

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Bildgebung beim PCa - Was ist
möglich und was benötigt der
Urologe?**

Hruby S, Hruby W

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2010; 17 (Sonderheft

5) (Ausgabe für Österreich), 5-8

Homepage:

www.kup.at/urologie

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

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

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

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

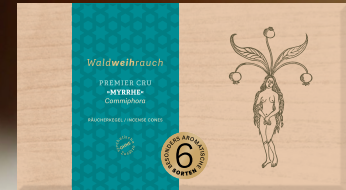
Unsere Räucherkegel fertigen wir aus den feinsten **Kräutern** und **Hölzern**, vermischt mit dem wohlriechenden **Harz** der **Schwarzföhre**, ihrem »Pech«. Vieles sammeln wir wild in den Wiesen und Wäldern unseres **Bio-Bauernhofes** am Fuß der Hohen Wand, manches bauen wir eigens an. Für unsere Räucherkegel verwenden wir reine **Holzkohle** aus traditioneller österreichischer Köhlerlei.

»Eure Räucherkegel sind einfach wunderbar.
Bessere Räucherkegel als Eure sind mir nicht bekannt.«
– Wolf-Dieter Storl

synthetische
OHNE
Zusätze

Waldweihrauch

»Feines Räucherwerk
aus dem *Schneeberg*«
L A N D



www.waldweihrauch.at

Bildgebung beim PCa – Was ist möglich und was benötigt der Urologe?

Die Bildgebung des Prostatakarzinoms aus urologischer Sicht

S. Hruby

Die Ansprüche an die Bildgebung sind hoch, die Möglichkeiten vielfältig und dennoch bleiben gelegentlich Fragen offen. Ziel der Bildgebung ist eine Reduzierung unnötiger Biopsien und ein möglichst exaktes präoperatives Staging. Die S3-Leitlinien der DGU werten die Verfahren zur Primärdiagnostik und zum Staging des Prostatakarzinoms folgendermaßen:

Primärdiagnostik

– DRE	Grad A
Sens 59 %, Spez 94 %, PPV 59 %, NPV 99 %	
– TRUS	Grad 0
Sens 75 %, Spez 40 %, PPV 45 %, NPV 72 %	
– Endorektale MRT	Grad 0
Sens 76–87 %, Spez 60–98 % eventuell vor Rebiopsie	

Staging

– DRE zur cT-Stadien- Bestimmung	Grad A
– MRI bei cT3/4 od. Gleason-Score > 7	Grad B
– Knochen-Scan bei cT3/4 od. Gleason-Score > 7 od. PSA > 10	Grad A

Die Lymphadenektomie ist weiterhin Standard beim Lymphknotenstaging, MR und CT bieten eine geringere Sensitivität und Spezifität.

■ PET-Scan

Da das Prostatakarzinom einen deutlich gesteigerten Cholin-Metabolismus aufweist, gibt es immer wieder Versuche, den Cholin-PET-Scan und auch den Acetat-PET-Scan zur Diagnostik und/oder zur Verlaufskontrolle heranzuziehen. Eine rezente Arbeit von Beheshti

2010 in Radiology an 132 Intermediate- oder High-risk-Prostatakarzinompatienten zeigte für das präoperative LK-Staging durch Cholin-PET/CT eine Sensitivität von 45 % und eine Spezifität von 96 % bei einer Auflösungsgrenze von 5 mm. Aufgrund dieser Ergebnisse ist von einer präoperativen Abklärung von Mikrometastasen mithilfe des Cholin-PET-Scans abzuraten. Auch bezüglich des Restagings steigt die Sensitivität des Cholin-PET-Scans erst ab einem PSA-Wert von > 3 ng/dl – ein Zeitpunkt, zu dem bei den meisten Patienten Therapieentscheidungen längst getroffen sein müssen. Die Einsatzgebiete des PET-Scans beim Prostatakarzinom sind demnach das Primärstaging bei High-risk-Patienten, der Ausschluss von Fernmetastasen, die Detektion von frühen Knochenmetastasen und die Rezidivdiagnostik.

■ Sonographie

Die konventionelle Graustufen-Sonographie ist als Screeningtool ungeeignet, da sie eine niedrige Sensitivität und Spezifität aufweist. Hypoechoische Areale sind wohl verdächtig für das Vorliegen eines Prostatakarzinoms. Allerdings besteht laut Literatur nur eine 17–50%-ige Korrelation zwischen Prostatakarzinomen und hypoechoischen Arealen, da sich der Großteil der Karzinome als isoechoisch erweist. Somit ist die Sonographie lediglich eine etablierte Orientierungshilfe für die Biopsie.

