

Journal für
**Gastroenterologische und
Hepatologische Erkrankungen**

Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes

Moderne Bildgebung bei

Pankreastumoren

Prokesch R

*Journal für Gastroenterologische
und Hepatologische Erkrankungen*

2005; 3 (3), 7-10

Österreichische Gesellschaft
für Gastroenterologie und
Hepatologie

www.oeggh.at



ÖGGH

Österreichische Gesellschaft
für Chirurgische Onkologie

www.aco-asso.at

acoasso
Österreichische Gesellschaft für Chirurgische Onkologie
Austrian Society of Surgical Oncology

Homepage:

**[www.kup.at/
gastroenterologie](http://www.kup.at/gastroenterologie)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in EMBASE/Compendex, Geobase
and Scopus

www.kup.at/gastroenterologie

Member of the



Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. 032035263M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Moderne Bildgebung bei Pankreastumoren

R. Prokesch

Neue Therapiemethoden bei Pankreaskarzinomen verbessern die Prognose bei dieser malignen Erkrankung signifikant. Eine exakte prätherapeutische Diagnose, vor allem durch radiologische Verfahren, ist für eine optimale Behandlung von großer Bedeutung. Dieser Artikel soll einen Überblick über die verschiedenen Modalitäten zur Detektion und zum Staging von Pankreaserkrankungen liefern. Der Artikel soll aber auch die Limitationen der einzelnen Modalitäten zeigen und Informationen zum optimalen Einsatz der einzelnen Verfahren bieten. Das Ziel sollte eine bestmögliche Nutzung der radiologischen Verfahren sein, damit eine optimale Therapie erfolgen kann.

Modern treatment of pancreatic cancer can improve the outcome of this malignant disease significantly. Exact pretherapeutic imaging is mandatory for optimal treatment. This article should provide an overview of imaging procedures for staging and detecting of pancreatic disease. The article also should provide information how to use each modality in its best way and also should show the limitations of each imaging modality. The goal of these imaging modalities should be the best possible imaging quality for the patient, so the most effective therapy can be planned adequately. J Gastroenterol Hepatol Erkr 2005; 3 (3): 7–10.

Die Behandlung von Pankreaserkrankungen, insbesondere von Malignomen des Pankreas, hat in den letzten Jahren unter anderem auch durch präoperative Chemotherapie-schemata eine deutliche Verbesserung gefunden. Einer der Grundpfeiler für eine optimale Therapie bei bösartigen Erkrankungen des Pankreas ist allerdings eine exakte und vor allem korrekte Diagnose in Bezug auf Detektion und Staging [1]. Insbesondere die Differenzierung zwischen resezierbaren und nicht resezierbaren Malignomen sollte von der Radiologie eindeutig ermöglicht werden [2–4], so daß kostspielige und therapeutisch nicht sinnvolle Operationen vermieden werden können [5–7]. Der Artikel sollte einen Überblick über die einzelnen Methoden und ihre Vor- und Nachteile zu Detektion und Staging von Pankreastumoren geben.

Ultraschall

Der transabdominelle Ultraschall ist eine kosteneffektive und gut verfügbare Methode zur groben Beurteilung von Pankreaserkrankungen. Bekannte limitierende Faktoren sind Gasüberlagerungen sowie Adipositas. Auch die starke Abhängigkeit der Untersuchungsqualität vom Untersucher selbst ist ein limitierender Faktor. Mit der Einführung von Multifrequenzschallköpfen in hochauflösender Technik ist allerdings die Detektion von Pankreasläsionen deutlich verbessert worden [8].

Die transabdominelle Sonographie ist als Vorfelduntersuchung bestens geeignet, um andere Ursachen auszuschließen und weitere Untersuchungen zu ermöglichen. Eine der Grundvoraussetzungen für gute Untersuchungsergebnisse mit einem transabdominalen Ultraschall ist eine suffiziente Patientenvorbereitung zur Verminderung von Gasüberlagerungen im Bereich des Magens sowie des Kolons. Bezüglich kleiner Pankreastumoren (unter 1 cm) ist die transabdominelle Sonographie jedoch deutlich limitiert und zum Ausschluß solcher Tumoren nicht ausreichend sensitiv.

