

Journal für  
**Urologie und Urogynäkologie**

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Hochintensiver fokussierter**

**Ultraschall (HIFU)**

Padevit C

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 2017; 24 (1)*

*(Ausgabe für Schweiz), 16-17*

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 2017; 24 (1)*

*(Ausgabe für Österreich), 15-16*

Homepage:

[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)

Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche

Indexed in Scopus

Member of the



[www.kup.at/urologie](http://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

**Erschaffen Sie sich Ihre  
ertragreiche grüne Oase in  
Ihrem Zuhause oder in Ihrer  
Praxis**

**Mehr als nur eine Dekoration:**

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,  
Kräuter und auch Ihr Gemüse  
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller  
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz  
ohne grünen Daumen?

**Dann sind Sie hier richtig**



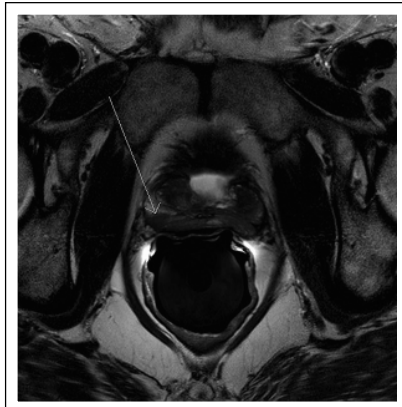
# Hochintensiver fokussierter Ultraschall (HIFU)

C. Padevit

## ■ Einleitung

Zur Behandlung eines organbegrenzten Niedrig-Risiko-Prostatakarzinoms werden aktuell in den EAU-Guidelines und in den deutschen S3-Leitlinien die radikale Prostatektomie, die perkutane Radiotherapie, die Brachytherapie und die aktive Überwachung (Active Surveillance [AS]) empfohlen [1, 2].

Die fokale Therapie mit HIFU kann hier eine Alternative darstellen. Seit über 20 Jahren wird HIFU zur Behandlung von Prostatakarzinomen angewendet. Früher waren Komplettbehandlungen der Prostata nötig, heute kann durch exakte Diagnostik mittels multiparametrischem MRI und der nachfolgenden Prostatabiopsie per Hemiablation oder fokal behandelt werden (Abb. 1). Dabei werden



**Abbildung 1:** Im MRI gut erkennbare, 1 cm durchmessende hypointense Läsion, histologisch einem Prostatakarzinom mit Gleason-Score 3+3 an der Basis peripher rechts entsprechend. Status nach transurethraler Prostataresektion. © Klinik für Urologie, KSW

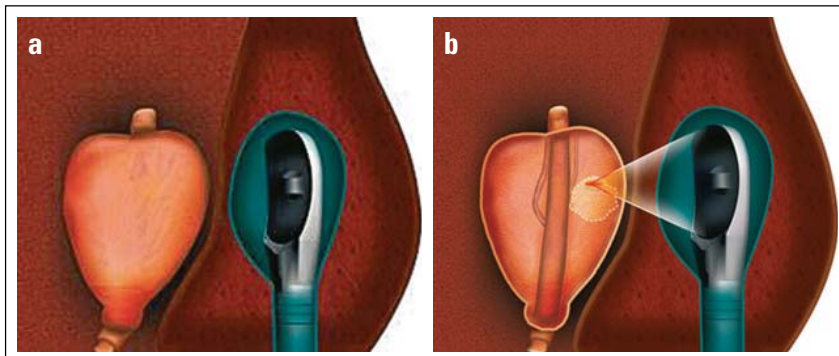
gezielt und ausschließlich die tumortragenden Anteile in der Prostata eliminiert. Der Organerhalt sowie die Reduktion von Nebenwirkungen (Schonung des Sphinkterapparats, der Gefäßnervenbündel und des Rektums), die eine radikale Therapie zur Folge hätten, sind das erklärte Ziel einer fokalen Therapie.

Für Patienten, die wegen starker psychosozialer Belastung eine AS frühzeitig abbrechen, um eine definitive Therapie anzustreben, kann die organerhaltende HIFU-Therapie eine dankbare Erweiterung des Therapiespektrums darstellen und als Mittelweg zwischen AS und radikalen Therapieoptionen einen wichtigen Platz einnehmen.

