



U. B. Liehr¹ · D. Baumunk² · S. Blaschke¹ · F. Fischbach³ · B. Friebe³ · F. König⁴ ·
A. Lemke⁵ · P. Mittelstädt¹ · M. Pech³ · M. Porsch⁶ · J. Ricke³ · D. Schindele¹ ·
S. Siedentopf⁵ · J. J. Wendler¹ · M. Schostak¹

¹ Klinik für Urologie und Kinderurologie, Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R., Magdeburg, Deutschland

² Urologische Praxis, Backnang, Deutschland

³ Klinik für Radiologie, Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

⁴ Urologische Praxis, Berlin, Deutschland

⁵ Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

⁶ Urologische Praxis, Magdeburg, Deutschland

Die Vorsteherdrüse – was möchte der Urologe vom Radiologen wissen?

Hintergrund

Das klinische Bild der „Männerdrüse“ Prostata hat sich ein Jahrhundert kaum verändert. In älteren urologischen Lehrbüchern wird sie nur als homogene Drüse mit dicker Kapsel und zentral perforierender Harnröhre beschrieben [1]. Das offenbar stets multifokale Wachstum eines Prostatakrebses (PCa) untermauerte die klinische Annahme, dass die Vorsteherdrüse nur als Ganzes betrachtet werden dürfe [2]. Die radikale Prostatektomie stellte sich als eine dazu perfekt passende Ganzdrüsen­therapie mit sehr hohen Heilungsaussichten dar. Der hochsensible Tumormarker prostata­spezifisches Antigen (PSA) führte zur Entdeckung selbst kleinster Tumoren, allerdings nicht zu einer von der Größe abhängigen Behandlung. Auch die perkutane Strahlentherapie, die im Laufe der letzten Jahrzehnte immer bessere onkologische Ergebnisse erzielte und dabei immer weniger Morbidität mit sich brachte, basiert auf dem gleichen Grundprinzip, nämlich der Ganzdrüsen­behandlung.

Biopsie

Dieser Idee folgend genügte zur Detektion des Krebses eine einzige positive (transrektale) Prostatabiopsie (PBx). Noch in den 1980er-Jahren wurden regelhaft nur 2 bis maximal 4 Biopsien durchgeführt. Die sukzessive Erhöhung der in den Leitlinien vorgeschriebenen Biopsien über 6 auf 10 und schließlich 12 fußte lediglich auf der erwünschten noch höheren Detektionsrate, jedoch nie auf dem Streben, eine topographische Zuordnung des Krebses innerhalb der Drüse vornehmen zu wollen. Jahrelange Diskussionen bzgl. Überdiagnostik und -therapie, insbesondere bei kleinen Low-risk-Karzinomen, haben schließlich zum Umdenken bei Ärzten und Betroffenen geführt. „One fits all“ ist in keiner Weise mehr zeitgemäß. Die multiparametrische Magnetresonanztomographie (mpMRT), insbesondere mit dem Standard PIRADS 2.0 (Prostate Imaging Reporting and Data System), hat die Sichtweise auf den Prostatakrebs radikal verändert. Durch serienshafte Durchführung vor einer Diagnose ist man heute in der Lage, zum einen überflüssige Biopsien zu vermeiden, zum anderen eine topographische Zuordnung und gezielte Biopsie, (z. B. MRT-gesteuert) festgestellter Krebsherde durchzuführen. Das eröffnet ein großes therapeutisches Spektrum von Active Surveillance (AS)

über fokale Therapieverfahren (FT) bis zur besonders organschonenden Standardtherapie.

Neue Wege in Diagnostik und Therapie

Der vorliegende Artikel soll neue Wege beschreiben, wie interdisziplinär die Versorgung der an Prostatakrebs und benignen Prostataerkrankungen Betroffenen maximal optimiert werden kann und darstellen, welche Wünsche der Urologe heutzutage an den kooperierenden Radiologen hat.

Eine individualisierte Diagnostik und Therapie ist aus Sicht der Autoren nur durch eine gemeinschaftliche Initiative möglich. Wir haben deshalb in Magdeburg das „URBIT“ (Zentrum für urologisch-radiologisch bildgeführte Therapie) gegründet (▣ **Abb. 1**). Diese neu gegründete Einheit ist eng mit den prostatazentrumsspezifischen interdisziplinären Sprechstunden verzahnt und stellt eine hochgradig effiziente Kommunikation zwischen den Fachbereichen sicher. Sie ermöglicht eine kurzfristige Realisierung aller erforderlichen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen (▣ **Abb. 1**). Das permanent komplexer werdende Gesamtmanagement der bös- aber auch gutartigen Prostataerkrankungen stellt zunehmend für normale Sprechstunden in Klinik

Die Autoren J.J. Wendler und M. Schostak trugen zu gleichen Teilen zur Erstellung des Manuskripts bei.