Bei Verdacht auf ein PCa aufgrund eines erhöhten PSA-Werts sollte im Anschluss an eine negative Biopsie und negative Rebiopsie eine Sättigungsbiopsie (mindestens 20 Stenzen) erfolgen, da dadurch die Detektionsrate

steigt. Um unnötige Biopsien zu vermeiden, ist eine gezielte Biopsie, mithilfe einer Kontrastmittel-verstärkten Sonographie oder einer Elastographie, einer systematischen Biopsie vorzuziehen. Durch die Applikation eines Kontrastmittels wird die Sensitivität von Farb- und Powerdoppler durch optimierte Darstellung der erhöhten Mikrogefäßdichte des Tumors verbessert. Als Nebenwirkungen können kurzfristige Geschmacksveränderungen, Flushes und leichte Schmerzen an der Injektionsstelle auftreten. Nach einer Vorbereitungszeit von 30 Sekunden für das Kontrastmittel verbleiben 4 Minuten Zeit, um die Untersuchung vorzunehmen.

Kontrastmittel-Sonographie

Eingeschränkte Bedingungen liegen bei einer BPH oder einer Prostatitis vor, da sowohl die BPH, als auch die Prostatitis eine Hypervaskularität aufweisen, wodurch die Befundung erschwert wird. Demgegenüber reduzieren 5- α -Reduktasehemmer von sich aus den Blutfluss. Diesbezüglich zeigten Mitterberger et al. kürzlich, dass die KM-Sonographie bei Patienten unter 5- α -Reduktasehemmern die Detektionsraten von Prostatakarzinomen steigern kann. Kritisch zu beurteilen sind die stark benutzerabhängige Interpretation, die hohe Lernkurve, die vermehrten Kosten und die Tatsache, dass die KM-Sonographie, trotz publizierter Daten über > 3000 Patienten, bis dato keine Erwähnung in diversen Leitlinien gefunden hat.

Elastographie

Eine weitere Möglichkeit der sonographischen Darstellung bietet die Elastographie, die sich die erhöhte Zelldichte von Karzinomen zu Nutze macht. Der reflektierte Ultraschall wird bei Kompression des Gewebes leicht verschoben

ben. Die Verschiebung ist wesentlich geringer in steiferen Gewebearten. Dieser Umstand wird im Rahmen der Elastographie farb kodiert dargestellt. Die Sensitivität dieses Verfahrens liegt bei 71–75 %, die Spezifität bei 76–83 %. Salomon et al. zeigten in diesem Zusammenhang, dass sowohl Sensitivität als auch Spezifität bei Prostatakarzinomen mit einem Gleason-Score > 7 am höchsten waren und zwar über 90 %. Bezüglich der Tumorklassifikation lag die Detektionsrate am Apex bei 90–94 %, im Vergleich dazu an der Basis bei 57–75 %.

Die minimale Herdgröße, die noch dargestellt werden konnte, waren Tumoren > 5 mm.

Die Elastographie ist generell leicht erlernbar und es fallen keine zusätzlichen Kosten an. Einschränkungen sind die chronische Inflammation und die Atrophie, speziell an der Basis. Eine kritische Beurteilung der Elastographie publizierten Noldus et al., die keinen signifikanten Unterschied in der Detektionsrate zwischen einer Ultraschall-gezielten 10-Stanz-Biopsie und einer

Kombination aus Elastographie und nachfolgender Ultraschall-gezielten 10-Stanz-Biopsie nachwies. Es drängt sich die Frage auf, ob vorangegangene Studien, aufgrund der Anwendung von größtenteils Sechs-Stanz-Biopsien, ein zu positives Bild vermittelten.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass KM-Sonographie und Elastographie wohl interessante Möglichkeiten bieten, sie allerdings noch keine Implementation in den Leitlinien oder in der täglichen Praxis gefunden haben.

