-off von 2,5 m/s/21,3 kPa ($p < 0{,}005$). Sensitivität betrug 83%, Spezifität 70%, Genauigkeit 82%. Mittels Io-CEUS konnten 86/88 maligne und 8/10 benigne FLL korrekt charakterisiert werden. Sensitivität betrug 98%, Spezifität 80%, Genauigkeit 96%.

Schlussfolgerungen Durch Einsatz von Io-CEUS und SWE zur Charakterisierung und Dignitätsabklärung von Leberläsionen während Operationen kann die Lebertumorchirurgie und damit das Patientenoutcome verbessert werden. Ein routinemäßig kombinierter Einsatz beider Methoden sollte überlegt werden, obwohl CEUS sich als überlegen erwies. BRACCO-Posterpreis

P29 Evaluation von Nierenläsionen mittels kontrastmittelverstärkter Sonografie (CEUS); Retrospektive 10 Jahres Mono-Center Analyse

Autoren Rübenthaler J[1], Clevert D[1]

Institut **1** LMU München, Klinik und Poliklinik für Radiologie, München

DOI 10.1055/s-0038-1641514

Zielsetzung Die Möglichkeiten der kontrastmittelverstärkten Sonografie (CEUS) in der Charakterisierung fokaler Nierenläsionen im Vergleich zur Histopathologie zu evaluieren

Material und Methoden In dieser retrospektiven Mono-Center Studie konnten insgesamt 255 Patienten mit einer fokalen Nierenläsion mit Untersuchungen zwischen den Jahren 2005 und 2015 eingeschlossen werden. Das Patientenalter lag dabei zwischen 18 und 86 Jahren (Mittelwer 62 Jahre; Standardabweichung ± 13 Jahre). CEUS wurde verwendet um zwischen malignen und benignen Läsionen zu unterscheiden wobei die Histopathologie als Goldstandard verwendet wurde. Von den 255 Nierenläsionen waren insgesamt 212 (83,1%) maligne und 43 (16,9%) waren benigne. Die diagnostische Genauigkeit von CEUS wurde getestet anhand der Histopathologie.

Ergebnisse CEUS zeigte eine Sensitivität von 99,1% (95% Konfidenzintervall (KI): 96,7%, 99,9%) eine Spezifität von 80,5% (95% KI: 65,1%, 91,2%), einen positiven prädiktiven Wert von 96,4% (95% KI: 93,0%, 98,4%) und einen negativen prädiktiven Wert von 94,3% (95% KI: 80,8%, 99,3%). Kappa für diagnostische Genauigkeit wurde mit $\kappa = 0{,}85$ (95% KI: 0.75, 0.94) berechnet. Von den 212 malignen Läsionen wurden 130 klarzellige Nierenzellkarzinome, 59 papilläre Nierenzellkarzinome, 7 chromophobe Nierenzellkarzinome, 4 gemischt klarzellige und papilläre Nierenzellkarzinome und 12 maligne Läsionen anderer Entität, z.B. Metastasen diagnostiziert. Von den 43 gutartigen Läsionen wurden 10 Angiomyolipome, 3 Onkozytome, 8 gutartige Nierenzysten und 22 benigne Läsionen anderer Entität, z.B. Nierenadenome diagnostiziert. 10 Läsionen wurden fälschlicherweise als benigne oder maligne klassifiziert, davon 8 Läsionen als falsch-positiv und 2 Läsionen als falsch negativ. Die 8 falsch-positiven Nierenläsionen inkludierten letztendlich 5 Onkozytome oder Angiomyolipome und 3 Bosniak Typ III zystische Nierenläsionen.

Schlussfolgerungen CEUS ist eine effektive, kostengünstige und nützliche Methode zur Differenzierung zwischen gut- und bösartigen fokalen Nierenläsionen.

Uroradiologie/Urogenitaldiagnostik

P30 Neue Aspekte in der Diagnostik des unteren Uterinsegmentes bei Z.n. Sectio mittels MRT

Autoren Exner M[1], Hoffmann J[2], Schrey-Petersen S[2], Stumpp P[1], Bremicker K[1], Kahn T[1], Grothoff M[3], Stepan H[2]

Institut **1** Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig; **2** Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung für Geburtsmedizin, Leipzig; **3** Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Radiologie, Leipzig

DOI 10.1055/s-0038-1641515

Zielsetzung Bei Patientinnen mit Z.n. Sectio steht die Vermeidung einer Uterusruptur und auch unnötiger weiterer Kaiserschnitte im Fokus der Geburtsplanung. Die sonografische Dickenmessung des unteren Uterinsegmentes

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

(LUS) soll hierbei zur Abschätzung von Risiken und Chancen dienen. Der Wert einer zusätzlichen MRT-Untersuchung ist für die LUS Diagnostik nicht hinreichend untersucht. Ziel der Studie ist die Evaluation der Machbarkeit einer MRT-Bildgebung und Dickenmessung des LUS bei Z. n. Sectio sowie die Erhebung typischer MRT-Befunde und der Vergleich zum Ultraschall.

Material und Methoden In der prospektiven Studie wurden 25 freiwillige, asymptomatische Patientinnen im 3. Trimenon mit Z. n. einmaliger Sectio untersucht. Nach der üblichen Geburtsplanung mit LUS-Dickenmessung in der vaginalen und abdominalen Sonografie erfolgte eine 3T MRT des Uterus mittels sagittalen T2-Sequenzen. Diese wurden hinsichtlich Anatomie, Morphologie und LUS-Dicke analysiert und mit den Ultraschallbefunden verglichen.

Ergebnisse Bei allen 25 Patientinnen erfolgte die MRT unkompliziert. Anatomie, Lage und Lagebeziehung zu benachbarten Organen/Strukturen sowie die Morphologie des LUS konnten gut beurteilt werden und waren individuell sehr unterschiedlich. Die Narbe konnte nur bei 11 von 25 Patientinnen (44 %) visualisiert werden und war ebenfalls sehr inhomogen. Die Messung der LUS-Dicke zeigte eine hohe Intra- und Interobserverreliabilität sowie gute Übereinstimmungen zwischen verschiedenen T2-gewichteten Sequenzen. Im Gegensatz dazu war die Korrelation zwischen Sonografie und MRT unzureichend.

Schlussfolgerungen Die Hohe interindividuelle Variabilität der Anatomie, Morphologie und Dicke des LUS könnten die Schwierigkeiten einer uniformen Diagnostik nach Sectio erklären. Ein verändertes Vorgehen bei der LUS-Diagnostik, welches vordergründig LUS-Anatomie und Morphologie und nicht die Dicke des LUS beschreibt und bei Auffälligkeiten oder Schwierigkeiten auch die MRT mit einbezieht, könnte nützlich sein.

P31 Sichtbarkeit von MR-tomografisch suspekten Prostataveränderungen im transrektalen Ultraschall

Autoren Steinkohl F[1], Aigner F[1], Luger A[1], Mahlknecht P[2], Bektic J[3]
Institut **1** Medizinische Universität Innsbruck, Department für Radiologie, Innsbruck; **2** Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Neurologie, Innsbruck; **3** Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Urologie, Innsbruck
DOI 10.1055/s-0038-1641516

Zielsetzung Die MRT ist der Goldstandard zur Visualisierung von Prostata-Karzinomen (PCa). Eine gezielte Biospie einer auffälligen MR-Läsion kann zwar im MR-Gerät erfolgen, doch ist dies teuer und zeitaufwändig. Der transrektale Ultraschall im B-Bild-Modus (TRUS) ist kostengünstig und leicht verfügbar, aber Studien geben eine niedrige Sensitivität von teilweise nur 18,3 % an. Die MRT/TRUS-Fusionsbiopsie kombiniert die Vorteile von MRT und TRUS. Mit dieser Studie soll überprüft werden, wie viele Läsionen, die im MRT auffällig sind, mit dem TRUS erkannt werden können.

Material und Methoden In dieser retrospektiven Studie wurden 136 Männer (142 Läsionen) eingeschlossen, die sich einer MRT/TRUS-Fusionsbiopsie (3T Siemens MRT und Logiq E9 GE Healthcare Ultraschallgerät) unterzogen. Die MR-Bilder wurden für die Fusionsbiopsie auf dem Ultraschallgerät gespeichert. Die Bilder der Fusionsbiopsie wurden im PACS gespeichert. Zur Auswertung wurden die Bilder im PACS von zwei Radiologen analysiert. Um eine MR-Läsion als im TRUS sichtbar zu klassifizieren, mussten beide Radiologen die Läsion auf dem Ultraschallbild sehen.

Ergebnisse 62.2 % der MR-Läsionen waren auch im TRUS sichtbar. Die Größe der Prostata hatte einen Effekt auf die Sichtbarkeit von Läsionen im TRUS (p 0,041). Prostatae mit im TRUS sichtbarer Läsion waren durchschnittlich kleiner, als jene mit nicht sichtbaren Läsionen (45.1 ml vs. 54 ml). Die Größe der MR-Läsion und die Lokalisation der Läsion in der Prostata (anterior vs. posterior, periphere Zone vs. Transitionalzone, Apex, Mitte oder Apex) hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Sichtbarkeit der Läsion im TRUS. 80 Patienten hatten ein PCa. 38 Patienten wurden wegen ungenügender Bilddokumententation von der Studie ausgeschlossen.

Schlussfolgerungen Neue Ultraschallgeräte und mehrjährige Erfahrung mit Fusionsbiopsien ermöglichen eine Visualisierung von 62,2 % der im MR auffälligen Prostataläsionen im TRUS. Daher sollte die Prostata während einer konventionellen Biopsie gündlich mit dem TRUS untersucht werden.

MTRA

MTRA Poster.1 Ultrahochfeld-MRT des lebenden Hühnerembryo in ovo

Autoren Hadlich S[1], Streckenbach F[2], Klose R[2], Stachs O[2], Lindner T[3], Langner S[4]
Institut **1** Universitätsmedizin Greifswald, Radiologie, Greifswald; **2** Universitätsmedizin Rostock Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock; **3** Core Facility Multimodal Small Animal Imaging, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany, Rostock; **4** Institut für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie, Radiologie, Greifswald
DOI 10.1055/s-0038-1641517

Zielsetzung Am Hühnerembryomodell sollen die Grenzen und Möglichkeiten der Bildgebung ausgelotet und das Größenwachstum der Embryonen mit speziellem Blick auf die Augenentwicklung ausgewertet werden.