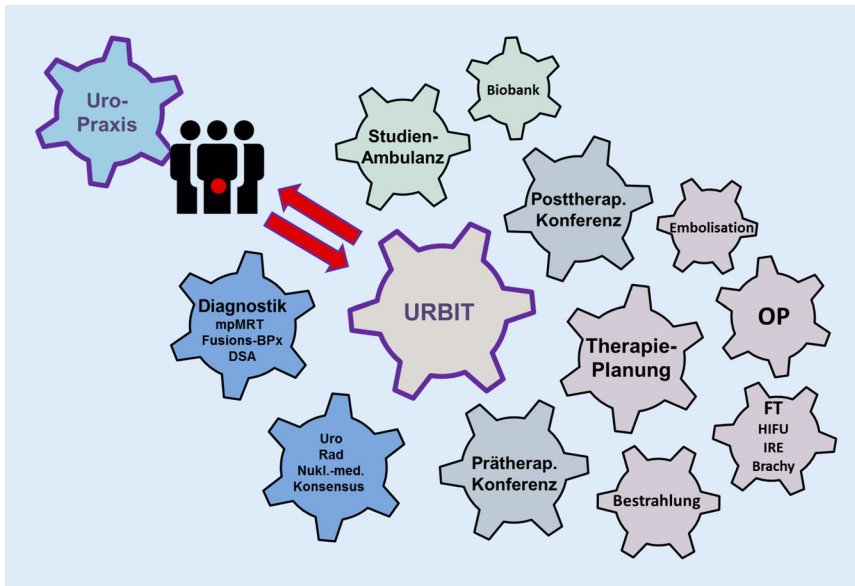


Abb. 1 ▲ URBIT (interdisziplinäres urologisch-radiologisches Zentrum für bildgeführte Diagnostik und Therapien). Verzahnung verschiedener interdisziplinärer Sprechstunden mit den diagnostischen und therapeutischen Einheiten in der Universitätsklinik für Urologie und Kinderurologie Magdeburg. *mpMRT* multiparametrische MRT, *BPx* Prostatabiopsie, *DSA* digitale Subtraktionsangiographie, *OP* Operation, *FT* fokale Therapieverfahren, *HIFU* hoch fokussierter Ultraschall, *IRE* irreversible Elektroporation, *Uro* Urologie, *Rad* Radiologie, *Brachy* Brachytherapie

und Praxis eine nicht lösbare Herausforderung dar [3, 4]. Dementsprechend hat sich die URBIT-Sprechstunde im ersten Jahr seit ihrer Etablierung einem massiven Patientenzulauf mit 1200 Patientenkontakten erfreut.

URBIT-Kernthemen

Prostatakrebs – Ausgangslage, pathologische Beurteilung, mpMRT und PBx

Diagnostik, Therapie und Verlaufsbeurteilung des PCa sind inzwischen hoch komplex, jedoch trotz der rasanten technischen Fortschritte partiell noch unscharf. Die Auflösung dieser Unschärfen und die Weiterentwicklung der gemeinsamen Expertise von Radiologen und Urologen müssen auf bekannten urologischen Erkenntnissen aufbauen.

Die Stadieneinteilung folgt der UICC-Klassifikation und liegt allen klinischen Studien und Leitlinien zugrunde [5]. Die Stadien T1-2, N0, M0 beschreiben das lokal begrenzte PCa, T3-4, N0, M0 das lokal fortgeschrittene und N1 und/oder M1 das fortgeschrittene bzw. metastasierte PCa. Die PSA-Rezidiv-Wahrscheinlichkeit ei-

nes lokal begrenzten PCa beschreibt Risikogruppen [6, 7]:

- **niedriges Risiko:** PSA \leq 10 ng/ml, Gleason-Score 6 und cT1c-2a,
- **intermediäres oder mittleres Risiko:** PSA > 10–20 ng/ml oder Gleason-Score 7 oder cT2b,
- **hohes Risiko:** PSA > 20 ng/ml oder Gleason-Score \geq 8 oder cT 2c.

Die Kombination aus PSA-Wert, Gleason-Score und T-Kategorie ist die Basis von Nomogrammen, von denen folgende zur Abschätzung entsprechender Wahrscheinlichkeiten aktuell empfohlen werden:

- Karzinomnachweis in der Biopsie bei Verdacht auf ein PCa [8],
- organbegrenztet Tumorwachstum [9],
- lymphogene Metastasierung [10],
- Prognose [11].

Therapiewahl

Das PCa wächst multifokal (▣ **Abb. 2**; [2, 6, 7]). Eine diagnostische Herausforderung stellt das maligne Potenzial histologisch unterschiedlicher Karzinomherde dar. Ihr Bildnachweis gelang erst mit Entwicklung der mpMRT. Der

Vergleich von mpMRT-Befunden mit korrespondierenden Großflächenschnitten von Prostataktomiepräparaten treibt die Entwicklung weiter voran [12, 13]. Ob in Größe und Malignität führende „Indexläsionen“ für das Fortschreiten der Erkrankung verantwortlich sind, bleibt aktuell umstritten, aber hoch interessant [14]. Tumorausbreitung und Gleason-Score (GS) sind Hauptkriterien für die Therapiewahl. Der sogen. Gleason-Score ist eine Zahl, die aus 2 Ziffern (1–5) addiert wird. Die Therapieentscheidung basiert wesentlich auf diesem Score, die Konsequenzen können von Nichtstun bis zu radikalen Maßnahmen trotz ansonsten teilweise identischer, klinischer Parameter schwanken. Leider bedeutet der GS nur eine Pseudogenauigkeit, denn das Muster wird subjektiv vom Pathologen festgelegt. Insbesondere zwischen den Mustern 3 und 4 besteht eine Interobservervariabilität um 50 % [15]. Die dynamische Weiterentwicklung der Bildgebung und deren gemeinschaftliche Betrachtung durch Radiologen und Urologen reduziert bereits jetzt den Stellenwert der Histologie und des Scores in der täglichen Praxis. Möglicherweise sind invasive Biopsien für die Diagnose eines Tages sogar überwiegend verzichtbar.