Seit Anfang der 1980er Jahre ist der endoskopische Ultraschall verfügbar. Dieser hat die Qualität von Ultraschalluntersuchungen im Bereich des Pankreas deutlich verbessert. Unter idealen Bedingungen kann mit dem endoskopischen Ultraschall das gesamte Pankreas beurteilt werden, wobei auch hochfrequente Schallköpfe mit einer geringeren Eindringtiefe verwendet werden können.

Der **intraduktale Ultraschall (IDUS)** ist eine relativ neue Technik, um das Pankreas und die Gallenwege darzustellen, wobei eine knapp 2 mm im Durchmesser haltende Ultraschallsonde in den Ductus pancreaticus und den Ductus hepatocholedochus durch die Papille via Endoskop eingeführt werden kann. Dieser winzige Ultraschallkopf kann mit hohen Frequenzen betrieben werden, so daß hochauflösende Ultraschallbilder möglich sind. Im Zuge einer IDUS-Untersuchung kann des weiteren diagnostisch zytologisches Material gewonnen werden. Die IDUS-Systeme erlauben einen 360°-Blick und arbeiten mit 7,5 bis 15 Megahertz-Sonden. Von mehreren Herstellern werden zusätzlich Feinnadelbiopsieaufsätze angeboten, so daß auch eine histologische Abklärung von Pankreasläsionen mittels dieser Methode möglich ist [8].

Speziell für CT-gezielt schlecht zugängliche Läsionen ist somit der intraduktale Ultraschall die Methode der Wahl zur Lokalisation und auch zur histologischen Abklärung von Pankreasläsionen. Der IDUS ist bei Läsionen im Korpus- oder Kaudabereich jedoch aufgrund der schlechteren Erreichbarkeit ebenfalls limitiert [8].

Computertomographie

Die Computertomographie (CT) hat in den letzten beiden Jahrzehnten eine rasante Entwicklung erfahren; heutzutage sind in größeren Spitälern sowie auch in Ordinationen von niedergelassenen Radiologen größtenteils bereits Multidetektor-CT-Geräte im Einsatz. Diese erzeugen pro Rotation des Strahlerkopfes nicht nur eine Schicht, sondern können fächerförmig bis zu 64 Schichtbilder pro Rotation erzeugen und ermöglichen somit eine wesentlich raschere und auch genauere Erfassung des Untersuchungsvolumens. Die Computertomographieuntersuchung ist somit als zweite Untersuchungsmethode nach dem transabdominellen Ultraschall bei Verdacht auf Raumforderungen im Bereich des Pankreas anzusehen, wobei die Untersuchung gute, reproduzierbare Ergebnisse liefert und mit dem richtigen Untersuchungsprotokoll meist zu einer ausreichend exakten Diagnose führt.

Das Untersuchungsprotokoll sollte dabei sowohl in einer pankreatischen Phase (ca. 5 Sekunden später als die klassische arterielle Phase in der Leber), als auch in einer portalvenösen Phase durchgeführt werden [7, 9, 10]. Ein großer Vorteil der Computertomographie ist die gesamte Darstellung des Abdomens in der portalvenösen Phase, so daß eventuell vorhandene Lymphknoten sowie Sekundärläsionen intrahepatisch mittels einer Untersuchung ausrei-

Korrespondenzadresse: Prim. Univ.-Prof. Dr. Rupert Prokesch, A.ö. KH Zell am See, Abteilung für Radiologie, A-5700 Zell am See, Paracelsusstraße 8, E-mail: rupert.prokesch@kh-zellamsee.at

chend gut erfaßt werden können. Auch die exakte Darstellung der Blutgefäße zum Staging ist mittels der Computertomographie ausreichend möglich, so daß meist eine adäquate Aussage hinsichtlich der Resektabilität eines Tumors ermöglicht werden kann.

Mit den neuen Multidetektor-CT-Geräten (MDCT) sind hochauflösende dreidimensionale Rekonstruktionen möglich, welche besonders zur Beurteilung der Gefäßinvasion hilfreich sind (Abb. 1).

Ebenfalls ein wichtiger Faktor zur qualitativ hochwertigen Untersuchung der Bauchspeicheldrüse mittels der Computertomographie ist die Applikation von zumindest 500 ml Wasser peroral vor der Untersuchung, so daß das Duodenum gut distendiert ist und eine exakte Beurteilung der Papillenregion möglich ist.