Die Bildgebung des Prostatakarzinoms aus radiologischer Sicht

W. Hruby

■ Stellenwert der Magnetresonanztomographie beim Prostatakarzinom

Generell kann eine MRT-Untersuchung frühestens 8 Wochen nach einer Biopsie durchgeführt werden. Im Rahmen der MRT werden einerseits T1-gewichtete Bilder, wie bei der dynamischen Kontrastmitteluntersuchung, und andererseits T2-gewichtete Bilder zur Beurteilung der anatomischen Verhältnisse generiert. Eine Hilfe zur Unterscheidung von T1- und T2-gewichteten Bildern bietet Tabelle 1.

Die Standarduntersuchung wird mit einer Endorektal- oder einer Körperspule in allen Ebenen und Gewichtungen durchgeführt. In der Peripherie der Prostata ist die höchste Signalintensität und somit die Unterscheidung zwischen

Karzinom und gesundem Gewebe am einfachsten. Im Vergleich dazu liegt in der Zentral- und Transitionalzone eine geringere Signalintensität vor, was die Beurteilung erschwert.

T2-gewichtete Untersuchungen weisen eine Sensitivität von 46–69 % und eine Spezifität von 67–81 % auf. Schlemmer zeigte, dass Tumoren > 2 cm zu etwa 90 % entdeckt werden, Tumoren zwischen 0,5 und 1 cm lediglich zu 13 %, und Tumoren < 3 mm gar nicht mehr.

■ Dynamische Kontrastmittel-verstärkte MRT und diffusionsgewichtete MRT

Zur Optimierung der Detektionsraten wurde die dynamische Kontrastmittel-verstärkte (DCE) MRT eingeführt, die sich das unterschiedliche Kontrastmit-

tel-Anreicherungsverhalten der stark durchbluteten Tumoren im Vergleich zum gesunden Prostatagewebe zu Nutze macht. Ein rascher, starker Anstieg und ein schnelles Wash-Out sprechen für das Vorhandensein eines Prostatakarzinoms. Durch Kombination von T1-DCE-MRT und T2-Bildgebung kann die Sensitivität von 69 % auf 91 % und die Spezifität von 80 % auf 96 % gesteigert werden.

Im Vergleich dazu wird bei der diffusionsgewichteten Untersuchung der Koeffizient zwischen Diffusion und Perfusion gemessen, wobei eine Kombination mit einer T2-gewichteten MRT ebenfalls die Ergebnisse verbessert.

■ MR-Spektroskopie

Die MR-Spektroskopie, ein so genanntes „Chemical Shift Imaging“, liefert Informationen über den Metabolismus des Prostatagewebes. Die Darstellung der relativen Anteile der chemischen Bestandteile des Gewebes erfolgt durch Errechnung des Citrat/Cholin-Quotienten für jedes Volumenelement. Beim Prostatakarzinom erfolgt ein Anstieg des Cholin-Peaks bei gleichzeitigem Abfall des Citrat-Peaks und somit zu einem größeren Quotienten. Durch die MR-Spektroskopie kann unter anderem

Tabelle 1: Unterscheidung T1- und T2-gewichteter Bilder

	Hell auf T1	Mittel auf T1	Dunkel auf T1
Hell auf T2	Fett		Wasser, Harn, Galle, Liquor, Ödem
Mittel auf T2		Muskel, graue/weiße Gehirnsubstanz	
Dunkel auf T2	Paramagnetische Substanzen (Gd)		Luft, Venen, Bänder, Fibrose, Knochenkompakta, Sehnen

die Transitionalzone besser beurteilt werden. Nachteile der Untersuchung sind die langen Untersuchungszeiten, die eingeschränkte Darstellung der Prostataanatomie, die aufwendige Nachverarbeitung und die relativ große interindividuelle Variabilität. Langfristige Ziele der Anwendung der MR-Spektroskopie sind die bessere Beurteilung der extrakapsulären Tumorausdehnung, die Erhöhung der Treffsicherheit der Biopsien und die optimierte Einschätzung der Aggressivität der Tumoren.

Ein Lymphknoten-spezifisches Kontrastmittel gibt es momentan nicht, allerdings ist bekannt, dass die Anflutung in metastasierten Lymphknoten ebenfalls erhöht ist.

■ MRT und T-Staging

Schlemmer et al. zeigten an 385 Patienten, dass durch eine endorektale MRT-Untersuchung (T2w-TSE axial und koronar) ein korrektes Staging in 75 %, ein Overstaging in 19 % und ein Understaging in 6 % der Fälle erfolgte. Limitierende Faktoren sind Tumorherde < 5–10 mm, eine minimale Kapselpenetration und vor allem Infiltrationen des Apex und des Blasenhalbes.