Einstweilen wird in pathologischen Konsensuskonferenzen versucht, die vorliegende Unschärfe zu reduzieren [16]. So wird ein Gleason-Muster (GM) 2 in Biopsien nicht mehr diagnostiziert. GS4 und 5 werden nun dem GS6 zugeordnet. Das GM4 ist neu definiert, GS6 wird daher jetzt häufiger dem GS7 zugeordnet, ihre Abgrenzung ist aber weiterhin unscharf [17].

mpMRT

Die mpMRT mit der Beurteilung nach PIRADS 2.0 eröffnet ein weites Feld für nahezu alle Patienten, bei denen der V. a. Prostatakrebs besteht oder ein solcher bereits nachgewiesen ist. Patienten mit benigner Hyperplasie der Prostata und erhöhtem PSA können bei unauffälligem multiparametrischem MRT vor invasiven Verfahren („blinde“ Prostatabiopsien ohne Nachweis einer Malignität) bewahrt werden. Patienten mit Prostatakarzinom können durch gezielte diagnostische Bi-

opsien eine aussagekräftigere Diagnose erhalten (In-bore- oder Fusionsbiopsie). Bei Patienten mit bekannten Karzinomen kann die lokale Ausdehnung des Tumors besser bestimmt werden, um therapeutische Möglichkeiten zu erörtern. Dabei geht es um die Frage der lokalen Ausdehnung, speziell einer möglichen Infiltration der Gefäßnervenbündel oder des Rektums, bei lokal fortgeschrittenen Tumoren oder um die Frage, ob eine Beobachtung oder eine fokale Therapie möglich bei kleinen Tumoren sind. Durch die hohe Systematisierung ist eine nichtinvasive, longitudinale Verlaufskontrolle möglich.

Biopsien

Die Techniken der PBx folgten zu jeder Zeit dem technischen Stand der Prostatabildgebung (Abb. 3). Bei der primären, TRUS-gestützten (transrektaler Ultraschall) 10- bis 12-fach PBx werden viele Tumoren (29–40 %) übersehen [18–21]. Die mpMRT ist deshalb aktuell für die Rebiopsie nach negativer konventioneller PBx, vor fokalen Therapieverfahren (FT) und zur Verlaufsbeurteilung der AS empfohlen [7, 22]. Gezielte Prostatabiopsien auf mpMRT-Basis erreichen höhere diagnostische Treffer als die konventionellen 12-fach-TRUS-Biopsien [23]. Kleinere Tumoren mit niedrig malignem Potenzial werden tendenziell übersehen [24–27]. Daraus ergibt sich eine negativ-prädiktive Wahrscheinlichkeit für klinisch signifikante Tumoren von ca. 90 % [28–30].

PIRADS-Kriterien

Die Standardisierung des Verfahrens hat deshalb in Zentren, wie auch in Magdeburg, zur Übernahme der mpMRT bei nahezu jedem Betroffenen in die tägliche Routine geführt. Ihre Anwendung erfolgt entsprechend den Leitlinien der European Society of Urogenital Radiology [31, 32]. In dieser erfolgt die Einstufung der mpMRT-Befunde der Prostata anhand von 5-Punkte-Likert-Skalen, auch PIRADS-Kriterien genannt. So werden jeder suspekten Läsion Scores zwischen 1 (höchst unwahrscheinlich maligne) und 5 (höchst wahrscheinlich maligne) zugeordnet, um die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen klinisch signifikanter PCa

Radiologe DOI 10.1007/s00117-017-0273-4
© Springer Medizin Verlag GmbH 2017

U. B. Liehr · D. Baumunk · S. Blaschke · F. Fischbach · B. Friebe · F. König · A. Lemke · P. Mittelstädt · M. Pech · M. Porsch · J. Ricke · D. Schindele · S. Siedentopf · J. J. Wendler · M. Schostak

Die Vorsteherdrüse – was möchte der Urologe vom Radiologen wissen?

Zusammenfassung

Eine gut hundertjährige Periode, in der die Vorsteherdrüse nur als Ganzes betrachtet und behandelt wurde, geht gerade vorüber. Eine hochauflösende Bildgebung liefert endlich tiefe Detailinformationen, neue Therapieformen können kleinste Ziele anvisieren. Dem lange bestehenden Patientenwunsch nach individueller „nichtinvasiver“ Diagnostik und Therapie von Prostataerkrankungen kann nun mit wirklich dazu passenden Konzepten geantwortet werden. Die klinische Verarbeitung und Anwendung der enormen Informationsfülle als individualisiertes Gesamtkonzept für den Patienten erfordern allerdings ein

interdisziplinär eng verzahntes Räderwerk, welches herkömmliche Sprechstunden in jeder Hinsicht überfordert. Es ist Zeit für neue Konstrukte! Das Dienstleistungsprinzip einer einseitig gerichteten Befund- oder Therapieanforderung an den Urologen, Radiologen oder Strahlentherapeuten ist überholt, diese interdisziplinären Partner gehören nun zu einem gleichrangigen „Managementteam Prostata“.

Schlüsselwörter

URBIT · Multiparametrische Magnetresonanztomographie · Fusionsbiopsie · Fokale Therapien · Prostatakarzinom

Prostate gland – what would urologists like to know from radiologists?

Abstract

A more than 100-year period, where the prostate was only seen and treated as a whole is coming to an end right now. Finally, high resolution imaging is providing deep insights and detailed information so that new therapeutic procedures can aim for the smallest targets within the gland. The long-standing wish of patients for individual noninvasive diagnostics and treatment of prostate diseases can now be fulfilled by providing new tailored concepts; however, in order to transfer the enormous amount of new information into the specific clinical patient situation, a closely knit interdisciplinary approach is required. In this setting, the traditional outpatient

consultation service is overstretched in every aspect. It is now the time for new innovative constructs. The current one-sided service concept for urologists, radiologists and radiation therapists is therefore behind the times and the development of a “prostate management team” with equally cooperating partners from each specialty is the task for the future.

Keywords

Center for urological and radiological imaging-guided therapy · Multiparametric magnetic resonance imaging · Fusion biopsy · Focal therapy · Prostate cancer

vorherzusagen [33]. Die Beachtung der PIRADS-Kriterien hat zu einer deutlichen Verbesserung der Befundqualität und einer verringerten Interobservervariabilität geführt [34, 35].