Kernspintomographie

Auch die Kernspintomographie hat in den letzten Jahren eine rasante technische Entwicklung erfahren. Insbesondere der Einsatz von Hochfeldgeräten mit einer Feldstärke von über einem Tesla hat zu einer deutlich besseren anatomischen

Darstellung von kleinen Strukturen geführt [11, 12]. Auch die Einführung eines organspezifischen Kontrastmittels zur Darstellung des Pankreas im Jahr 2001 hat zu einer deutlichen Verbesserung in der Detektion geführt. Wie bei einer CT kann auch die MR zur Beurteilung der Situation intrahepatisch bzw. zur Beurteilung von suspekten oder vergrößerten Lymphknoten eingesetzt werden; zur Detektion von kleinen Läsionen (Durchmesser unter 1 cm) ist laut Literatur sogar die Kernspintomographie der Computertomographie überlegen [9, 11, 13]. Dennoch ist die Kernspintomographie nach wie vor aufgrund der schlechteren Verfügbarkeit und der deutlich höheren Kosten hauptsächlich im Spitalsbereich bzw. bei Patienten mit Kontraindikationen zur Computertomographie wie bekannte anaphylaktische Reaktionen auf jodhaltiges Kontrastmittel sowie deutlich eingeschränkter Nierenfunktion anzuwenden.

Neoplasien des Pankreas

Die häufigste maligne Neoplasie des Pankreas ist mit Abstand das duktale Adenokarzinom. Aufgrund der schlechten Prognose und der relativ spät einsetzenden Symptomatik ist die Früherkennung des Pankreaskarzinoms nach wie vor eine der Hauptschwierigkeiten in der Therapieplanung.

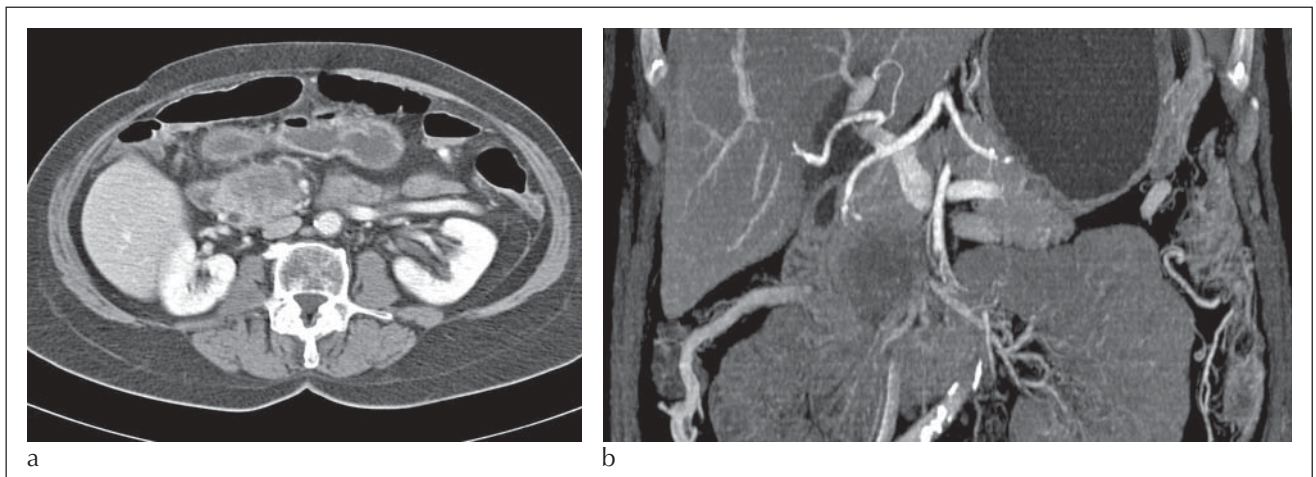


Abbildung 1: Duktales Adenokarzinom des Pankreas, Computertomographie: Hypodense Läsion im Pankreaskopf (a) mit Infiltration der Vena mesenterica (b).