Material und Methoden Eine Gesamtpopulation aus 38 fertilen Hühnereiern wurde in folgenden Untergruppen untersucht: 2 Eier (Gruppe A) wurden wiederholend an jedem der 21 Entwicklungstage (E0-E20) mittels 7 Tesla Kleintier-MRT (Clinscan 70/30, Bruker, Ettlingen) gescannt.Dabei wurde neben der Beurteilbarkeit anatomischer Strukturen insbesondere auch überprüft, ob eine tägliche MRT-Untersuchung Einfluss auf den Entwicklungsverlauf nimmt. 36 Eier (Gruppe B) wurden ab dem dritten Entwicklungstag paarweise ausschließlich zu einem Messzeitpunkt E3 bis E20 untersucht und anschließend euthanasiert. Die Untersuchungen erfolgten mit einer Ringspule (Bruker, Durchmesser 3 cm). Ab Entwicklungstag E10 wurden die Eier während der Untersuchung für 50 – 70 Minuten mittels Eis von außen gekühlt, um Bewegungsartefakte zu minimieren. Mithilfe von T2-gewichteten Sequenzen (TE: 48 ms; TR: 2100 ms; Matrix: 512 × 512 Pixel, FoV: 38 × 38 mm, SD: 700 µm) wurden die Augen sowohl in Coronal-und Transversal-Ebene dargestellt. Mittels DICOM Viewer OsiriX© wurden die biometrischen Parameter bestimmt.

Ergebnisse Morphologische Veränderungen im Inneren des Eis konnten bereits ab E1 festgestellt werden. Die embryonale Augenanlage konnte erstmals an E4 detektiert werden, jedoch war eine Messung der biometrischen Strukturen erst ab E5 möglich. Die verwendeten MRT-Sequenzen erlaubten hierbei eine Darstellung mit einer in-plane Auflösung von 74 µm. Ab dem Stadium E10 ist eine externe Kühlung notwendig, um Bewegungsartefakte zu verhindern.

Schlussfolgerungen Die UHF-MRT ist ein Verfahren zur nicht invasiven sowie nicht destruktiven Darstellung verschiedener Gewebe mit unterschiedlichem Weichteilkontrast. Als nicht-invasive Bildgebung erlauben repetitive in ovo Untersuchungen am selben Embryo eine Realisierung longitudinaler Studien über den gesamten Entwicklungsverlauf.

P32 Die Körperfettbestimmung – Ein Methodenvergleich unter ökonomischer Betrachtung

Autoren Solty K[1]
Institut **1** Uniklinik Leipzig AÖR, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig
DOI 10.1055/s-0038-1641518

Zielsetzung Übergewicht ist ein weltweites zunehmendes Problem. Methoden der quantitativen Bewertung der Körperzusammensetzungen umfassen u. a. die Magnetresonanztomografie (MRT), bioelektrische Impedanzalanyse (BIATanita, BIAComp) und die Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DEXA). Die Zielsetzung der Arbeit war es, diese Methoden mit der Referenzmethode (DEXA) zu vergleichen und in einem ökonomischen Bezug zu setzen.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Material und Methoden 7 nach Definition übergewichtige Personen erhielten im Rahmen einer IFB-Adipositas Studie zu 4 definierten Zeitpunkten (n = 28) jeweils alle Untersuchungen (MRT, BIA, DEXA) zur Körperfettbestimmung. Die statistische, retrospektive Auswertung enthielt Bestimmtheitsmaß nach Pearson (R^2), Bland-Altman-Plot und den Konkordanz-Korrelationskoeffizienten (rccc). Die ökonomische Betrachtung erfolgte durch einen Kosten-Effektivität-Quotienten (KEQ = Kosten in Geldeinheiten (K)/Erträge in medizinischen Einheiten (W)), unter zwei unterschiedliche Annahmen (1) Minimalauslastung (n = 28), (2) Maximalauslastung.

Ergebnisse Beide BIA-Methoden zeigen eine sehr gutes R^2 (BIATanita = 0,87; BIAComp = 0,91) und eine „fast heuristische" Übereinstimmung (rccc-Bia-Tanita = 0,88; rccc-BIA-Comp = 0,87) mit den DEXA Werten. Der bias beträgt bei BIATanita ± 6,42 % und bei BIAComp ± 10,46 %. Die Tanita-Waage ist im Vergleich zur DEXA um das 55-fache günstiger und besitzt einen besseren KEQ (KEQn28 = 161,44; KEQn960 = 0,056), (DEXA-KEQn28 = 2488; DEXA-KEQn480 = 1,73). Die BIAComp ist um das 53-fache günstiger als die DEXA und besitzt ebenfalls ein besseren KEQ (KEQn28 = 165,60; KEQn640 = 0,084). Beide Verfahren (BIATanita =+3,0; BIAComp =+2,5) messen weniger Körperfett in Prozent als die DEXA Methode. Das ermittelte R^2 beträgt beim MRT 0,85. Der rccc deutet mit 0,71 auf eine „starke" heuristische Übereinstimmung. Der bias beträgt -1214,7 g (± 1435,53 g), was bezogen auf den Durchschnitt von 5517 g etwa 26 % ausmacht.

Schlussfolgerungen Bei vergleichbaren Ergebnissen und deutlicher Kosteneinsparung stellt die Tanita eine echte Alternative zur DEXA dar.

Ausbildung und Beruf

P33 Kontrastmittel-verstärkte post-mortem Computertomografie in der makroskopischen Anatomielehre

Autoren Klopries K[1], Doll D[2], Nawrotzki D[1], Schlemmer P[3], Giesel P[4], Kuner P[1], Paech D[3]

Institut **1** Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität Heidelberg, Anatomie und Zellbiologie, Heidelberg; **2** Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität Heidelberg, Anatomie, Heidelberg; **3** Deutsches Krebsforschungszentrum, Radiologie, Heidelberg; **4** Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Nuklearmedizin, Heidelberg

DOI 10.1055/s-0038-1641519

Zielsetzung International haben mehrere Universitätsstandorte bereits die post-mortem Computertomografie (PMCT) in den makroskopischen Anatomiekursus integriert. Ziel dieser Forschungsarbeit war es den potentiellen Nutzen Kontrastmittel (KM)-verstärkter PMCT im Vergleich zu nativer PMCT als Lehrmethode in der makroskopischen Anatomie zu evaluieren und mögliche Verbesserungen des Lernerfolgs der Medizinstudierenden zu quantifizieren.

Material und Methoden Genehmigt von dem hiesigen Ethikkomitee wurden im WS 2016/17 132 Studierende des makr. Anatomiekursus randomisiert ausgewählt und einer Interventionsgruppe (n = 59) mit Zugriff auf alle drei Phasen (nativ, arteriell, arteriell-venös) Körperspender-spezifischer CT-Daten sowie einer Kontrollgruppe (n = 73) mit nativen Körperspender-spezifischer PMCT-Daten zugeteilt. Alle CT-Daten wurden vor der Einbalsamierung im Instituts-eigenen CT (Toshiba Aquillon 16) erhoben. Die Applikation eines speziellen post-mortem KMs (Angiofil®, Fumedica AG, Muri, Schweiz) erfolgte über die Vasa femoralia mittels einer pneumatischen Pumpe. Der Lernerfolg beider Gruppe wurde durch MC-Tests (Muskuloskelettal,/Abdomen/Thorax/Kopf&Hals; je Gebiet 15 Fragen) überprüft; zudem wurde ein Evaluationsfragebogen von der Interventionsgruppe beantwortet.

Ergebnisse Im Bereich Kopf-Hals-Anatomie wurden von der Interventionsgruppe signifikant bessere Ergebnisse erzielt ($p < 0.05$). In den übrigen Themengebieten waren nicht signifikante Trends zu besseren Resultaten nachweislich. 94.3 % der Interventionsgruppe waren der Meinung, dass die KM-PMCT, das Verständnis über das komplexe Gefäßsystem verbessert. 90.6 % gaben an, dass die Unterscheidung zwischen nativen und KM-verstärkten CT-Datensätzen im weiteren Verlauf des Studiums hohe klinische Relevanz hat.

Schlussfolgerungen Die KM-PMCT verbessert den Lernerfolg vorkl. Medizinstudenten in der makr. Anatomie. Zudem steigert die neue Lehrmethode die Motivation der Studierenden und schlägt eine Brücke zwischen vorkl. Anatomie und klinisch-radiologischer Dateninterpretation.

Notfalldiagnostik/Intensivmedizin

P34 Die Geometrie des Aortenbogens als Risikofaktor für Verletzungen der Aorta bei Dezelerationstraumata

Autoren Schicho A[1], Stroszczynski C[1], Schleder S[1]

Institut **1** Universitätsklinikum Regensburg, Radiologie, Regensburg

DOI 10.1055/s-0038-1641520

Zielsetzung Identifikation intrinsischer, biomechanischer Einflussgrößen auf das Verletzungsrisiko des Aortenbogens bei Dezelerationstraumata.

Material und Methoden Die Aortenbögen von 13 Patienten mit nicht-penetrierender Verletzung des Aortenbogens und einem Injury Severity Score von >= 16 wurden manuell geometrisch vermessen. Zusätzlich wurde aus dem Gesamtkollektiv von 240 Patienten mit ISS >= 16 eine Alters-, Geschlechts-, ISS- und Verletzungsmechanismus-gematchte Kontrollgruppe selektiert und betrachtet. Der AAI (Aortic Arch Index) entspricht der geringsten Distanz zwischen A. ascendens und A. descendens auf Höhe der Tracheabifurkation. Der AAA (Aortic Arch Angle) entspricht dem Winkel über dem AAI zum höchsten Punkt des Aortenbogens, die AAH (Aortic Arch Height) entspricht der Höhe des Aortenbogens über dem AAI. Die AUC (Area Under the Curve) wurde hieraus als Halbellipse entsprechend der Fläche zwischen Aortenbogen und der Linie des AAI berechnet.

Ergebnisse DIe Gruppen unterschieden sich nicht in Bezug auf Alter, Geschlechtsverteilung, ISS und Verletzungsmechanismus (alles Dezelerationstraumata bzw. kombinierte Akzelerations-/Dezelerationstraumata). Der AAA des Kollektivs (71.3 °± 14.9 °) war größer als in der Kontrollgruppe (60.7 ° ± 8.6 °; $p^* < 0.05$). Der AAI war ebenfalls größer (5.2 cm ± 1.9 cm) als in der Kontrollgruppe (2.8 ± 0.5 cm; $^{***}p < 0.001$). Der Aortenbogen war bei Verletzungen durchschnittlich höher (3.6 cm ± 0.6 cm) als im Kontrollkollektiv (2.4 cm ± 0.3 cm; $^{***}p < 0.001$). Entsprechend ist die AUC (15.0 cm2 ± 6.5 cm2) deutlich größer als in der Kontrollgruppe (5.5 cm2 ± 1.3 cm2; $^{***}p < 0.001$).