■ Conclusio

Detektion des PCa:

- Goldstandard: Leitlinienkonforme TRUS-gezielte Biopsie
- Kontrastmittel-verstärkte Sono- und Elastographie: viel versprechende Ergebnisse, noch keine Implementation in der Routine
- MR-gezielte Biopsie: möglicherweise hilfreich, vor allem bei Rebiopsien

Staging des PCa:

- Lokale Ausbreitung: MRI (Spektroskopie) sowohl der CT als auch der Sonographie deutlich überlegen → wertvolle Information zur Therapieplanung
- LK-Metastase: CT und MRI „gleich schlecht“ in der Aussagekraft – neue „Nano“-Kontrastmittel versprechen bessere Sensitivität und Spezivität
- Knochenmetastasen: MRI bessere Sensitivität als der Knochenscan → bis heute aber kein kritischer prospektiver Vergleich

OA Dr. med. Stephan Hruby, F. E. B. U.

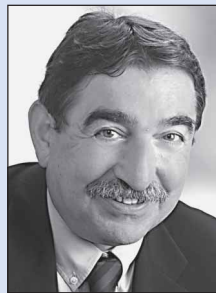
Geboren 1976 in Wien. 2001 Promotion an der Medizinischen Universität Wien. 1998–2001 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universitätsklinik für Urologie, Wien. 2001–2002 Präsenzdienst HSP, Wien. 2002 Turnus im Aö KH der Barmherzigen Schwestern, Ried/Innkreis. 2003 Transplantkoordinator an der Universitätsklinik für Chirurgie, Wien. 2003–2005 Chirurgiegegenfach an der Abteilung für Allgemeinchirurgie SMZ-OST Donauespital, Wien. 2005–2009 Ausbildung zum Facharzt für Urologie an der Urologischen Abteilung des Kaiser-Franz-Josef-Spitals SMZ-Süd, Wien. 2009 Facharztdekret und Europäischer Facharzt für Urologie. 2009–2010 Facharzt für Urologie am Kaiser-Franz-Josef-Spital SMZ-Süd, Wien. Seit 2010 Oberarzt an der Universitätsklinik für Urologie und Andrologie, Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU) Salzburg.

Schwerpunkte: Endourologie, Uroonkologie, Bildgebende Diagnostik, Evolution der Urologischen Ausbildung.

Weitere Aktivitäten: 2006–2009 Vorsitzender des AK Assistenzärzte der ÖGU. Seit 2008 Mitbegründer und Mitglied des Exekutivkomitees der Austrian School of Urology. Seit 2009 Vorsitzender der European Society for Residents in Urology.

Korrespondenzadresse:

OA Dr. med. Stephan Hruby
Universitätsklinik für Urologie und Andrologie
Salzburger Landeskliniken und Paracelsus Medizinische Privatuniversität
A-5020 Salzburg, Müllner Hauptstraße 48
E-Mail: s.hruby@salk.at



Prim. Univ.-Prof. Dr. med. Walter Hruby

Geboren 1947 in Wien. Medizinstudium an der Universität Wien mit Promotion zum Dr. med. univ. 1973 in Wien. 1980 Anerkennung zum Facharzt für Radiologie. Seit Juli 1992 Vorstand des Instituts für Röntgendiagnostik im Donauespital des Sozialmedizinischen Zentrums Ost der Stadt Wien. 1990 Habilitation zum Universitätsdozenten für das Fach Radiologie. 1992 Ludwig Boltzmann-Institut für digitale Radiographie und interventionelle Radiologie. 1995 Ernennung zum tit. A.o. Univ.-Professor.

Korrespondenzadresse:

Prim. Univ.-Prof. Dr. med. Walter Hruby
Institut für Röntgendiagnostik, SZO der Stadt Wien – Donauespital
A-1220 Wien, Langobardenstraße 122
E-Mail: walter.hruby@wienkav.at

Literatur:

Bildgebung des Prostatakarzinoms aus urologischer Sicht

Beheshti M, Imamovic L, Broinger G, Valli R, Waldenberger P, Stoiber F, Nader M, Gruy B, Janetschek G, Langsteger W. 18F choline PET/CT in the preoperative staging of prostate cancer in patients with intermediate or high risk of extracapsular disease: a prospective study of 130 patients. *Radiology* 2010; 254: 925–33.