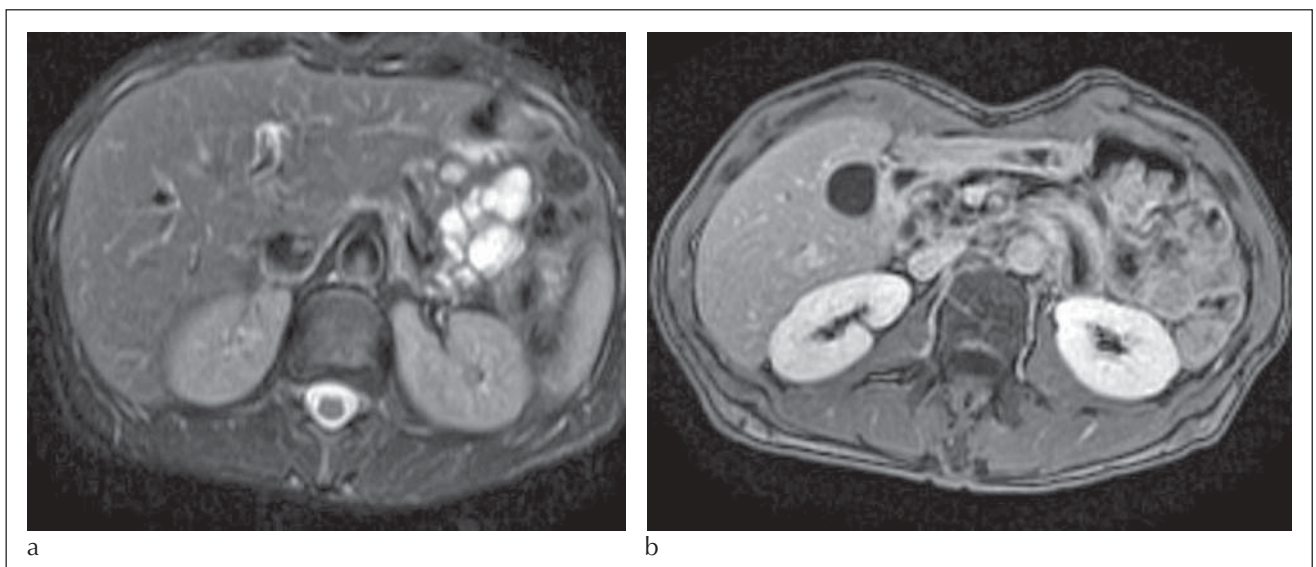


Abbildung 2a, b: Intraductal papillary mucinous tumor (IPMT) des Pankreas, MRT: Zahlreiche zystische Läsionen mit Kontakt zum Ductus pancreaticus (a) und vereinzelte Kontrastmittel aufnehmenden Septen (b).

Um potentiell resektable Tumore exakt zu beurteilen, ist allerdings eine rasche und vor allem exakte radiologische Abklärung notwendig. Der transabdominelle Ultraschall ist – wie bereits erwähnt – lediglich als Vorfelduntersuchung anzusehen; sonographisch eindeutig abgrenzbare Tumore sind meist keine chirurgisch resektablen Läsionen. Die Methode der Wahl bei Verdacht auf Pankreaskarzinom ist primär die Computertomographie, wobei diese neben einer ausreichend genauen Detektion auch die Möglichkeit zum exakten Staging bietet. Insbesondere die Beurteilung der Gefäßinvasion ist mittels der kontrastmittelverstärkten Computertomographie ausgezeichnet möglich [4, 14–16] (Abb. 1), ebenso die Beurteilung des lokalen Lymphknotenstatus und Beurteilung von hepatischen Metastasen.

Intraduktale muzinproduzierende Tumore (IPMT) sind seit einiger Zeit als eigene Entität anerkannt und können ein histologisches Spektrum von einer primär gutartigen Zellwucherung bis zu einem invasiven Karzinom aufweisen [7]. Charakteristisch für diese Art von Tumor sind die großen zystischen Anteile, welche immer in Verbindung mit dem Pankreasgang bzw. einem seiner Seitenäste stehen und sowohl in der Computertomographie als auch in der MRT eindeutig zugeordnet werden können (Abb. 2). Diese Tumore besitzen zusätzlich septenartige kontrastmittelaufnehmende Strukturen und führen in der Regel zu einer mäßiggradigen Ektasie des Ductus pancreaticus.

Von den benignen Veränderungen im Bereich des Pankreas ist sicherlich die häufigste die postentzündliche bzw. entzündliche Pseudozyste, welche nach einer Pankreatitis entsteht und ebenfalls mit den modernen radiologischen Verfahren meistens exakt zuzuordnen ist, wobei im Verlauf einer akuten Pankreatitis auch auf das Vorhandensein von größeren Pseudozysten im Bereich des Retroperitoneums bzw. entlang des Peritoneums zu achten ist (Abb. 3). Differentialdiagnostisch hilft bei der Beurteilung einer zystischen Raumforderung die Anamnese einer Pankreatitis sowie der radiologische Nachweis von Veränderungen einer chronischen Pankreatitis und das Fehlen von Septen zur Diagnosestellung einer Pseudozyste.