Schlussfolgerungen Verletzungen des Aortenbogens in Dezelerationstraumata scheinen durch größere Maße des Aortenbogens begünstigt zu werden. Dies kann durch eine größere, maximale Auslenkung des teilfixierten Aortenbogens im Brustkorb mit entsprechend höheren Scherkräften insbesondere an Prädilektionsstellen wie dem Ductus arteriosus Botalli erklärt werden. Insbesondere das Gurtsystem in Fahrzeugen kann hierauf Einfluss haben.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Poster (Fortbildung)

Gastro- und Abdominaldiagnostik

P35 Seltener Zufallsbefund einer subkutanen Transposition der Milz abdominal beim Staging einer stark dementen Patientin mit Oropharynxkarzinom

Autoren Schramm D[1], Hauptmann E[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Halle, Universitäts- und Poliklinik für Radiologie, Halle
DOI 10.1055/s-0038-1641521

Kurzzusammenfassung Die subcutane Transposition der Milz ist eine selten verwendete Methode zur Behandlung von Komplikationen bei portaler Hypertension – insbesondere bei gleichzeitig vorliegendem Hypersplenismus. Die Entwicklung einer portalen Hypertension ist die häufigste und gleichzeitig auch mit der höchsten Letalität behaftete Störung im Verlauf einer chronischen Lebererkrankung. Der Pfortaderhochdruck resultiert aus einem Anstieg des hepatischen Gefäßwiderstandes kombiniert mit einer Zunahme des portalvenösen Blutflusses. Die Komplikationen der portalen Hypertension sind vielfältig und umfassen neben dem Aszites, dem hepatorenalen Syndrom und der gastroösophagealen Varizenblutung auch die portosystemische Encephalopathie. Durch die partielle bis totale operative Verlagerung der Milz aus dem Bauchraum in die Bauchwand (nach Bengmark) wird die Bildung neuer portosystemischer Kollateralen bei Pfortaderhochdruck induziert. Die subkutane Transposition der Milz hat keine negativen Auswirkungen auf die Leberfunktion und verursacht keine Encephalopathie. Gleichzeitig wird dem Hypersplenismus wirksam begegnet. Anhand eines interessanten Fallbeispiels bei einer stark dementen Patientin mit Oropharynxkarzinom beschreiben wir den seltenen Fall einer subcutanen Transposition der Milz in der ventrolateralen Abdominalwand zwecks Therapie der portalen Hypertension. Unsere Fallbeschreibung stellt typische Bildbefunde einer subkutanen Milztransposition vor.

Lernziele Typische Bildmorphologie der subkutanen Transposition der Milz und der portalen Hypertension. Differenzialdiagnosen zu den wichtigsten subkutanen abdominellen Raumforderungen in der Schnittbildgebung und Stellenwert radiologischer Verfahren.

Herzdiagnostik/Gefäßdiagnostik

P36 ALCAPA (Anomalous origin of the Left Coronary Artery from the Pulmonary Artery; Bland-White-Garland Syndrom) bei junger Erwachsener mit überlebtem plötzlichem Herztod

Autoren Starekova J[1], Wißt T[2], Kreidel F[2], Lankers J[3], Kivelitz D[3]
Institut 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg; **2** Asklepios Klinik St.Georg, Kardiologie, Hamburg; **3** Asklepios Klinik St.Georg, Radiologie und Neuroradiologie, Hamburg
DOI 10.1055/s-0038-1641522

Kurzzusammenfassung Wir berichten von einer 20-jährigen Patientin, bei der es im Rahmen eines ALCAPA-Syndroms zu einem Reanimationsereignis gekommen war. Anomaler Abgang der linken Koronararterie (LCA) aus der Pulmonalarterie ist eine seltene angeborene Anomalie mit einer Häufigkeit von 1 in 300 000 Lebendgeburten und einer hohen Letalität. Ohne chirurgischen Eingriff sterben fast 90% der Patienten bereits innerhalb des ersten Jahres.

Lernziele Bei der 20-jährigen Patientin war es beim Sport zu einem Kollaps mit Pulslosigkeit gekommen, so dass umgehend eine Wiederbelebung erfolgte. Nach zweimaliger Defibrillation bei Kammerflimmern bestand anschließend ein stabiler Sinusrhythmus. Die transthorakale Echokardiografie zeigte eine Hypokinesie der anterioren und inferolateralen Wand. In der Koronarangiografie bestand der Verdacht auf eine Koronaranomalie. Mittels CT-Angiografie konnte ein ALCAPA Syndrom festgestellt worden. Es erfolgte die operative Korrektur mit Reimplantation des Koronarostiums der LCA in die Aorta ascendens und Versorgung mit einer Perikardpatchplastik. Postoperativ wurde die Patientin in einem guten klinischen Zustand ohne neurologisches Defizit entlassen und ist aktuell im Alltag wieder gut belastbar. Das Bland-White-Garland Syndrom (ALCAPA) ist eine seltene Fehlbildung mit einer geschätzten Inzidenz von 0,5% der angeborenen Herzfehler. Nach der Geburt kommt es zum Abfall des Lungengefäßwiderstandes, wodurch es zu einer Flussumkehr in der LCA kommt. Dadurch entsteht ein 'Coronary-Steal'-Phänomen und die Perfusion des linken Ventrikels hängt von den Kollateralgefäßen aus der rechten Koronararterie ab. Symptomatisch werden die Patienten bereits in den ersten Lebensmonaten. In 10 – 15% kommt es bei guter Kollateralisierung zu Symptomatik erst im Erwachsenenalter. Diese Patienten haben jedoch ein höheres Risiko an dem plötzlichen Herztod zu versterben. Die frühe Diagnose und Wiederherstellung einer dualen Koronararterienzirkulation ist bei den ALCAPA Patienten essentiell.

Interventionelle Radiologie

P37 Vergleich chirurgisch und radiologisch eingelegter Portkathetersysteme in einem Onkologischem Zentrum

Autoren Er H[1], Rauber K[2]
Institut 1 Lahn-Dill-Klinikum Wetzlar, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie., Wetzlar; **2** Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologie, Wetzlar
DOI 10.1055/s-0038-1641523

Kurzzusammenfassung - Retrospektive Studie über zwei Jahre zum Vergleich: 1.) Früh-und Spätkomplikationen bei chirurgisch (cut-down, V. cephalica) und radiologisch (bildgesteuert in Seldinger-Technik, V. subclavia) implantierter Portkathetersysteme. 2.) Pneumothoraxrate in Abhängigkeit vom Durchmesser der Punktionsnadel durchgeführt von: – Assistenzarzt (21G Feinnadel = 0,8 mm Außendurchmesser). – Facharzt (18 G Punktionsnadel = 1,3 mm Außendurchmesser). Methodik: Datenaquisition über 2 Jahre. Es wurden insgesamt 173 chirurgische und 554 radiologische Portimplantationen ausgewertet. Ergebniss: – Trotz der verfahrensbedingten radiologischen Komplikationsmöglichkeiten des Pneumothorax und des Pinch-Off-Syndroms schneidet die radiologische Portimplantation in den Früh-und Spätkomplikationen signifikant besser ab (Frühkomplikation $p = 0{,}022$, Spätkomplikation $p = 0{,}21$). – Der Vergleich der Pneumothoraxrate in Abhängigkeit des Durchmessers der Punktionsnadel (21G = 0,8 mm vs. 18G = 1,3 mm) erbrachte keinen signifikanten Unterschied. Jedoch kam es bei insgesamt 84 Portimplantationen, durchgeführt durch einen Interventionsanfänger (21G) zu keinem Pneumothorax.

Lernziele Insgesamt stellt die bildgesteuerte, radiologische Portimplantation mittels Punktion der V. subclavia eine sicheres Verfahren dar.

P38 Antikoagulation und radiologische Interventionen – was ist notwendig?

Autoren Maiwald B[1], Kahn T[1], Petersen T[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig
DOI 10.1055/s-0038-1641524

Kurzzusammenfassung Das periinterventionelle Gerinnungsmanagement ist ein komplexes Thema, dessen Kenntnis essentiell für den interventionell tätigen Radiologen ist. Es bedarf der Kenntnis der verschiedenen Pfade der Hämostase, die durch verschiedene Krankheiten sowie unterschiedliche antithrombotische und antikoagulatorische Therapie beeinflusst werden. Die Interventionen haben abhängig von ihrer Art und dem Zielorgan unter-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

schiedliche Risikoprofile für eine Blutung. Verkompliziert wird dieser Themenkomplex durch den zunehmenden Einsatz und die Diversität der Antikoagulanzien (bspw. Vitamin-K-Antagonisten oder neue Äquivalente), Thrombozytenaggregationshemmer (bspw. Aspirin oder Clopidogrel) und Heparin bzw. seine Analoga. Grundlage für die Übersicht bieten ausgewählte Publikationen, einschließlich der Consensus Guidelines der Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe.

Lernziele

1. Die Pfade der Gerinnung verstehen.
2. Den Einfluss der Antikoagulation und Antiaggregation verstehen
3. Einordnung des Blutungsrisikos der verschiedenen radiologischen Interventionen
4. Empfehlung zum Absetzen bzw. Beibehalten der medikamentösen Therapie

Kopf/Hals-Diagnostik

P39 Wenn dem Patienten der Kragen platzt – Bildgebung von Schilddrüsenknoten up-to-date

Autoren Frölich A[1]
Institut 1 Universitätsklinikum Leipzig, Department für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig
DOI 10.1055/s-0038-1641525

Kurzzusammenfassung Die Bildgebung der Schilddrüsenknoten umfasst unabdingbar eine Fusion aus radiologischen und nuklearmedizinischen Modalitäten. Nur das suffiziente Zusammenspiel beider Fachgruppen führt zur korrekten Diagnose und bewahrt so den Patienten unter Umständen vor einer stets mit Risiken verbundenen Übertherapie, wobei der nuklearmedizinische Fokus überwiegend auf den szintigrafischen Methoden liegt. Hier stellt sich neuerlich vor allem die Frage, ob die für den Patienten mit einer wesentlich angenehmeren Prozedur verbundene Tc-99 m-MIBI Szintigrafie eine gleichwertige Alternative zur als Goldstandard definierten Feinnadelaspirationszytologie darstellen kann. Aus Sicht des Radiologen beruht die Hauptaufgabe auf der Sonografie, welche durch Einführung des sogenannten TIRADS-Scoring Systems im Jahr 2009 neu modifiziert wurde. Diese als Pendant der bereits etablierten BIRADS-Klassifikation des Mammakarzinoms entwickelte Zuordnung von festgelegten Ultraschallmustern zu einem prozentualen Malignitätsrisiko soll insbesondere der Objektivierung dienen, wird im klinischen Alltag bislang jedoch nicht flächendeckend angewandt. Der vorliegende Fortbildungsbeitrag beschäftigt sich zunächst mit einer allgemeinen Übersicht über sowohl die nuklearmedizinische als auch radiologische Bildgebung von Schilddrüsenknoten und konzentriert sich gleichermaßen auf oben genannte Schwerpunkte.