Reske SN, Blumstein NM, Glatting G. [11C]choline PET/CT imaging in occult local relapse of prostate cancer after radical prostatectomy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2008; 35: 9–17.

Krause BJ, Souvatzoglou M, Tuncel M, Herrmann K, Buck AK, Praus C, Schuster T, Geinitz H, Treiber U, Schwaiger M. The detection rate of [11C]choline-PET/CT depends on the serum PSA-value in patients with biochemical recurrence of prostate cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2008; 35: 18–23.

Sibley RI, Sibley AF. Correlation of digital rectal examination, prostate specific antigen, and transrectal ultrasound in prostate carcinoma in African Americans. *J Natl Med Assoc* 1997; 89: 318–23.

Walz J, Graefen M, Chun FK, Erbersdobler A, Haese A, Steuber T, Schlömm T, Huland H, Karakiewicz PI. High incidence of prostate cancer detected by saturation biopsy after previous negative biopsy series. *Eur Urol* 2006; 50: 498–505.

Weidner N, Carroll PR, Flax J, Blumenfeld W, Folkman J. Tumor angiogenesis correlates with metastasis in invasive prostate carcinoma. *Am J Pathol* 1993; 143: 401–9.

Borre M, Offersen BV, Nerström B, Overgaard J. Microvessel density predicts survival in prostate cancer patients subjected to watchful waiting. *Br J Cancer* 1998; 78: 940–4.

Wink M, Frauscher F, Cosgrove D, Chapelon JY, Palwein L, Mitterberger M, Harvey C, Rouvière O, de la Rosette J, Wijkstra H. Contrast-enhanced ultrasound and prostate cancer: a multicentre European research coordination project. *Eur Urol* 2008; 54: 982–92.

Frauscher F, Klausner A, Volgger H, Halpern EJ, Pallwein L, Steiner H, Schuster A, Horninger W, Rogatsch H, Bartsch G. Comparison of contrast enhanced color Doppler targeted biopsy with conventional systematic biopsy: impact on prostate cancer detection. *J Urol* 2002; 167: 1648–52.

Pelzer A, Bektic J, Berger AP, Pallwein L, Halpern EJ, Horninger W, Bartsch G, Frauscher F. Prostate cancer detection in men with prostate specific antigen 4 to 10 ng/ml using a combined approach of contrast enhanced color Doppler targeted and systematic biopsy. *J Urol* 2005; 173: 1926–9.

Mitterberger M, Pinggera GM, Horninger W, Bartsch G, Strasser H, Schäfer G, Brunner A, Halpern EJ, Gradl J, Pallwein L, Frauscher F. Comparison of contrast enhanced color Doppler targeted biopsy to conventional systematic biopsy: impact on Gleason score. *J Urol* 2007; 178: 464–8; discussion 468.

Bogers HA, Sedelaar JP, Beerlage HP, de la Rosette JJ, Debruyne FM, Wijkstra H, Aarnink RG. Contrast-enhanced three-dimensional power Doppler angiography of the human prostate: correlation with biopsy outcome. *Urology* 1999; 54: 97–104.

Mitterberger M, Pinggera G, Horninger W, Strasser H, Halpern E, Pallwein L, Gradl J, Bartsch G, Frauscher F. Dutasteride prior to contrast-enhanced colour Doppler ultrasound prostate biopsy increases prostate cancer detection. *Eur Urol* 2008; 53: 112–7.

Krouskop TA, Younes PS, Srinivasan S, Wheeler T, Ophir J. Differences in the compressive stress-strain response of infiltrating ductal carcinomas with and without lobular features—implications for mammography and elastography. *Ultrason Imaging* 2003; 25: 162–70.

König K, Scheipers U, Pesavento A, Lorenz A, Ermert H, Senge T. Initial experiences with real-time elastography guided biopsies of the prostate. *J Urol* 2005; 174: 115–7.

Cochlin DL, Ganatra RH, Griffiths DF. Elastography in the detection of prostatic cancer. *Clin Radiol* 2002; 57: 1014–20.

Salomon G, Köllerman J, Thederan I, Chun FK, Budäus L, Schlömm T, Isbarn H, Heinzer H, Hülndt H, Graefen M. Evaluation of prostate cancer detection with ultrasound real-time elastography: a comparison with step section pathological analysis after radical prostatectomy. *Eur Urol* 2008; 54: 1354–62.