Als besondere Form der Pankreatitis ist die sogenannte Groove-Pankreatitis zu erwähnen, welche einer Entzündung zwischen Pankreaskopf und Duodenum entspricht. Radiologisch kann sie eine Raumforderung im Pankreas-

kopf imitieren, diese Veränderungen sind jedoch zwischen Pankreaskopf und Duodenum ausgeprägt und durch eine Ödembildung im umliegenden Fettgewebe vom Tumor zu differenzieren (Abb. 3).

Zur Beurteilung von entzündlichen Veränderungen im Pankreas ist meistens die Computertomographie die Methode der Wahl, da sie mit einem relativ geringen Zeitaufwand und ausreichend genauer diagnostischer Qualität die gesamten entzündlichen Veränderungen im Bereich des Abdomens darstellen kann [17, 18].

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist somit festzuhalten, daß die Radiologie einen wichtigen Beitrag in der Diagnose und auch im Staging von Pankreastumoren hat. Insbesondere durch die in letzter Zeit deutlich verbesserten bildgebenden Verfahren wie Computertomographie und Kernspintomographie ist somit eine bessere Differenzierung zwischen resezierbaren und nicht resezierbaren Tumoren möglich; dies hat neben einer besseren und auch adäquaten Therapieplanung auch eine höhere Kosteneffektivität im Bereich der Therapie zur Folge.

Literatur:

1. Warshaw AL, Gu Z, Wittenberg J, Waltman AC. Preoperative staging and assessment of resectability of pancreatic cancer. Arch Surg 1990; 125: 230–3.
2. Schima W, Ba-Salamah A. Radiologisches Staging von Leber- und Pankreasmalignomen. Radiologe 1999; 39: 568–77.
3. Richter GM, Wunsch C, Schneider B, Dux M, Klar E, Seelos R, Kauffmann GW. Hydro-CT in der Detektion und im Staging des Pankreaskarzinoms. Radiologe 1998; 38: 279–86.
4. Legmann P, Vignaux O, Dousset B, Baraza A, Palazzo L, Dumontier I, Coste J, Louvel A, Roseau G, Couturier D, Bonnin A. Pancreatic tumors: comparison of dual-phase helical CT and endoscopic sonography. AJR 1998; 170: 1315–22.
5. Schima W, Függer R. Evaluation of focal pancreatic masses: comparison of mangafodipir-enhanced MR imaging and contrast-enhanced helical CT. Eur Radiol 2002; 12: 2998–3007.
6. Fletcher JG, Wiersema M, Farrell M, Fidler J, Burgart L, Koyama T, Johnson CD, Stephens D, Ward E, Scott Harmsen W. Pancreatic malignancy: value of arterial, pancreatic, and hepatic phase imaging with multi-detector row CT. Radiology 2003; 229: 81–90.
7. Prokesch RW, Schima W, Chow L, Jeffrey BR. Multidetector CT of pancreatic adenocarcinoma: diagnostic advances and therapeutic relevance. Eur Radiol 2003; 13: 2147–54.