Zur weiteren Evaluation der mpMRT erscheint es sinnvoll, eine standardisierte 10- bis 12-fach-TRUS-Biopsie vor Therapieentscheidungen ergänzend durchzuführen. Sie ist deshalb in der deutschen PCa-S3-Leitlinie weiterhin empfohlen [6]. Erfolgversprechender ist die sinnvolle Kombination beider

Verfahren zu einer mpMRT-ultraschallfusionierten Biopsie der Prostata. Diese ist transrektal und perineal möglich und muss selbstverständlich ebenfalls weiter evaluiert werden. Die Industrie hat diese Entwicklung aufgegriffen und eine Vielzahl kommerziell erhältlicher Systeme entwickelt. Sie werden aktuell auf ihre Eignung hin überprüft, erste Veröffentlichungen liegen vor [36]. Eine „in bore biopsy“, die „Zielbiopsie im Magnetfeld“, ist technisch bedingt weiterhin die Domäne der Radiologen.

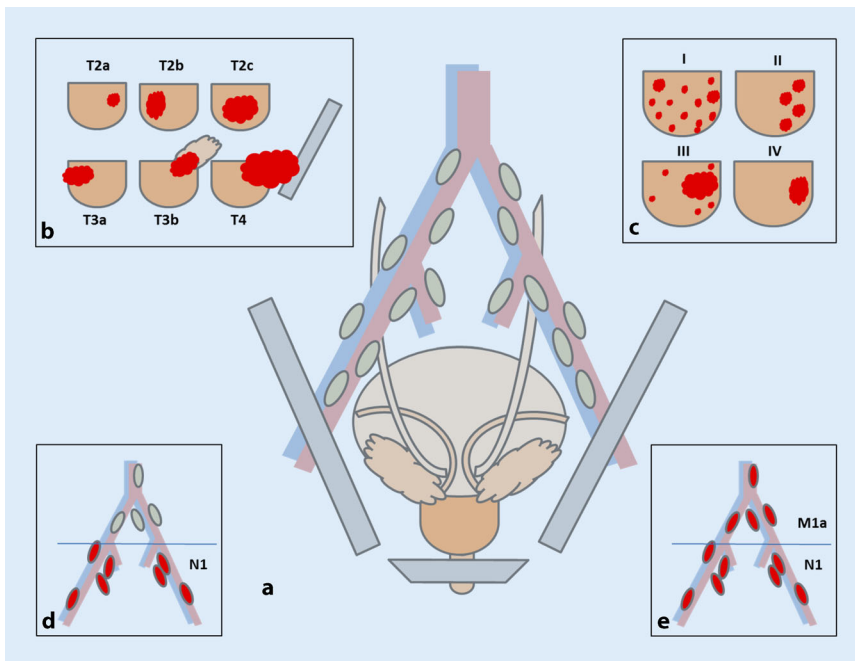


Abb. 2 ▲ Prostatakarzinom(PCa)-Ausbreitung. **a** Lagebeziehungen im kleinen Becken, **b** T-Stadien nach TNM, **c** unterschiedliche Verteilungsmuster von PCa-Herden in der Prostata, **d** Lymphknotenbefall im Stadium N1 und **e** im Bereich der A. iliaca communis (Stadium M1)

Fokale Therapie des PCa

Standardtherapien werden wegen einer möglichen Überbehandlung in manchen Fällen und einer damit verbundenen unnötigen Morbidität von Betroffenen zunehmend infrage gestellt und vermeintlich weniger oder sogar nichtinvasive Verfahren mithilfe des Internets gesucht und angesteuert. Spätestens seit 2014 besteht eine erdrückende Evidenz für eine AS als Alternative bei geeigneten Fällen. Das zeigten Rider et al. [37] an 67.437 Patienten mit PCa. Niedrigrisikopatienten (≥ 75 Jahre) starben während der nächsten 15 Jahre in $< 10\%$ am PCa, die große Mehrheit an anderen Erkrankungen. „Nichtstun“ ist jedoch offenbar eine schwer erträgliche Alternative, zumindest in Deutschland [38].

In diesem Spannungsfeld hat die verbesserte Bildgebung eine Nachfrage nach hochgezielten, sogenannten fokalen Therapien (FT) geweckt. Idealerweise sollte mit einem solchen Konzept eine gleiche onkologische Effektivität wie bei einer Standardtherapie, jedoch keine oder zumindest deutlich weniger Nebenwirkungen verbunden sein. Verschiedene bildgeführte Techniken werden seit einigen

Jahren angewendet (z. B. hoch intensiver fokussierter Ultraschall oder Kryotherapie). Aus den bisher kurzen Verläufen kann man in der Tat eine sehr niedrige Komplikationsrate ablesen. Aktuelle Ergebnisse zeigen Inkontinenzraten von 0–5 % und Impotenzraten von 5–10 % nach FT [39]. Die onkologische Effektivität kann jedoch nicht auf lange Sicht beurteilt werden. Kontrollbiopsien aus behandelten und nichtbehandelten Zonen zeigen Tumorfreiheitsraten zwischen 70 und 90 % [40].