Tsutsumi M, Miyagawa T, Matsumura T, Kawazoe N, Ishikawa S, Shimokama T, Shiina T, Miyayama N, Akaza H. The impact of real-time tissue elasticity imaging (elastography) on the detection of prostate cancer: clinicopathological analysis. *Int J Clin Oncol* 2007; 12: 250–5.

Pallwein L, Mitterberger M, Struve P, Pinggera G, Horninger W, Bartsch G, Aigner F, Lorenz A, Pedross F, Frauscher F.

Real-time elastography for detecting prostate cancer: preliminary experience. *BJU Int* 2007; 100: 42–6.

Eggert T, Khaled W, Wenske S, Ermert H, Noldus J. [Impact of elastography in clinical diagnosis of prostate cancer. A comparison of cancer detection between B-mode sonography and elastography-guided 10-core biopsies]. *Urologe A* 2008; 47: 1212–7.

Bildgebung des Prostatakarzinoms aus radiologischer Sicht

Hall FM. Identification, biopsy, and treatment of poorly understood premalignant, in situ, and indolent low-grade cancers: are we becoming victims of our own success? *Radiology* 2010; 254: 655–9.

Choi YJ, Kim JK, Kim N, Kim KW, Choi EK, Cho KS. Functional MR imaging of prostate cancer. *Radiographics* 2007; 27: 63–75; discussion 75–7.

AJCC. *Cancer Staging Manual*. Springer 2002.

Weißbach L, Schaefer C. Radikal Umdenken! Defensive Strategien zur Therapie des lokal begrenzten Prostatakarzinoms. *Onkologie* 2009; 15: 1021–4.

Siemens Medical Solutions. *Magnete, Spins und Resonanzen. Eine Einführung in die Magnetresonanztomographie*. Siemens, 2003.

Yu KK, Hricak H, Alagappan R, Chernoff DM, Bacchetti P, Zaloudek CJ. Detection of extracapsular extension of prostate carcinoma with endorectal and phased-array coil MR imaging: multivariate feature analysis. *Radiology* 1997; 202: 697–702.

Engelbrecht MR, Huisman HJ, Laheij RJ, Jager GJ, van Leenders GJ, Hulsbergen-Van De Kaa CA, de la Rosette JJ, Blickman JG, Barentsz JO. Discrimination of prostate cancer

from normal peripheral zone and central gland tissue by using dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 2003; 229: 248–54.

Fütterer JJ, Heijmink SW, Scheenen TW, Veltman J, Huisman HJ, Vos P, Hulsbergen-Van de Kaa CA, Witjes JA, Krabbe PF, Heerschap A, Barentsz JO. Prostate cancer localization with dynamic contrast-enhanced MR imaging and proton MR spectroscopic imaging. *Radiology* 2006; 241: 449–58.

Bloch BN, Furman-Haran E, Helbic TH, Lenkinski RE, Degani H, Kratzik C, Susani M, Haitel A, Jaromi S, Ngo L, Rofsky NM. Prostate cancer: accurate determination of extracapsular extension with high-spatial-resolution dynamic contrast-enhanced and T2-weighted MR imaging – initial results. *Radiology* 2007; 245: 176–85.

Shimofusa R, Fujimoto H, Akamata H, Motoori K, Yamamoto S, Ueda T, Ito H. Diffusion-weighted imaging of prostate cancer. *J Comput Assist Tomogr* 2005; 29: 149–53.

Kurhanewicz J, Vigneron DB, Hricak H, Narayan P, Carroll P, Nelson SJ. Three-dimensional H-1 MR spectroscopic imaging of the in situ human prostate with high (0.24–0.7 cm3) spatial resolution. *Radiology* 1996; 198: 795–805.

Spry NA, Kristjansson L, Hooton B, Hayden L, Neerhut G, Gurney H, Corica T, Korb E, Weinstein S, McCaul K. Adverse effects to quality of life arising from treatment can recover with intermittent androgen suppression in men with prostate cancer. *Eur J Cancer* 2006; 42: 1083–92.

Calais da Silva FE, Bono AV, Whelan P, Brausi M, Marques Queimadelos A, Martin JA, Kirkali Z, Calais da Silva FM, Robertson C. Intermittent androgen deprivation for locally advanced and metastatic prostate cancer: results from a randomised phase 3 study of the South European Urological Group. *Eur Urol* 2009; 55: 1269–77.

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](#)