Lernziele Nuklearmedizinische und radiologische Aspekte der Bildgebung von Schilddrüsenknoten.

Muskuloskelettale Radiologie

P40 Fraktur des Processus posterior tali

Autoren Kamusella P[1], Asmus R[1]
Institut 1 Röntgenpraxis Heide, Heide
DOI 10.1055/s-0038-1641526

Kurzzusammenfassung Frakturen des posterioren Processus des Talus sind eine Rarität, daher finden sich in der Literatur lediglich Einzelfallbereichte bzw. Publikationen mit nur geringen Fallzahlen. Der Processus posterior tali erhält seine Form durch ein laterales und mediales Tuberkulum. Es wird angenommen, dass Frakturen des lateralen Processus posterior tali durch eine übermäßige Plantarflexion entstehen, während die Verletzung des medialen Tubekulums durch eine Pronation und Dorsoflexion verursacht wird. Die klinische Symptomatik ist wenig spezifisch und geht typischerweise mit Schmerzen und einer posttraumatischen Schwellung, ähnlich einer Knöchelstauchung, einher. Als bildgebendes Verfahren kann im konventionellen Röntgen die seitliche Projektion einen Frakturverdacht visualisieren. Da dorsal des Talus regelmäßig ein akzessorisches Ossikel (Os trigonum) zu finden ist, sollte dieses nicht mit einer Fraktur verwechselt werden. Bei unklarer fortbestehender Symptomatik ist ein schnittbildgebendes Verfahren (CT und/oder MRT) indiziert. Therapeutisch wird bei undislozierten Frakturen eine konservative Behandlung angestrebt. Sollten die Beschwerden über 6 Monate persistieren ist eine Fragmentextirpation erforderlich. Dislozierte Frakturen werden in der Regel (je nach Fragmentgröße) einer osteosynthetischen Versorgung zugeführt.

Lernziele Bei der Fraktur des Processus posterior talis handelt sich um eine sowohl klinisch als auch bildgebend schwierig zu diagnostizierende Verletzung. Es ist wichtig diese Form der Fraktur zu kennen, um langwierige Krankheitsverläufe zu vermeiden.

P41 Akutes Os peroneum Syndrom – MR-Bildgebung

Autoren Kamusella P[1], Brandt A[1]
Institut 1 Röntgenpraxis Heide, Heide
DOI 10.1055/s-0038-1641527

Kurzzusammenfassung Das Os peroneum ist ein akzessorisches Knöchelchen und ist innerhalb des distalen Anteils der Sehne des M. peroneus longus lokalisiert. Das Sesamoid setzt sich aus Bindegewebe zusammen, welches unterschiedliche Grade der Ossifikation aufweisen kann, sodass der Knochen in nur 26% der Bevölkerung vollständig verknöchert zur Darstellung kommt. In etwa 30% der Fälle ist das Sesamoid zwei- bis mehrgeteilt und in etwa 20% bilateral zu finden. Mit seiner straffen Verbindung zur Plantarfaszie, der Basis des Metatarsale V und dem Os cuboideum ist es Zug- und Scherkräften ausgesetzt. Die Sehne des M. peroneus longus hat seine distale Insertion an der Basis des Metatarsale V und dem mittleren Os cuneiforme. Nach einer Fußdistorsion bzw. einem Inversionstrauma kann es zu einem akuten Os-peroneum Syndrom kommen als mögliche Folge einer Ruptur der Peroneussehne ohne/mit Fraktur und Dislokation des Ossikels. Als bildgebendes Verfahren kann im konventionellen Röntgen die schräge Projektion ein Os peroneum visualisieren und im Falle einer Fraktur eine Verlagerung des Sesamoids nach proximal dokumentieren. Bei Verdacht auf eine tendinöse Verletzung ist ein MRT indiziert. Aufgrund der geringen Größe des Ossikels kann es schwierig sein eine Fraktur im MRT zu detektieren – in dem Fall kann eine CT hilfreich sein (Differenzierung einer Fraktur von anlagebedingter Teilung). Therapeutisch wird bei undislozierten Frakturen eine konservative Behandlung angestrebt. Im Falle einer dislozierten Fraktur und/oder Sehnenruptur ist ein operatives Vorgehen zu diskutieren, insbesondere um chronische Schmerzsyndrome zu vermeiden.

Lernziele Die frühe Diagnose und Charakterisierung des posttraumatischen Os peroneum Syndroms ist essentiell für eine adäquate Therapie.

Uroradiologie/Urogenitaldiagnostik

P42 Rupturierte emphysematöse Pyelonephritis mit retroperitonealem Abszess, Colonperforation und Senkungsabszess in die untere Extremität bei einer 25-jährigen Patientin

Autoren Berg S[1]
Institut 1 Uniklinik Freiburg, Klinik für Radiologie, Freiburg i.Brsg.
DOI 10.1055/s-0038-1641528

Kurzzusammenfassung Mitte Oktober luftgebundene Zuverlegung einer 25-jährigen Patientin mit etwa zwei Wochen vorher einsetzenden Schmerzen im rechten Bein; davor Flankenschmerzen und Schmerzen beim Wasserlassen. Eine Antibiotikaeinnahme erfolgte nach einem Hausarztbesuch nicht. Die Patientin habe seither im Bett gelegen. Die bei septischer Patientin notfallmäßig durchgeführte Computertomografie zeigt einen ausgedehnten rechtsseitigen

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

retroperitonealen Abszess, ausgehend von einer rupturierten Pyelonephritis mit Verteilung multipler Nierenkonkremente im Retroperitonealraum. Außerdem ausgedehnte freie Lufteinschlüsse, diese i.R. der emphysematösen Pyelonephritis sowie bei entzündlich bedingter Perforation des angrenzenden Colon ascendens. Als weitere schwerwiegende Komplikation zeigt sich ein Senkungsabszess durch die Lacuna vasorum in die rechte untere Extremität, hier mit ausgedehntem Abszess in der Oberschenkelmuskulatur und mit Ausbreitung entlang der Gefäßnervenscheide in das Unterschenkelkompartiment; außerdem subfasziale Lufteinschlüsse entlang der Muskulatur des gesamten Unterschenkels bis ans OSG, entsprechend einer Myositis/Fasziitis. Es erfolgt die notfallmäßige Laparotomie, Abszessausräumung, Nephrektomie und Hemicolektomie rechts mit Ileotransversostomie sowie eine Abszessausräumung und Fasziotomie an der unteren Extremität. Im Verlauf kommt es zur Rhabdomyolyse, dialysepflichtigem Nierenversagen und Leberversagen. Bei septischem Schock erfolgt im Verlauf die Amputation des rechten Oberschenkels. Weiterer komplizierter intensivmedizinischer Verlauf mit Wiederanstieg der Entzündungsparameter bei ausgedehnten Lebernekrosen, intraabdominellen Abszessen und Darmparalyse. Die Patientin verweilt derzeit noch auf unserer chirurgischen Intensivstation.

Lernziele Kenntnis des Krankheitsbildes der rupturierten abszedierenden Pyelonephritis sowie möglicher lebensbedrohlicher Komplikationen bei verzögerter Therapie.

MTRA

P43 Radiologie und Schwangerschaft

Autoren Büttner M[1], Klix A[1], Lischka D[1], Friedrich K[1], Kutzleb A[1], Hördler A[1], Mokarcek S[1], Schramm D[1]

Institut 1 Universitätsklinik Halle, Universitäts- und Poliklinik für Radiologie, Halle

DOI 10.1055/s-0038-1641529

Kurzzusammenfassung Im radiologischen Alltag treten im Umgang mit schwangeren Frauen auch bei MTRAs häufig Fragen auf. Eine Herausforderung stellt beispielsweise der Umgang mit Patientinnen dar, deren Schwangerschaft bis dato nicht bekannt war bzw. das Vorgehen bei geplanter Röntgenuntersuchung während einer Schwangerschaft. Prinzipiell sollte bei bekannter Schwangerschaft vor einer Untersuchung zunächst geprüft werden, inwieweit eine bildgebende Diagnostik notwendig ist und ob diese auch ohne Anwendung von Röntgenstrahlen (und Kontrastmittel) durchgeführt werden kann (bspw. durch Ultraschall oder native 1,5 Tesla-MRT). Die hier vorgestellte Übersicht stellt alle wesentlichen Aspekte rund um das Thema „Radiologie und Schwangerschaft“ im radiologischen MTRA-Alltag dar. Neben den Grundlagen der Strahlenbiologie in der Schwangerschaft wird zudem die Bedeutung des medizinischen Strahlenschutzes im Hinblick auf Dosisbegrenzung und -optimierung erläutert. Darüber hinaus werden neben den wichtigsten gesetzlichen Rahmenbedingungen auch Empfehlungen für das Verhalten in schwierigen Fällen und Grenzsituationen gegeben sowie Verfahrensalgorithmen für den Umgang mit verschiedenen Patientengruppen (Schwangere und Patientinnen im gebärfähigem Alter sowie Patientinnen mit unsicherer und gesicherter Schwangerschaft) vorgestellt.

Lernziele Empfehlungen beim Umgang mit schwangeren Patientinnen im MTRA-Alltag (auch in schwierigen Fällen und Grenzsituationen). Verfahrensalgorithmen für das Vorgehen bei verschiedenen Patientengruppen. Gesetzliche Rahmenbedingungen beim Umgang mit schwangeren Patientinnen im radiologischen Alltag.