Indextumorthorie

Eine fokale Therapie basiert auf der Annahme, dass v. a. der größte Tumorherd die Prognose bestimmt und folglich behandelt werden muss (Indextumorthorie). Andere, kleinere Befunde könnten eventuell ignoriert werden. Die oben beschriebenen Probleme, z. B. was die pathologische Beurteilung der Befunde angeht, kommen hier in gesteigertem Ausmaß zum Tragen. Eine Reproduzierbarkeit der exakten Biopsielokalisation ist zudem zwingend erforderlich. Dazu muss entweder eine perineale Templatebiopsie oder eine mpMRT-TRUS-Fusionsbiopsie erfolgen [41]. Baco et al. [42] zeigten eine Übereinstimmung von

Lokalisation und GS der Indextumorläsion zwischen mpMRT-TRUS-Fusions-PBx und den histologischen Befunden im Prostataektomiepräparat von 90 %. Ob und wie viele Ausnahmen von der Indextheorie es tatsächlich gibt, ist ungeklärt. Le et al. [43] untersuchten die Übereinstimmung von Tumorherden im mpMRT mit Großflächenschnitten nach radikaler Prostatektomie. Etwa 80 % der Indextumoren wurden detektiert, aber nur 21 % der Nichtindextumoren. Immerhin ca. 20 % der Nichtindextumoren enthielten einen GS ≥ 7 . Diese Ergebnisse wurden aktuell von Radtke et al. [44] bestätigt. Deshalb sollen 2–4 gezielte Biopsien immer mit einer Standardbiopsie (12-fach) der vermeintlich unauffälligen Restdrüse kombiniert werden [45]. Dies rückt die Bedeutung der Fusionsysteme weiter in den Vordergrund. Der geringen Morbidität einer FT stehen fehlende nichtinvasive Rezidiv- und Progressionskriterien gegenüber. Eine FT hinterlässt einen Teil der Prostata unbehandelt. Aus diesem Bereich der Drüse ist eine normale PSA-Sekretion zu erwarten. Der PSA-Nadir hängt deshalb, entgegen der Situation nach Ganzdrüsenbestrahlung, nur z. T. von der Effektivität der Therapie ab. Eine fokale Therapie ist deshalb nur mit der gleichen engmaschigen und teilweise invasiven Verlaufskontrolle wie bei einer AS möglich.

Nuklearmedizinische Verfahren bei PCa

Moderne Tracer wie ^{68}Ga -PSMA haben der PET-Hybridbildgebung eine so hohe Empfindlichkeit verliehen, dass Raumforderungen nun nach ihrer Tumoraktivität unterschieden und ggf. selektiv therapiert werden können. Erstmals erscheinen Fälle mit sehr wenigen (Fern-)Metastasen („Oligometastasierung“) durch eine rein lokale Therapie möglicherweise sogar heilbar und eine systemische Behandlung damit verschiebbar. Auf der anderen Seite werden nun gelegentlich bis dato unbekannte, ausgedehnte Metastasen entdeckt, die unmittelbar eine aggressivere systemische Therapie zur Folge haben [46]. Die Kopplung therapeutischer Radionuklide wie ^{223}Ra und Lutetium sind auf der Bildgebung aufbauen-

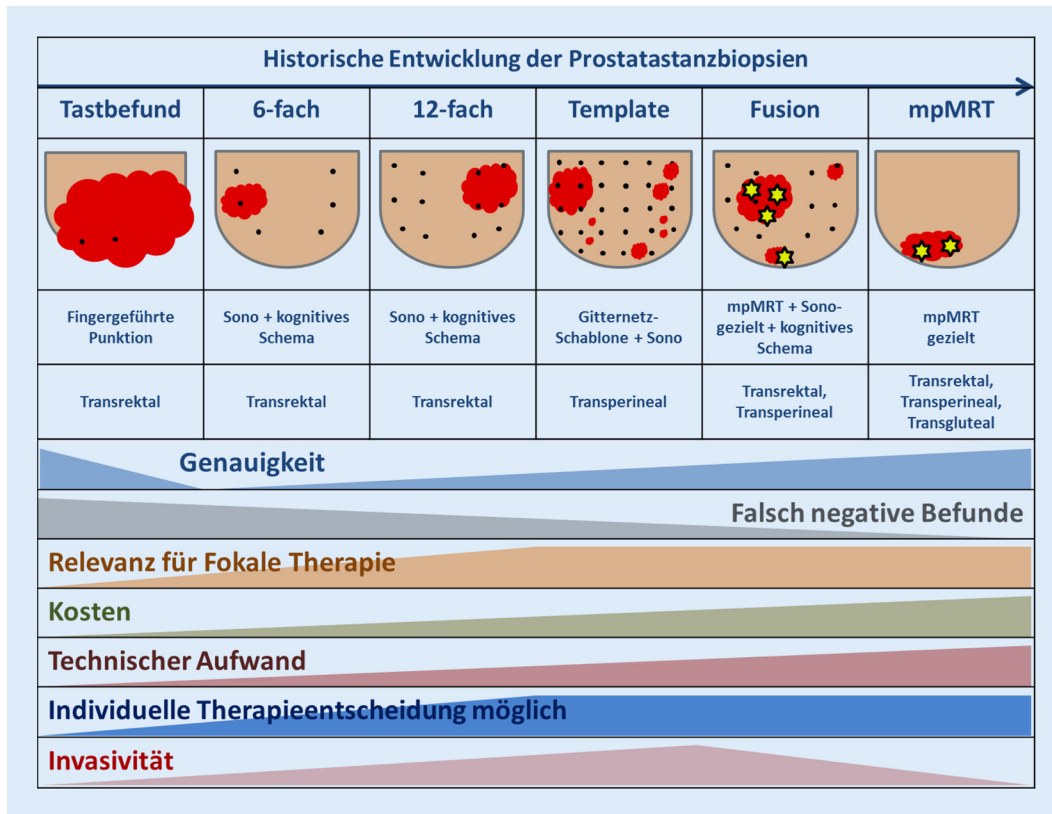


Abb. 3 ◀ Historische Entwicklung der Prostatastanzbiopsien. Techniken, Zugangswege und Charakterisierung. *mpMRT* multiparametrische MRT

de, zusätzliche Instrumente in der therapeutischen Toolbox. Geeignete fachübergreifende Managementorganisationen, wie z. B. das Magdeburger URBIT, sind der Kern im Räderwerk von klinischer Diagnostik und Therapieauswahl sowie in der wissenschaftlichen Bewertung der neuen Methoden.