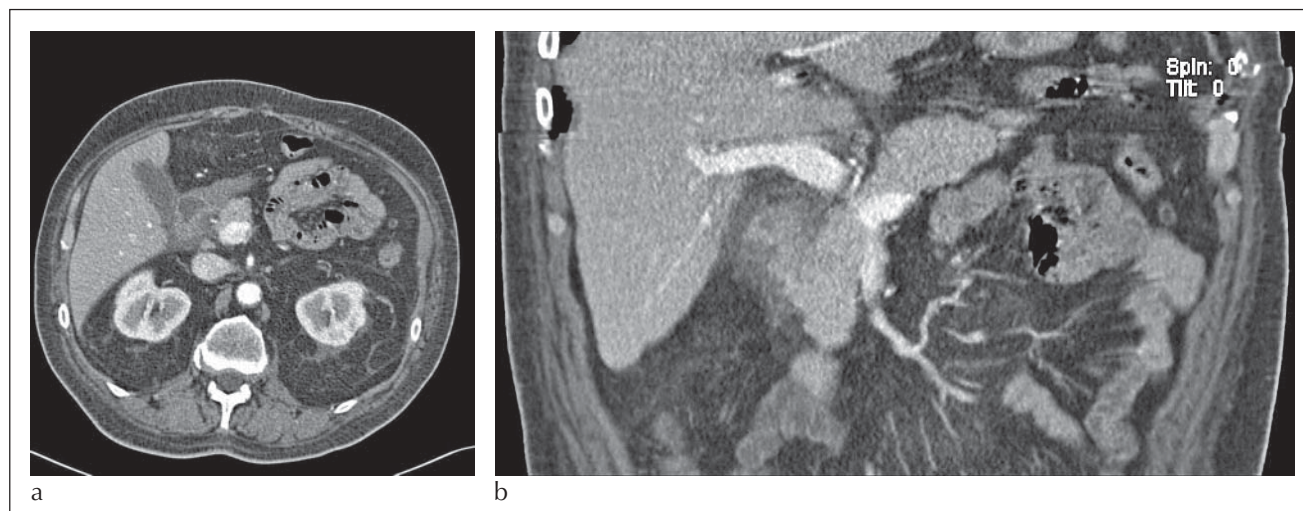


Abbildung 3: Pankreatitis, Computertomographie: Mäßiges Ödem zwischen Pankreaskopf und Duodenum (a) sowie im mesenterialen Fettgewebe (b): Sogenannte Groove-Pankreatitis.

8. Yamao K, Okubo K, Sawaka A, Hara K, Nakamura T, Suzuki T, Shimizu Y, Ozden I. Endoluminal ultrasonography in the diagnosis of pancreatic diseases. *Abdom Imaging* 2003; 28: 545–5.
9. Schima W, Függer R, Schober E, Oettl C, Wamser P, Grabenwöger F, Ryan JM, Novacek G. Diagnosis and staging of pancreatic cancer: comparison of mangafodipir trisodium-enhanced MR imaging and contrast-enhanced helical hydro-CT. *AJR* 2002; 179: 717–24.
10. Ihse I, Axelson J, Hansson L. Prognostic factors in pancreatic cancer. In: Devinis CG, Bassi C (eds). *Pancreatic tumors*. Thieme, Stuttgart, 2000; 120–5.
11. Trede M, Rumstadt B, Wendl K, et al. Ultrafast magnetic resonance imaging improves the staging of pancreatic tumors. *Ann Surg* 1997; 226: 393–407.
12. Gehl H-B, Vorwerk D, Klose K-C, Günther R-W. Pancreatic enhancement after low-dose infusion of Mn DPDP. *Radiology* 1991; 180: 337–9.
13. Freeny P. Pancreatic carcinoma: imaging update 2001. *Dig Dis Sci* 2001; 19: 37–46.
14. Lu DSK, Reber HA, Krasny RM, Kadell BM, Sayre J. Local staging of pancreatic cancer: criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase thin-section helical CT. *AJR* 1997; 168: 1439–43.
15. Metz CE. ROC methodology in radiologic imaging. *Invest Radiol* 1986; 21: 720–33.
16. Sironi S, De Cobelli F, Zerbi A, et al. Pancreatic adenocarcinoma: assessment of vascular invasion with high-field MR imaging and a phased-array coil. *AJR* 1996; 167: 997–1001.
17. Nishi haru T, Yasmashita Y, Abe Y, et al. Local extension of pancreatic carcinoma: assessment with thin-section helical CT versus with breath-hold fast MR imaging-ROC analysis. *Radiology* 1999; 212: 445–52.
18. Keogan MT, McDermott VG, Paulson EK, et al. Pancreatic malignancy: effect of dual-phase helical-CT in tumor detection and vascular opacification. *Radiology* 1997; 205: 513–8.



Prim. Univ.-Prof. Dr. Rupert Prokesch

Geboren 1967 in Wien. Medizinstudium von 1986 bis 1992 in Wien. Facharztausbildung von 1992 bis 1998, Univ. Klinik für Radiodiagnostik Wien. Gegenfächer Strahlentherapie / Nuklearmedizin an der Universität Innsbruck 1992/93. Abschluß der Facharztausbildung Dezember 1998. Verleihung der Venia docendi 19.02.2002. Thema der Habilitationsschrift: MRT und Multi-detektor-CT in der Abklärung von retroperitonealen Erkrankungen unter besonderer Berücksichtigung des Pankreas. Ernennung zum A.o. Universitätsprofessor am 1. März 2002. Derzeit Vorstand der Röntgenabteilung im Krankenhaus Zell am See, Salzburg.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)