P44 MTRA und MRT, 2 Pole ziéhen sich an

Autoren Frank S[1], Adrian C[2]

Institut 1 Radiologie, Frankfurt (Oder); 2 Ernst v. Bergmann Gesundheitsakademie, Radiologie,

DOI 10.1055/s-0038-1641530

Kurzzusammenfassung In unserem Abstract geht es um eine Fortbildung für das MRT, für Schüler in der MTRA- Ausbildung. Wir denken, bzw. gehen davon aus, dass viele frisch ausgelernte MTRA’s sich die Frage stellen: Warum habe ich mein Abschluss, bin aber nicht fit am MRT?. Die Umsetzung sollte innerhalb der Ausbildungszeit (praktisch) ab dem 2. Lehrjahr als zusätzliches Lehrangebot zur Verfügung gestellt werden. Hierbei muss es zu einer vertraglichen Regelung mit den jeweiligen Kooperationapartnern kommen. Die Durchführung würde außerhalb der Schulzeit an Wochenend- und Ferienkursen erfolgen. Bei erfolgreicher Teilnahme erhält man eine Aushändigung eines Zertifikats.

Lernziele

1. Reduzierte Einarbeitungsphase bei Einstellungsbeginn
2. vertiefte Praxiserfahrung am MRT
3. bessere Berufsaussichten.

P45 Kontrastmittel im Ultraschall: mit Bubbles besser sehen

Autoren Gerischer S[1]

Institut 1 Uniklinik Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg

DOI 10.1055/s-0038-1641531

Kurzzusammenfassung Seit der Zulassung des Ultraschallkontrastmittels: „Sonovue“ steigen die Untersuchungszahlen mit Kontrastmittel. Untersuchungen mit CEUS bieten die Möglichkeit Perfusion in kleinsten Kapillargefäßen darzustellen. Ein wichtiger Faktor bei der CEUS ist, sowohl die richtige Vorbereitung des Patienten, als auch der richtige Umgang mit dem Kontrastmittel. Dies erfordert eine perfekte Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen untersuchendem Radiologen und MTRA.

Lernziele Lernziele:

- Umgang mit Ultraschallkontrastmittel
- Patientenvorbereitung
- Zusammenarbeit/Abstimmung im Team Radiologe/MTRA

P46 Hybridbildgebung

Autoren Mundry C[1]

Institut 1 Klinikum der Universität München Campus Großhadern, Berufsfachschule für med.-techn. Radiologieassistenten, München

DOI 10.1055/s-0038-1641532

Kurzzusammenfassung Im Rahmen unserer dreijährigen Berufsausbildung zur MTRA am Klinikum Großhadern in München durchlaufen wir die Bereiche Nuklearmedizin, Diagnostische Radiologie und Strahlentherapie. Jeder dieser Bereiche ist für sich ein eigenes Aufgabenfeld mit den unterschiedlichsten Anforderungen und Aufgabenstellungen. Für uns Schüler ist es sehr spannend zu sehen, was jede Abteilung leisten kann um Patienten zu helfen. Im Moment befinden wir uns am Anfang des letzten Ausbildungsjahres und werden an die „Großgeräte“ herangeführt. So kamen wir, als wir von unserer Lehr-MTRA Frau Mundry in Nuklearmedizin, auf Ihr Poster-Projekt aufmerksam gemacht wurden, auf unser Thema „Hybridbildgebung- wenn Radiologie und Nuklearmedizin Hand in Hand arbeiten“. Wir hoffen, dass wir Sie mit unserem Abstract überzeugen konnten und freuen uns bereits sehr, Ihnen unser ausgearbeitetes Poster dazu präsentieren zu dürfen.

Lernziele Abstract zum Thema: Hybridbildgebung – wenn Radiologie und Nuklearmedizin Hand in Hand arbeiten Adressaten: Für jeden Leser Kurzfassung: Fachbereich Radiologie:

- Erklärung zur Funktionsweise der Computertomografie
- Beschreibung der CT-Bilder

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

- Beispiel eines CT-Bildes Fachbereich Nuklearmedizin:
- Erklärung zur Funktionsweise der Positronen-Emissions-Tomografie
- Beschreibung der PET-Bilder
- Beispiel eines PET-Bildes Interdisziplinarer Bereich:
- Erklärung zur Funktionsweise des PET-CT
- Beschreibung der Fusionsbilder des PET-CT
- Beispiel eines PET-CT-Bildes
- Prägnante Studienfakten über den Vorteil in der Befundung durch Hybridbilder
- Exkurs über die Möglichkeit, die Unterschiede und die Vorteile eines PET-MRT Lernziele:
- Verständnis für die Funktionsweise des CT und des PET an den Laien weitergeben
- Den Vorteil von der Zusammenarbeit von der Radiologie und der Nuklearmedizin anhand der Hybridbildgebung hervorheben
- Aufzeigen, was gemeinsam möglich ist

P47 Lungenembolie

Autoren Mundry C[1]
Institut **1** Klinikum der Universität München Campus Großhadern, Berufsfachschule für med.-techn. Radiologieassistenten, München
DOI 10.1055/s-0038-1641533
Kurzzusammenfassung Wir – Schüler der MTRA Schule Großhadern – durchlaufen in unseren drei Ausbildungsjahren die drei Fachgebiete Strahlentherapie, Diagnostische Radiologie und Nuklearmedizin. Die Abteilungen sind auf die gegenseitige Zusammenarbeit angewiesen um die bestmöglichsten diagnostischen und therapeutischen Mittel auszuschöpfen. Während unserer Ausbildung lernen wir alle drei Seiten unseres Berufes kennen und dabei mitzuwirken, sowie der Umgang mit den Patienten. In diesem Jahr, also dem dritten Ausbildungsjahr, haben wir im nuklearmedizinischen Unterricht mit unserer Lehr-MTRA Frau Mundry angefangen die verschiedenen Untersuchungen sowie Geräte zu besprechen. Wir haben uns für das Thema „Lungenembolie – viele Wege führen zur Diagnose“ entschieden. Es ist ein gutes Beispiel um zu zeigen wie die Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radiologie Hand in Hand arbeiten um eine sichere Diagnose stellen zu können. Für welchen Diagnostischen Weg sich die Fachleute entscheiden ist jeweils von der Situation des Patienten abhängig und wird individuell entschieden. Risikofaktoren, Symptome und Diagnostische Möglichkeiten werden auf einem Blick auf unserem Plakat veranschaulicht. Wir hoffen dass wir so einen kleinen Einblick in die Erkrankung Lungenembolie geben können.

Lernziele Lungenembolie- viele Wege führen zur Diagnose Für jeden Leser Allgemeines zur Lungenembolie:
- Lungenembolie- was ist das?
- Risikofaktoren
- Symptome
- Therapie Wege der Diagnostik der Lungenembolie:
- Erste Maßnahmen zur Erkennung der Lungenembolie
- Labor
- EKG
- Bildgebende Diagnostik der Radiologie und Nuklearmedizin:
- Röntgen
- Herzultraschall
- CT
- Szintigrafie

Das SPECT-CT ein Kombinationsgerät aus Radiologie und Nuklearmedizin, dieses verbindet die Vorteile der beiden Fachrichtungen.

Lernziele:
- Groben Überblick über die Erkrankung Lungenembolie
- Allgemeine Möglichkeiten der Diagnostik nahelegen
- Das Kombinationsgerät schafft die Sicherste Diagnose der Lungenembolie

P48 Kleines Hygiene-Einmaleins der Radiologie – Für jedermann gewinnbringend und kein Hexenwerk!

Autoren Toneatto C[1], Paselly V[2]
Institut **1** Krankenhaus der Augustinerinnen, Diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln; **2** Krankenhaus der Augustinerinnen, Diagnistische und interventionelle Radiologie, Köln
DOI 10.1055/s-0038-1641534
Kurzzusammenfassung Der Erfolg krankenhaushygienischer Maßnahmen hängt unmittelbar von der Akzeptanz des Personals ab. Das Ziel des vorliegenden Abstracts ist es, jedem Mitarbeiter die hygienischen Vorgaben zu vergegenwärtigen. Insbesondere radiologische Abteilungen müssen aufgrund ihres immensen Durchsatzes sowohl stationärer, als auch ambulanter Patienten für die unabdingbare Thematik sensibilisiert werden.

Personalhygiene:
- DIE zentrale Bedeutung hat die Handhygiene und -desinfektion!
- Schutzkleidung ist bei Gefahr der Kontamination mit potenziell gefährlichen Erregern über der Berufskleidung anzulegen. Sie umfasst nach Gruppierung Schutzhandschuhe, Schutzkittel, Mund-Nasen-Schutz, Haarschutz und Schutzbrille.

Oberflächenhygiene:
- Aufbereitung von patientennahen Kontaktflächen und medizinischen Geräten wird durch Wischdesinfektion mit vorgetränkten mikroziden Reinigungstüchern gewährleistet. Der Weiterbetrieb ist nach passivem Abtrocknen des Feuchtfilms wieder möglich.

Injektionshygiene:
- Hygienisches Arbeiten ist hierbei Grundvoraussetzung!
- Medizinproduktion und Medikation – Patientenbezogene Einmalprodukte verhindern ein Ausbruchsgeschehen.
- Kontrastmittel-Applikation – Einhaltung der Wechselintervalle und Desinfektion der Konnektionsstellen vor Manipulationen spielen eine bedeutende Rolle. Rückschlagventile im Schlauchsystem der Kontrastmittelspritze sind inzwischen Standard; immer erst Patienten-fern abkoppeln, damit die Wahrscheinlichkeit einer Kontamination des Schlauchsystems minimiert wird.

Lernziele Durch das Einhalten einfacher hygienischer Basismaßnahmen in der radiologischen Arbeitsroutine kann zum Schutz von Patient und Personal eine erfolgreiche Infektionsprävention erfolgen!

Notfalldiagnostik/Intensivmedizin

P49 Pneumoscrotum – Cobra sign

Autoren Kamusella P[1], Scheer F[2]
Institut **1** Röntgenpraxis Heide, Heide; **2** Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie/Neuroradiologie, Westküstenklinikum Heide – Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitäten Kiel, Lübeck und Hamburg, Heide
DOI 10.1055/s-0038-1641535
Kurzzusammenfassung Pneumoscrotum ist ein seltener Zustand und manifestiert sich als geschwollener Skrotalsack. Das Krankheitsbild kann auf einen kritischen Befund mit erhöhter Morbidität und Mortalität hindeuten. Die Akkumulation von Gas im Hodensack kann primär oder sekundär sein. Das primäre Pneumoskrotum leitet sich von der Skrotalwand oder vom Skrotalinhalt ab, wie z. B. bei der Fournier- Gangrän. Beim sekundären Pneumoscrotum gelangt z. B. im Rahmen eines Traumas (direkte Skrotalverletzung oder Rumpftrauma) oder iatrogen Gas/Luft in den Hodensack. Unter dem Begriff Pneumoscrotum werden zwei spezifische Bedingungen zusammengefasst: Skrotalemphysem mit fühlbaren Crepitationen und Skrotalpneumatocele. Die Skrotalpneumocele ist visuell nicht offensichtlich. Zur Diagnosefindung ist ein bildgebendes Verfahren unabdingbar. Die Computertomografie und auch das Röntgen können das Vorhandensein von Luft im Hodensack beweisen. Das

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

radiologische Bild kann klären, ob das Gas in der Skrotalwand oder im Hodensack ist. Insbesondere bei der Computertomografie findet sich bei der Skrotalpneumocele das Zeichen einer „Cobra“ durch eine peritestikuläre Gasansammlung, die der Rückenzeichnung der Schlange entspricht. Des Weiteren liefert die radiologische Diagnostik, mittels konventionellem Röntgen, der Computertomografie oder der Magnetresonanztomografie wichtige Informationen für die Therapieplannung (z. B. Thoraxtrauma mit Pneumothorax).