Benignes Prostatasyndrom (BPS)

Moderne Schichtbildgebungsverfahren öffnen die Tür hin zu bildgeführten, „nichtinvasiven“ Alternativtherapien bei Ablehnung der Standards. Die patientenseitige Suche nach immer weniger Invasivität betrifft heute nicht mehr allein eine geringere Blutungsgefahr, wie sie z. B. transurethrale Lasertherapien gegenüber den klassischen Ausschabungen bieten. Sowohl klassische wie auch diese Verfahren sind zum einen nahezu immer mit einem Verlust der Ejakulation verbunden. Der sogenannte innere Schließmuskel am Blasen Hals ist für die antegrade Steuerung des Ejakulats verantwortlich und muss bei diesen Operationen reseziert oder ablatiert werden. Zum anderen ist ein solcher

Eingriff nur in Voll- oder Regionalnarkose möglich. Supraselektive Embolisationen sind hingegen in Lokalanästhesie der Schleuseneinführungsstelle in der Leiste durchführbar und verändern nicht grundsätzlich die innere Anatomie der Harnröhre, deshalb bieten sie ein erhebliches Potenzial für einen Ejakulationserhalt. In Studien wird derzeit die selektive Embolisation der Prostata geprüft [4]. Urologe und Radiologe stellen gemeinsam die Indikation für die Embolisation bei entsprechendem Patientenwunsch. Die Durchführung kann nur durch einen interventionell erfahrenen Radiologen erfolgen, nur er beherrscht den angiographischen Verschluss der komplexen und variablen Gefäße. Die Erfolgskontrolle sollte urologisch geführt im Team erfolgen, da hier urologische Kompetenz unverzichtbar ist. Diskutiert wird aktuell die Strahlenbelastung derartiger Therapien unter angiographischen Kautelen. Es gibt noch keine Langzeitdaten oder große Serien, jedoch bleiben grundsätzlich Standardtherapien bei unzureichender Symptomkontrolle weiterhin möglich.

Fazit für die Praxis

- Die neu gegründete interdisziplinäre Einheit URBIT des Universitätsklinikums Magdeburg als fachübergreifende, gemeinschaftliche Behandlungsinstitution rund um jedwede bildgeführte Diagnostik und Therapie urologischer Erkrankungen eröffnet Perspektiven für Patienten und Behandler.
- Unnötige, invasive Diagnostikverfahren können auf diese Weise vermieden bzw. notwendige Diagnostik präziser und zeitnah durchgeführt werden.
- Besonders betrifft dies den Prostatakrebs. Mithilfe der jetzt standardisierten Anwendung der mpMRT sowie der verschiedenen Verfahren der Hybridbildgebung (PSMA-PET-CT oder PET-MRT) kann nunmehr die Krebserkrankung des Betroffenen wesentlich genauer klassifiziert und die Therapie entsprechend präziser zugeschnitten werden.
- Dieses neue Konstrukt ermöglicht die Durchführung alternativer experimenteller Therapien, wie z. B. einer

fokalen Therapie unter extrem standardisierten und damit longitudinal vergleichbaren Bedingungen.

Korrespondenzadresse



PD Dr. U. B. Liehr

Klinik für Urologie
und Kinderurologie,
Universitätsklinikum
Magdeburg A.ö.R.
Leipziger Straße 44,
39120 Magdeburg,
Deutschland
Liehr@med.ovgu.de

Danksagung. Die Autoren danken Frau Simone Nitschke und Frau Martina Leucke (Studien- und URBIT-Sekretariat) für ihr unermüdetes organisatorisches Wirken in den neuen Konstrukten.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. U.B. Liehr, D. Baumunk, S. Blaschke, F. Fischbach, B. Friebe, F. König, A. Lemke, P. Mittelstädt, M. Pech, M. Porsch, J. Ricke, D. Schindele, S. Siedentopf, J.J. Wendler und M. Schostak geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