Lernziele Das Pneumoscrotum ist ein seltener Zustand. Es ist wichtig die primäre Ursache zu identifizieren und zu behandeln. Ursächlich können Gas bildende Bakterien, direkte Lufteinführung im Rahmen von Skrotalverletzungen, aber auch lebensbedrohliche thorakalen oder abdominalen Verletzungen sein. Lebensbedrohliche Fälle müssen unverzüglich erkannt werden.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Namenverzeichnis / Authors' Index

A
Abdel M S74
Abdelhadi O S29
Abdullayev N S58, S66
Abubrig M S76
Abusalim N S24
Ackermann H S40, S81
Adam G S75
Adam A S82
Adam G S8, S16, S19, S20, S21, S22, S23, S36, S40, S42, S43, S50, S68, S74, S78, S81, S86
Addison D S18
Adrian C S96
Ahmadzadehfar H S32
Aigner F S92
Aissa J S2, S56, S58, S67, S69, S70
Akin I S72
Al Kamali A S40
Albers F S51
Albers P S79, S80
Albrecht K S24
Albrecht M S13, S38, S39, S40, S67, S81
Albrecht T S69
Aletras A S42
Algül H S65
Allmendinger A S37
Almasi T S29
Amann K S35
Amthor T S60, S61
Andresen R S34, S35, S36
Ankerst D S65
Anraths M S60
Antke C S66, S67
Antoch G S2, S56, S66, S67, S68, S69, S70, S79, S80
Anton S S25, S37
Apfaltrer G S13, S39
Apitzsch J S25
Appel E S69, S70
Arsov C S79, S80
Arweiler-Harbeck D S45
Asbach P S74
Aschenbach R S26, S37, S76
Asmus R S95
Attenberger U S12
Auer C S17
Auweter S S10
Avanesov M S8, S20, S21, S22, S36, S81

B
Bachert P S44, S49
Bady P S25
Baeßler B S14, S16, S62
Baessler B S23
Bakoeva S S60, S61
Baltzer P S46
Bamberg F S9, S10
Bannas P S16, S19, S21, S22, S36, S74
Barabasch A S11
Barkhausen J S17, S19, S22, S25, S37
Bar-Ness D S15
Barth T S54
Basten L S38, S39
Bäuerle T S5, S43, S46
Bauersachs J S4
Baum T S57
Baumann M S8
Bäumer K S89
Bäumer P S44, S61, S64
Baumhauer M S54
Baur A S74
Bawendi M S43
Bechstein W S38
Becker A S69
Becker B S84
Beckmann M S47, S84
Beer A S54
Beer M S41, S42, S43, S54, S71, S84, S87
Beeres M S27, S52, S70
Behrens P S36
Behzadi C S21
Beißbarth T S48
Bektic J S92
Below J S2
Bendszus M S44, S49, S61, S64
Bennani-Baiti B S46
Benndorf M S74
Benz S S13, S15, S18
Benzing T S80
Berg S S95
Berger A S44
Berliner C S40, S74
Berndt M S20
Berndt R S26, S27
Bertalan Z S55
Berthold C S55
Bethge O S69, S70
Bette S S60
Beuker A S51
Bewersdorf N S41
Beyer L S4, S34, S90
Beyer R S23
Beyersdorff D S74, S75, S78
Bickelhaupt S S44
Bielowski C S46
Bier G S10
Bilic P S65
Bittner D S18
Blanco R S33
Blankenberg S S8
Blasenbrey T S43
Blex S S44
Bley T S21, S46, S53, S56, S66
Bliemsrieder E S50
Block W S60, S61
Blondin D S80
Bodelle B S40
Boettger S S40
Bohnen S S8, S20, S21
Bonekamp D S44, S74, S75
Bongers M S10, S78
Böning G S65
Bonk F S88
Boos J S2, S56, S66, S67, S69, S70
Booz C S13, S40, S51
Borger M S18
Borggrefe J S24, S45, S57, S58, S62, S66
Borggrefe M S72
Böttcher J S41
Böven J S2
Bracher A S41
Brandt A S95
Brandt-Wunderlich C S36
Braren R S50, S65
Bräsen J S7, S8
Bratke G S52
Braun F S18
Breckwoldt M S64
Breithecker A S17
Bremicker K S91
Brendlin A S52
Brückmann H S88
Brüggemann G S52
Bruners P S3, S4, S8, S11, S31
Brüning R S2, S86, S88
Brunner F S22
Brunner S S91
Bruns O S43
Buchbender C S66, S67, S69
Bucher A S52, S70
Buchholz R S51
Bücker A S6
Budäus L S75, S78
Budjan J S12
Bunck A S15, S16, S73
Burst V S80
Burton N S50
Busch P S81
Busse H S76, S79, S83
Büttner M S96
Buzug T S22

C
Cash H S74
Caspers J S58, S64
Cavus E S8
Cebotari S S71, S72
Centner F S81
Ceyhan G S65
Chen R S7, S8
Chen Y S65
Chlebus G S2
Christopoulos G S56
Clasen S S29
Claussen J S7
Clevert D S77, S78, S90, S91
Coulden R S22
Coulon P S15
Cyran C S50
Czerner C S36
Czerner C S4, S71, S72

D
Dangelmaier J S57
D'Angelo T S51
Daniel K S81
De Cecco C S13
Deike K S64
Denecke T S25
Denysenkov V S5, S6
Derlin T S7, S68
Dervishi G S75
Dethlefsen E S8
Diamantis I S24, S37
Diete V S42
Dietrich U S45
Dietz C S49
Dietzel F S80
Dietzel M S46
Dimai H S55
Dirrichs T S14
Distelmaier M S11
Ditt H S62, S63
Dittmann H S27
Ditz C S63
Doll D S93
Doneva M S60, S61
Dörfler A S43
Dorn F S88
Douek P S15
Dreher C S49
Drobnik S S86
Drumm J S55
Düber C S12, S18
Düber P S13
Duchac S S11
Dueber P S15
Dührkoop M S69
Dumitrescu D S73

E
Eckardt N S24, S37
Eckert A S89
Eckey T S63
Egenlauf B S73

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Eichler K S27, S81
Eichstädt J S15, S18
Eickhoff S S58, S64
Eisenblätter M S7
Eller L S89
Ellmann S S5, S46
Emmer A S88
Emons J S47, S84
Emrich D S13, S15
Emrich T S18
Endler C S14
Enk A S64
Entz K S71
Er H S94
Eschbach R S50
Esser M S40
Evers J S5
Exner M S91

F
Faber C S51
Fabian J S9
Fabritius M S59, S62, S63
Fahrleitner-Pammer A S55
Faiss S S86
Fard-Aghaie M S86
Faron A S58
Farr A S11
Fasching P S47, S84
Faymonville A S62
Fehrenbach U S65
Fehrenbacher K S14
Fehrmann A S14
Fehrs K S42
Feilhuber M S87
Feißt A S56, S84
Feldhaus F S65
Fellner C S11, S85
Figiel J S26
Filz C S41
Fink G S58
Fisch M S75
Fischer A S72
Fischer L S42, S86
Fischer S S5, S6
Fischer T S90
Fischer U S48, S49
Flanagan R S33
Fleischer S S40
Fließbach K S61
Flohr T S51
Flosdorf K S54
Fodor S S53
Foldyna B S18
Forsting M S45, S59, S68
Francone M S21
Franiel T S26, S76
Frank J S81
Frank S S96
Freiherr P S58
Frellesen C S81
Frenken M S56
Frenzel T S74
Friedrich K S96
Friedrich T S22
Fries P S6
Froelich M S59, S65
Frölich A S95
Frost N S65
Früh F S6
Frydrychowicz A S17, S19
Frydrychowicz C S51
Fuchs J S31
Fuetterer J S33

G
Ganzer R S79
Gassenmaier T S53
Gatidis S S67
Gauer T S3
Gawlitza J S2, S72, S79
Gebauer B S25
Geier K S68
Gellißen S S3
Gempt J S60
Gerhardt F S73
Gerischer S S96
Gersing A S53, S57
Gerth U S7
Getzin T S7
Ghoshhajra B S18
Giese D S16
Giesel P S93
Gietzen C S53
Gihr G S59
Gilkeson R S72
Girdauskas E S16, S19
Glück B S58
Godel T S61, S64
Godenschweger F S28
Goerg F S31
Goerke S S88
Gohmann R S14
Göller M S13
Goltz J S22, S25, S37
Gomille T S87
Gordon Y S63
Göricke S S59
Gößmann H S34
Gottschalk H S26, S27
Gottschling S S18
Götz M S74
Graafen D S12
Grabow N S36
Graefen M S75
Grant E S42
Grass M S36
Gräwingholt A S49
Grimm J S23
Grimm M S26, S76
Grinstein O S47
Groß J S26, S27
Groß T S19
Große Hokamp N S24, S45, S66, S72, S75
Grosse U S27, S28
Groth M S40, S42, S86
Grothoff M S91
Grözinger G S27, S28
Gruber-Rouh T S27, S33, S37
Grueneisen J S69
Grüneisen J S28, S68
Grünig E S73
Grunz J S53
Guberina N S45, S59
Gückel B S67
Gueler F S7, S8
Guerreiro H S81
Günther A S23
Gupta A S72
Gutberlet M S7, S8, S18, S21, S29
Güttler F S76, S82, S83
Gutzeit A S74