- McNeal JE (1981) The zonal anatomy of the prostate. *Prostate* 2(1):35–49
- Whitmore WF Jr. (1963) The rationale and results of ablative surgery for prostatic cancer. *Cancer* 16:1119–1132
- European Association of Urology (2016) EAU-Guidelines on Management of Non-Neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO). <https://uroweb.org/guideline/treatment-of-non-neurogenic-male-luts>. Zugegriffen: 28 Mär 2017
- Shim SR, Kanhai KJ, Ko YM, Kim JH (2017) Efficacy and safety of prostatic arterial embolization: systematic review with meta-analysis and meta-regression. *J Urol* 197(2):465–479
- Wittekind CH (2017) TNM: Klassifikation maligner Tumoren, 8. Aufl.. ISBN 978-3527807598
- Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF) (2016) Konsultationsfassung: Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms, Langversion 4.0. <http://leitlinienprogramm-onkologie.de/Prostatakarzinom.58.0.html>. Zugegriffen: 28 Mär 2017
- Mottet N, Bellmunt J, Briers E, Bolla M, Bourke L, Cornford P, De Santis M, Henry AM, Joniau S, Lam TB, Mason MD, van der Poel HG, van der Kwast TH, Rouvière O, Wiegel T, Arfi N, van den Bergh RCN, van den Broeck T, Cumberbatch M, Fossati N, Gross T, Lardas M, Liew M, Moldovan P, Schoots IG, Willems PM (2017) EAU-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate Cancer, European Association of Urology 2017, Update. http://uroweb.org/wp-content/uploads/09-Prostate-Cancer_2017_web.pdf. Zugegriffen: 05 Apr 2017
- Chun FK, Briganti A, Graefen M, Montorsi F, Porter C, Scattoni V, Gallina A, Walz J, Haese A, Steuber T, Erbersdobler A, Schlomm T, Ahyai SA, Currlin E, Valiquette L, Heinzer H, Rigatti P, Huland H, Karakiewicz PI (2007) Development and external validation of an extended 10-core biopsy nomogram. *Eur Urol* 52(2):436–444
- Steuber T, Graefen M, Haese A, Erbersdobler A, Chun FK, Schlom T, Perrotte P, Huland H, Karakiewicz PI (2006) Validation of a nomogram for prediction of side specific extracapsular extension at radical prostatectomy. *J Urol* 175(3 Pt 1):939–944
- Briganti A, Chun FK, Salonia A, Gallina A, Farina E, Da Pozzo LF, Rigatti P, Montorsi F, Karakiewicz PI (2006) Validation of a nomogram predicting the probability of lymph node invasion based on the extent of pelvic lymphadenectomy in patients with clinically localized prostate cancer. *BJU Int* 98(4):788–793
- Kattan MW, Potters L, Blasko JC, Beyer DC, Fearn P, Cavanagh W, Leibel S, Scardino PT (2001) Pretreatment nomogram for predicting freedom from recurrence after permanent prostate brachytherapy in prostate cancer. *Urology* 58(3):393–399
- Tan N, Margolis DJ, Lu DY, King KG, Huang J, Reiter RE, Raman SS (2015) Characteristics of detected and missed prostate cancer foci on 3-T multiparametric MRI using an endorectal coil correlated with whole-mount thin-section histopathology. *AJR Am J Roentgenol* 205(1):W87–W92
- Metzger GJ, Kalavagunta C, Spilseth B, Bolan PJ, Li X, Hutter D, Nam JW, Johnson AD, Henriksen JC, Moench L, Konety B, Warlick CA, Schmechel SC, Koopmeiners JS (2016) Detection of prostate cancer: quantitative multiparametric MR imaging models developed using registered correlative histopathology. *Radiology* 279(3):805–816
- Bott SR, Ahmed HU, Hindley RG et al (2010) The index lesion and focal therapy: an analysis of the pathological characteristics of prostate cancer. *BJU Int* 106:1607–1611
- Burchardt M, Engers R, Müller M et al (2008) Interobserver reproducibility of Gleason grading: evaluation using prostate cancer tissue microarrays. *J Cancer Res Clin Oncol* 134:1071–1078
- Epstein JI, Allsbrook WC Jr, Amin MB et al (2005) ISUP Grading Committee The 2005 International Society of Urological Pathology (ISUP) Consensus Conference on Gleason Grading of Prostatic Carcinoma. *Am J Surg Pathol* 29:1228–1242
- Helpap B, Egevad L (2007) The value of the modified Gleason grading system of prostate adenocarcinoma in routine urological diagnostics. *Urologe A* 46:59–629
- Descaseaux A, Rubin M, Chemama S et al (2006) Saturation biopsy protocol enhances prediction of pT3 and surgical margin status on prostatectomy specimen. *World J Urol* 24:676–680
- Jones JS, Patel A, Schoenfeld L et al (2006) Saturation technique does not improve cancer detection as an initial prostate biopsy strategy. *J Urol* 175:485–488
- Patel AR, Jones JS (2009) Optimal biopsy strategies for the diagnosis and staging of prostate cancer. *Curr Opin Urol* 19:232–237
- Presti JC Jr, O'dowd GJ, Miller MC et al (2003) Extended peripheral zone biopsy schemes increase cancer detection rates and minimize variance in prostate specific antigen and age related cancer rates: results of a community multi-practice study. *J Urol* 169:125–129
- Postema AW, De Reijke TM, Ukimura O, Van den Bos W, Azzouzi AR, Barret E, Baumunk D, Blana A, Bossi A, Brausi M, Coleman JA, Crouzet S, Dominguez-Escrig J, Eggner S, Ganzer R, Ghai S, Gill IS, Gupta RT, Henkel TO, Hohenfellner M, Jones JS, Kahmann F, Kastner C, Köhrmann KU, Kovacs G, Miano R, van Moerselaar RJ, Mottet N, Osorio L, Pieters BR, Polascik TJ, Rastinehad AR, Salomon G, Sanchez-Salas R, Schostak M, Sentker L, Tay KJ, Varkarakis IM, Villers A, Walz J, De la Rosette JJ (2016) Standardization of definitions in focal therapy of prostate cancer: report from a Delphi consensus project. *World J Urol* 34(10):1373–1382
- Filson CP, Natarajan S, Margolis DJ et al (2016) Prostate cancer detection with magnetic resonance ultrasound fusion biopsy: the role of systematic and targeted biopsies. *Cancer* 122:884–892
- Siddiqui MM, Rais-Bahrami S, Truong H et al (2013) Magnetic resonance imaging/ultrasound-fusion biopsy significantly upgrades prostate cancer versus systematic 12-core transrectal ultrasound biopsy. *Eur Urol* 64:713–719
- Bratan F, Niaf E, Melodelima C et al (2013) Influence of imaging and histological factors on prostate cancer detection and localisation on multiparametric MRI: a prospective study. *Eur Radiol* 23:2019–2029
- Isebaert S, Van den Bergh L, Haustermans K et al (2013) Multiparametric MRI for prostate cancer localization in correlation to whole-mount histopathology. *J Magn Reson Imaging* 37:1392–1401
- Rud E, Klotz D, Rennesund Ket al (2014) Detection of the index tumor and tumor volume in prostate cancer using T2w and DW MRI alone. *BJU Int* 114(6b):E32–E42
- Thompson JE, Moses D, Shnier R et al (2014) Multiparametric magnetic resonance imaging guiding diagnostic biopsy detects significant prostate cancer, and could reduce unnecessary biopsies and over-detection: a prospective study. *J Urol* 192(1):67–74
- Kuru TH, Roethke MC, Seidenader J et al (2013) Critical evaluation of magnetic resonance imaging targeted, transrectal ultrasound guided transperineal fusion biopsy for detection of prostate cancer. *J Urol* 190:1380–1386
- Abd-Alazeez M, Kirkham A, Ahmed HU et al (2014) Performance of multiparametric MRI in men at risk of prostate cancer before the first biopsy: a paired validating cohort study using template prostate mapping biopsies as the reference standard. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 17(1):40–46
- Barentsz JO, Richenberg J, Clements R, Choyke P, Verma S, Villeirs G, Rouvière O, Logager V, Fütterer JJ, European Society of Urogenital Radiology (2012) ESUR prostate MR guidelines 2012. *Eur Radiol* 22(4):746–757
- Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, Cornud F, Haider MA, Macura KJ, Margolis D, Schnall MD, Shtern F, Tempny CM, Thoeny HC, Verma S, Weinreb JC (2016) PI-RADS Prostate Imaging-Reporting and Data System: 2015, Version 2. *Eur Urol* 69(1):16–40
- Röthke M, Blondin D, Schlemmer HP, Franiel T (2013) PI-RADS- Klassifikation: Strukturiertes Befundungsschema für die MRT der Prostata. *Fortschr Röntgenstr* 185(3):253–261
- Arumainayagam N, Ahmed HU, Moore CM et al (2013) Multiparametric MR imaging for detection of clinically significant prostate cancer: a validation cohort study with transperineal template prostate