H
Haarburger C S3, S4, S47, S48
Hackenbroch C S45, S54, S84, S87
Hackl C S90, S91
Hadaschik B S74, S75
Hadizadeh D S14
Hadlich S S92
Hadlich T S18
Hägele J S22
Hagmann M S81
Haimerl M S4, S11, S85
Halfmann M S13, S15, S18
Haller B S53
Haller H S7
Hamerla G S88
Hamm B S29, S31, S65, S70, S74
Hammel J S57
Hammerstingl R S37
Hammon M S54
Händl T S82
Haneder S S75, S80
Hansen E S43
Hanspach J S43
Hardt F S14
Harth S S17
Hartleben B S7
Hartmann A S47
Hartmann C S58, S64
Hartung D S7, S8
Hassel J S64
Hattingen E S60, S61
Haubenreisser H S72, S74, S81, S82
Hauck G S71, S72
Hauptmann E S94
Hauth E S42
Heber S S10
Hedgire S S18
Hedström E S42
Heeren J S50
Hegele A S26
Heidemeier A S56, S66
Heidenreich A S75
Heier M S10
Heil P S28
Heiland S S61
Heindel W S7, S49, S51, S71
Heine M S43, S50
Heinemann V S65
Heinen H S5
Heinrich A S82, S83
Heiß P S34
Heiß R S15, S54
Helfen A S7
Hellmich M S47
Henes F S16, S21, S22
Hense H S49
Hensen B S28, S29
Henzler T S2, S72, S74, S81, S82
Hepp T S43
Herden U S42, S86
Hermes L S2
Herrmann J S40, S42, S68, S86
Herrmann K S41, S68
Herzberg M S88
Hetterich H S10
Heusch P S66, S67, S69
Heußel C S73
Hickethier T S15
Hilbert T S76
Hilgenfeld T S64
Hilgers K S35
Hinestrosa C S33
Hinrichs J S30, S36, S39
Hirner-Eppeneder H S50
Hitthaler B S74, S75
Hoeper M S30, S36, S71
Hoffmann J S91
Hoffmann K S51
Hoffmann R S27, S28, S29
Hoffmann U S10, S18
Hoffstaedter F S58, S64
Hofmann F S65
Hofmann P S51
Hohenfellner M S74, S75
Höhn A S12
Holch J S65
Höltje J S88
Holz J S75
Holzhey D S18
Hopf-Jensen S S60
Hördler A S96

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Horger M S10, S68
Horn M S25, S37
Hornung M S91
Hotfiel T S54
Ho-Thi P S79
Huber A S20
Huber T S59, S60, S62, S63
Hubig M S86
Hueper K S7, S8
Hüllebrand M S17, S19
Hundt C S4
Hundt W S25
Huwe J S3

I
Isfort P S8, S31
Ittrich H S36, S43, S50

J
Jacobi V S27
Jacobs B S13
Jacobsen F S81
Jacquier A S21
Jaeger H S42
Jahnke P S29, S70
Jakob E S13
Janjua S S18
Janka R S54
Jansen O S26, S27
Januzzi J S18
Jehs B S18, S34
Jens R S65
Jilg C S74
Joachim S S45
Jost G S14
Jud S S47, S84
Julius W S20
Jung C S50
Jung E S90, S91
Jurcoane A S60, S61
Jürgen S S41
Jürgens J S4

K
Kabbasch C S57, S58
Kachanov M S75
Kägebein U S28, S29
Kahl A S25
Kahn J S65
Kahn T S31, S76, S79, S83, S91, S94
Kai M S21
Kaireit T S36
Kaireit T S71, S72
Kaissis G S50, S65
Kalb K S53
Kalik A S69
Kallenbach K S63
Kaltenbach B S27, S33, S40
Kamusella P S30, S35, S87, S95, S97
Karck M S63
Karst U S51
Karul M S81
Kauczor H S44, S63, S73, S89, S90
Kaul M S43, S50, S68
Kazmierczak P S50
Keil S S31
Keil V S14, S60, S61
Keinrath G S50
Kele H S64
Keller S S81
Kellermann M S54
Kemmling A S62, S63
Kessner R S72
Kiefer L S9
Kielstein H S89
Kiesslich R S24
Kildal D S43
Kirchner J S68, S69
Kirschke J S57, S60
Kirschning T S81, S82
Kivelitz D S94
Kleiner S S71
Klimes F S72
Klingebiehl M S79, S80
Klix A S96
Kloeckner R S12
Klopries K S93
Klose R S92
Klosterkemper Y S69, S70
Klutmann S S40, S74
Knebel C S53
Kneer K S54
Kniep H S3
Knöfler T S18
Knop S S66
Knörgen M S89
Koch M S22
Koch S S12
Koehler C S44
Kohl S S74
Koken P S60, S61
Kolesnik M S33
König A S26
Kooijman H S42
Koops A S22, S36
Kopetsch C S30, S34, S35
Kopp F S53, S57
Kopp M S43
Kording F S42
Kornhuber M S88
Kosmala A S46, S66
Kotter E S88
Kottlors J S57
Kramer D S84
Krämer N S11
Kraus B S56
Kraus M S40, S41
Krauss B S66
Krauss T S74
Krebs J S81, S82
Kreidel F S94
Kreitner K S18
Kreitner P S13, S15
Kremp S S6
Kribben A S28
Krieghoff C S18
Kröger J S16, S73
Krombach G S3, S17, S73, S83
Kröncke T S18, S34, S82
Krönig M S74
Kronlage M S61, S64
Kröpil P S2, S66, S69, S70
Krug K S47
Krüll A S74
Küchler J S63
Kuettner M S36
Kuhl C S3
Kuhl C S4, S8, S11, S14, S31, S47, S48, S55
Kukuk G S56
Kukuk P S84
Kuner P S93
Kunz W S59, S60, S62, S63
Kunze M S48, S49
Kupka M S40
Kutsch L S85
Kütting D S16, S30, S32, S84
Kutzleb A S96

L
la Fougère C S27, S67
Ladd M S44, S49
Lahrsow M S38
Lampe N S32
Lang H S7
Langemann H S47
Langenbach M S27, S37
Langer M S74, S88
Langner S S92
Lankers J S94
Laqua N S79, S80
Laukamp K S24, S45, S62
Laun F S43
Layer G S85
Le Blanc M S66
Lebenatus A S26, S27
Lehmann T S26, S76
Lehmkuhl L S23
Lehrke S S60
Leiser P S81, S82
Leithner D S13, S40, S51
Lenga L S13, S40, S51, S67
Lennartz S S24, S45, S62, S66
Lenz A S16, S19, S21, S22
Lenzen H S4, S71
Lerchbaumer M S90
Leyh-Bannurah S S75
Li Y S28
Liebetrau C S17
Liebl M S8, S31
Lindemann M S23
Linder N S76, S79, S83
Lindner T S92
Linke A S18
Linkohr B S10
Lischka D S96
Lisson C S54, S71
Ljuhar D S55
Ljuhar R S55
Loewe C S21
Lohöfer F S50, S65
Lollert D S13, S15
Lonsdorf A S89
Lopez Hänninen E S25
Lorbeer R S9, S10
Lorenz K S45
Lotz J S21, S48, S49, S80
Lu M S18
Lücke C S21
Lücke S S89
Lüdtke C S30, S35
Luetkens J S56
Luger A S92
Lund G S8, S19, S20, S21, S22, S23
Lurz P S18, S21
Lütckens J S14
Lux F S6
Lyschik S S18

M
Machann J S9, S10
Madesta F S3
Mädler B S60, S61
Maeder R S5, S6
Mahlknecht P S92
Mahnken A S25, S26
Mähringer-Kunz A S12
Mai J S76
Maier A S46
Maier-Hein K S63, S74
Maintz D S15, S16, S23, S24, S45, S47, S52, S62, S66, S72, S73, S75, S80
Maiwald B S31, S94
Malich A S9
Mall G S86
Mamlins E S66
Mangels N S50
Mangner N S18
Mangold S S13
Manns M S4
Marin D S78
Martin O S66, S67
Martin S S13, S40, S51, S67
Martus P S67
Maschke S S30, S39

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Masthoff M S7, S51
Mathys C S58, S64
Maurer M S65
Maus V S57, S58
Mautner V S68
May M S15, S21
May R S85
Mayer E S17
Mayer P S44
Mayer T S23
Mayer-Steinacker R S54
Mehrabi A S44
Mei K S57
Meier M S7, S8
Meisinger C S10
Melzig C S73
Mentzel H S41, S86
Menze B S65
Merhof D S3, S4, S47, S48
Merz K S65
Messerli M S73
Meyer B S30, S36, S39
Meyer C S32
Meyer F S12
Meyer H S12, S51, S88
Meyer-Johann U S49
Meyersohn N S18
Michaelis J S79
Moche M S31, S33, S76
Modest D S65
Mokarcek S S96
Mpotsaris A S24, S57, S58
Mueller R S80
Mueller-Peltzer K S77
Muggenthaler H S86
Mühldorfer-Fodor M S56
Müller A S6, S16
Müller-Hülsbeck S S60
Müllerleile K S8, S20
Müller-Peltzer K S77
Münch B S51
Mundiyanapurath S S44
Mundry C S96, S97
Münzel D S53, S57
Musadik M S82

N
Naas O S63
Nadjiri J S20
Nagel A S54
Naguib N S27
Naguib N S38, S39
Nagurney J S18
Naito S S19
Nance J S13, S39
Naßenstein K S44
Nattenmüller J S89
Nawrotzki D S93
Nebelung S S55
Negrao de Figueiredo G S77
Nehrer S S55
Neilan T S18
Neubauer H S41
Neubauer J S88
Neuhaus V S24, S45
Neumann A S63
Neumann J S22
Neumann N S16, S19
Nguyen-tat M S24
Nickel M S11, S85
Niehues S S31
Nikolaou K S10, S27, S28, S29, S67, S78
Noël P S53, S57
Norajitra T S63
Notohamiprodjo M S41
Nour-Eldin N S27, S38, S39
Ntziachristos V S7
Nunninger M S29

O
Oberhollenzer J S49
Obert M S3, S83
Oechtering T S17, S19
Oeller M S35
Oldhafer K S86
Olsson K S30, S36
Olthof S S67
Onur Ö S58
Ordu A S82
Otani K S13