- mapping as the reference standard. *Radiology* 268(3):761–769
35. Schimmoller L, Quentin M, Arsov C et al (2013) Inter-reader agreement of the ESUR score for prostate MRI using in-bore MRI-guided biopsies as the reference standard. *Eur Radiol* 23:3185–3190
 36. Franz T, von Hardenberg J, Blana A, Cash H, Baumunk D, Salomon G, Hadaschik B, Henkel T, Herrmann J, Kahmann F, Köhrmann KU, Köllermann J, Kruck S, Liehr UB, Machtens S, Peters I, Radtke JP, Roosen A, Schlemmer HP, Sentker L, Wendler JJ, Witzsch U, Stolzenburg JU, Schostak M, Ganzer R (2017) MRI/TRUS fusion-guided prostate biopsy: value in the context of focal therapy. *Urologe A* 56(2):208–216
 37. Rider JR, Sandin F, Andrén O, Wiklund P, Hugosson J, Stattin P (2013) Long-term outcomes among noncuratively treated men according to prostate cancer risk category in a nationwide, population-based study. *Eur Urol* 63(1):88–96
 38. Baumunk D, Reunkoff R, Kushner J, Baumunk A, Kempkensteffen C, Steiner U, Weikert S, Moser L, Schrader M, Höcht S, Wiegel T, Miller K, Schostak M (2013) Interdisciplinary decision making in prostate cancer therapy – 5-years' time trends at the Interdisciplinary Prostate Cancer Center (IPC) of the Charité Berlin. *BMC Med Inform Decis Mak* 13:83
 39. Valerio M, Ahmed HU, Emberton M, Lawrentschuk N, Lazzeri M, Montironi R, Nguyen PL, Trachtenberg J, Polascik TJ (2014) The role of focal therapy in the management of localised prostate cancer: a systematic review. *Eur Urol* 66(4):732–751
 40. Ahmed HU (2014) Introduction-Targeting the lesion, not the organ. *Urol Oncol* 32(6):901–902
 41. van den Bos W, Muller BG, Ahmed H, Bangma CH, Barret E, Crouzet S, Eggener SE, Gill IS, Joniau S, Kovacs G, Pahernik S, Rouvière O, de la Rosette JJ, Salomon G, Ward JF, Scardino PT (2014) Focal therapy in prostate cancer: international multidisciplinary consensus on trial design. *Eur Urol* 65(6):1078–1083
 42. Baco E, Ukimura O, Rud E, Vlatkovic L, Svindland A, Aron M, Palmer S, Matsugasumi T, Marien A, Bernhard JC, Rewcastle JC, Eggesbø HB, Gill IS (2015) Magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound image-fusion biopsies accurately characterize the index tumor: correlation with step-sectioned radical prostatectomy specimens in 135 patients. *Eur Urol* 67(4):787–794
 43. Le JD, Tan N, Shkolyar E, Lu DY, Kwan L, Marks LS, Huang J, Margolis DJ, Raman SS, Reiter RE (2015) Multifocality and prostate cancer detection by multiparametric magnetic resonance imaging: correlation with whole-mount histopathology. *Eur Urol* 67(3):569–576
 44. Radtke JP, Schwab C, Wolf MB, Freitag MT, Alt CD, Kesch C, Popeneciu IV, Huettenbrink C, Gasch C, Klein T, Bonekamp D, Duensing S, Roth W, Schueler S, Stock C, Schlemmer HP, Roethke M, Hohenfellner M, Hadaschik BA (2016) Multiparametric Magnetic Resonance Imaging (MRI) and MRI-Transrectal ultrasound fusion biopsy for index tumor detection: correlation with radical prostatectomy specimen. *Eur Urol* 70(5):846–853
 45. Cash H, Günzel K, Maxeiner A, Stephan C, Fischer T, Durmus T, Miller K, Asbach P, Haas M, Kempkensteffen C (2016) Prostate cancer detection on transrectal ultrasonography-guided random biopsy despite negative real-time magnetic resonance imaging/ultrasonography fusion-guided targeted biopsy: reasons for targeted biopsy failure. *BJU Int* 118(1):35–43
 46. Noto B, Büther F, Auf der Springe K, Avramovic N, Heindel W, Schäfers M, Allkemper T, Stegger L (2017) Impact of PET acquisition durations on image quality and lesion detectability in whole-body (68)Ga-PSMA PET-MRI. *EJNMMI Res* 7(1):12