P
Paech D S44, S49, S93
Pahn G S15
Palm H S54, S87
Palm V S44
Panagiotopoulos N S22
Panahi B S38
Pannicke E S29
Papageorgiou I S9
Park C S70
Parsakhou A S73
Paselly V S97
Patten-Hamel M S21
Patten-Hammel M S20
Pavesio F S16
Pedersoli F S8, S31
Peisen F S29
Penzkofer T S74
Perkuhn M S62
Persigehl T S66, S80
Peters A S9, S10
Petersen J S16, S19
Petersen T S31, S76, S94
Petritsch B S46, S66
Pfannenberg C S67
Pfarr J S26, S27
Pfeffer J S8
Pfeil A S41
Pieper C S17, S30, S32, S33
Pietsch H S14
Pillukat T S53
Pitzen T S55
Planert M S25
Platz Batista da Silva N S90, S91
Pöckler-Schöniger C S11, S55
Poelsterl S S11, S85
Pohlmann C S88
Polkowski C S33
Pompe R S78
Pöppel T S69
Port M S84
Portugaller H S33
Post M S55
Powell A S42
Preibisch C S60
Preiß M S60
Preisser F S75
Prisner T S5, S6
Prodinger P S57
Prommersberger K S53
Pulickal T S56
Putz F S90

Q
Quäschling U S51
Quentin M S79, S80

R
Rabenalt R S79, S80
Radbruch A S44, S49, S64
Radicke M S84
Radicke M S47
Radtke J S74, S75
Radunski U S8, S20, S21
Rasche V S41
Rasper M S20
Rathmann W S10
Rauber K S94
Regier M S40, S71
Reichenspurner H S19
Reidelbach C S88
Reidler P S59, S62, S63
Reimann A S69
Reimer A S30
Reimold M S67
Reinartz S S14
Reinboldt M S28
Reinert C S68
Reinhardt M S33
Reiser M S10, S50
Rempel V S86
Rengier F S63, S73
Renne J S30, S36, S71
Renz D S41, S65, S86
Reuschel V S34
Rey J S24
Reynolds M S13
Rhiem K S47
Ricke J S50
Rieber J S20
Riethüller J S40
Riffel P S12
Ringe K S4
Ringelstein A S45, S59
Rippel K S82
Ritter A S8
Ritter M S75
Rodt T S39
Rolf A S17
Rollandi L S82
Roller F S17, S73
Rong S S7, S8
Rosenkranz S S73
Rospleszcz S S9, S10
Rotkopf L S60
Rubbert C S58, S64
Rübenthaler J S77, S78, S90, S91
Ruebenthaler J S77
Ruf M S55
Ruff C S40, S41
Ruhlmann V S68
Ruhnke H S18, S34
Rummeny E S20, S53, S57, S65
Rüppel S S18
Ruprecht C S42
Rusch R S26, S27
Rybczynski M S21

S
Saake M S43
Sabou T S30, S34
Sahm F S49
Sailer L S54, S87
Salamon J S68
Salem A S44
Salem J S75
Salomon G S78
Sariyildiz S S83
Sauer M S78
Sawicki L S56, S68, S69
Scfhönfeld C S36
Schaarschmidt B S2, S56, S66, S67, S68, S69
Schabel C S10, S78
Schäfer J S26, S27, S40
Scharf G S34
Scharfschwerdt M S17
Schaudinn A S76, S79, S83
Scheel M S29, S70
Scheer F S30, S34, S35, S97
Schelb P S74, S75
Scherz B S20, S21
Scheurig-Münkler C S18, S34, S82
Schicho A S35, S93
Schichor C S88

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Schild H S14, S16, S17, S30, S32, S33, S56, S60, S61
Schild P S84
Schiller J S5
Schilling F S50
Schimmöller L S79, S80
Schlaefer J S83
Schleder S S93
Schleich C S56
Schlemmer H S44, S49, S64, S74, S75, S89
Schlemmer P S93
Schlett C S9, S10, S90
Schlitt H S91
Schlitt H S90
Schlüter J S17, S19
Schmaltz A S79
Schmeel F S56
Schmeel L S56
Schmid A S35
Schmid M S14
Schmidbauer M S8
Schmidle A S43
Schmidt B S4, S51
Schmidt M S73
Schmidt S S43, S54, S71
Schmidt T S36
Schmidt W S36
Schmitt R S53, S56
Schmitz K S36
Schmö J S14
Schmutzler R S47
Schnaidt S S84
Schneider C S17
Schneider D S90
Schneider H S47, S48
Schneider J S8
Schneider M S50
Schneider T S3
Schnitzler A S58, S64
Schob S S51
Schoenfeld C S71, S72
Schoettler J S81
Scholtz J S18, S52
Scholz J S37
Schön G S36
Schönberg S S12, S72, S74, S81, S82
Schönfeld C S36
Schönnagel B S22, S42
Schöpf U S13, S39
Schotten S S12
Schrading S S47, S48
Schramm D S89, S94, S96
Schramm P S63
Schrey-Petersen S S91
Schröder T S2
Schuenke P S44
Schuler F S59
Schülke C S21
Schultheiss M S54
Schultka R S89
Schulze-Hagen M S8, S31
Schulz-Wendtland R S47, S84
Schupp J S26, S27
Schuster A S21
Schwaiger B S53, S57
Schwaiger M S50
Schwarz D S61, S64
Schwarz F S18, S29, S70, S82
Schwarz R S74
Schwehr V S61
Sedlaczek O S89
Sedlmair M S51
Seif Amir Hosseini A S80
Seitz P S18
Sekler J S67
Sellner S S10
Settels M S53
Seyidzade S S49
Seyler L S5
Shakirin G S62
Sheng R S44
Sichtermann T S58
Siedek F S47, S52, S80
Sieren M S17, S19
Sievers H S17, S19
Sigl B S58
Sigovan M S15
Si-Mohamed S S15
Simons D S89
Sinn M S16, S19
Sirin S S59
Slowinski T S90
Solty K S83, S92
Sommer A S71
Sommer W S10, S59, S60, S62, S63, S65
Späth L S68
Speck O S28, S29
Spink C S8, S36
Spohrer K S2
Springfeld C S44
Stachs O S92
Stahlberg E S25, S37
Stahnke V S48, S49
Stang A S86
Stange R S76, S83
Starekova J S20, S21, S22, S94
Stavrou G S86
Staziaki P S18
Stebner V S69
Steffen I S25
Stehning C S21
Steinkohl F S92
Steinmeister L S42
Stenzel M S86
Stepan H S91
Stoffels M S40
Stolzenburg J S79
Storz C S10
Straeter A S20
Streckenbach F S92
Streit J S85
Streit U S80
Streitparth F S41, S65
Stritzky A S20
Strocka S S31
Stroszczynski C S4, S11, S34, S35, S85, S90, S91, S93
Stuber M S39
Stumpp P S76, S79, S91
Sturm T S2
Sudarski S S74
Südmeyer M S58, S64
Suntharalingam S S28, S44
Suren C S57
Surov A S12, S51, S88, S89
Svandrlik S S35
Sydow C S22
Syha R S27, S28

T

Tahir E S8, S20, S21, S22, S23
Tavakoli A S12
Tavares de Sousa M S42
Teichgräber U S23, S24, S26, S37, S41, S76, S82, S83
Tennstedt P S78
Terekhov M S5, S6
Tesche C S13, S39
Teufel M S40, S41
Theysohn J S28
Thiel C S28
Thiel K S28
Thiel R S25
Thiele F S62
Thiele H S18
Thierfelder K S59, S60, S62, S63
Thomas C S2, S69, S70
Thomas D S16, S21
Thorenz A S7, S8
Thünemann D S64
Thüring J S3, S4, S47, S48
Tienken M S74
Tillement O S6
Timmer M S62
Tischendorf P S81
Toneatto C S97
Topping G S50
Tozakidou M S86
Träber F S56
Trentmann J S26, S27
Trinkmann F S72
Trojan J S38
Truhn D S3, S4, S47, S48, S55
Trupp S S26
Tsiflikas I S40, S41
Turowski B S58, S64, S85
Tyczynski B S28

U

Uder M S5, S15, S35, S43, S46, S47, S54, S84
Uhlig A S48
Uhlig J S21, S48, S49
Uhlmann L S61
Uhrig M S89
Ullmann R S84
Ullrich T S79, S80
Umutlu L S68, S69
Unterberg A S44, S49
Urban P S88

V

Vahldiek J S31
Valmaa S S22
van Schoonhoven J S56
Varga-Szemes A S13, S39
Veldhoen S S21
Verloh N S4, S11
Vesal S S46
Viniol S S25
Vliegenthart R S21
Vo Chieu V S4
Vogel J S27
Vogel-Claussen J S4, S36, S71, S72
Vogele D S42
Vogl T S5, S6, S13, S27, S33, S37, S38, S39, S40, S51, S52, S67, S70, S81
Voglreiter P S33
Vogt F S22
von Baer A S54
von Fintel E S48, S49
von Kodolitsch Y S21
von Rundstedt F S26, S76
von Stackelberg O S90
Voskrebenzev A S72

W

Wachsmuth L S51
Wacker F S4, S7, S8, S28, S29, S30, S36, S39, S71, S72
Wagenhäuser P S56
Wagner M S53
Wang L S67
Warncke M S22
Weber T S44
Wegner F S22
Wei H S43
Weigand H S24
Weigel S S49
Weiland E S76
Weinheimer O S73
Weinig A S88
Weinmann A S12
Weinrich J S16, S21, S22, S23
Weiß C S81

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Weiß J S29
Weisinger M S27
Weiss K S16, S44, S52
Well L S22, S23, S68
Weng A S46, S66
Wenkel E S46
Wenzel M S2
Wenzel N S24
Werncke T S30, S39
Werner D S24
Werner R S3
Wetter A S28, S44
Wichmann J S13, S40, S51, S67, S81
Wick W S44, S49
Wiech D S9
Wiedenroth C S17
Wiedner M S37
Wiegand R S86
Wienbeck S S48, S49
Wiese N S81
Wiesmann U S58
Wiesmüller M S15
Wiestler B S60
Wiggermann P S4, S11, S35, S85, S87, S91
Wildgruber M S7, S51
Wilke U S23
Willinek W S14
Willis M S85
Willis S S85
Willwacher S S52
Windschuh J S44
Winkler B S40
Winter A S41
Winther H S4, S71
Wißmann A S5
Wissgott C S30, S34, S35, S36
Wißt T S94
Wittsack H S56
Woertler K S53
Wörtler K S57
Wunderle M S47
Wunderle M S84
Wunderlich A S84, S87
Wüst W S15
Wutschke M S23
Wutzler S S81

Y
Yamamura J S42, S81
Yaqubi K S74, S75
Yel I S37

Z
Zaiss M S44, S49
Zangos S S5, S6
Zeile M S2, S86, S88
Ziegelmayer S S65
Ziegert M S29, S70
Zietsch M S38
Zimmer C S60
Zimmermann M S8, S31
Zopfs D S23, S24, S45, S62

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.