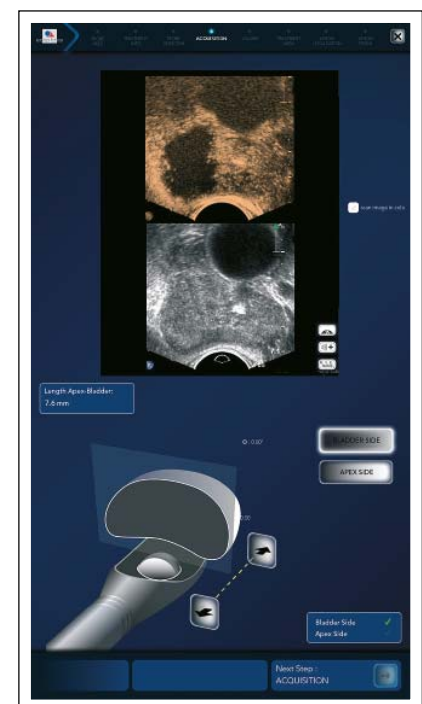
## ■ Technische Grundlagen und Behandlungsablauf

Durch eine Linse werden die Ultraschallwellen gebündelt und auf einen sehr kleinen Brennpunkt mit Temperaturen bis zu 90° C fokussiert. Dadurch wird das Tumorgewebe millimetergenau erhitzt und zerstört. Die Gewebeablation erfolgt durch thermische und mechanische Effekte. Die thermische Destruktion von Tumorgewebe erfolgt durch Absorption der Ultraschallwellen im Gewebe (Erwärmung auf bis zu 90° C). Der mechanische Effekt ist bedingt durch den Unterdruck, der durch die Schallwellen entsteht (Wechselwirkung von Wasser im Gewebe und den Ultraschallwellen) und so zur Ausbildung einer Kavitation führt. Durch beide Effekte entstehen Koagulationsnekrosen.

Während der Behandlung liegt der Patient in Rechtsseitenlage in Allgemeinnarkose, die Harnblase ist mit einem Dauerkatheter drainiert. Die Sonde wird rektal eingeführt (Abb. 2). Sie umfasst den Behandlungsschallkopf (3 MHz) und den Diagnostikschallkopf (7,5 MHz). Der Diagnostikschallkopf erzeugt ein virtuelles 3D-Modell der Prostata. Die multiparametrischen MRI-Bilder, die als Grundlage der zuvor erfolgten perinealen Fusionsbiopsie angefertigt wurden, können nun eingelesen und mit dem Live-3D-Ultraschallbild fusioniert werden. Die markierten Läsionen werden nun schrittweise computergesteuert behandelt. Dabei erfolgt eine automatische Berechnung der Energiedosis. Während der ganzen Behandlung ist der Schallkopf von einer Kühlflüssigkeit umgeben, um das Rektum zu schützen. Über Bewegungsdetektoren wird kontinuierlich eine Lagekontrolle durchgeführt. Nach der Therapiesitzung kann eine direkte Erfolgskontrolle mittels Kontrastmittelsonographie durchgeführt und falls notwendig und gewünscht nachbehandelt werden (Abb. 3).



**Abbildung 2:** (a) Rektale Lage der HIFU-Behandlungssonde. (b) Applikation von hochintensiven fokussierten Ultraschallwellen. © EDAP TMS GmbH, mit freundlicher Genehmigung.



**Abbildung 3:** Sonographische Darstellung des behandelten, devaskularisierten Areals mit Kontrastmittel. © EDAP TMS GmbH, mit freundlicher Genehmigung.

## ■ HIFU als fokale Therapie

Im Gegensatz zur Strahlentherapie muss bei der HIFU keine Gesamtdosis berücksichtigt werden, die Behandlung ist somit mindestens theoretisch mehrfach wiederholbar. Ganzer et al. berichten in einer Serie von 538 Patienten mit einem mittleren Follow-up von 8,1 Jahren über ein tumorspezifisches Überleben von 96,2 % bei „Intermediate-risk“-Tumoren. Häufigste Nebenwirkung bei dieser „Whole-gland“-Behandlung war das Auftreten einer narbigen Blasenhalstenose bei 28,3 % der Patienten, Urininkontinenz bei 17 % und erektile Dysfunktion bei rund 35 % (GV möglich mit oder ohne PDE5-Inhibitor), zudem 0,7 % Fistelbildung rektourethral [3]. Die Größenordnung der Nebenwirkungen nach Behandlung der ganzen Drüse konnten Dickinson et al. kürzlich bestätigen [4].

Die einfachste Form der fokalen Behandlung mittels HIFU ist die Hemiablation der Prostata mit Schonung des neurovaskulären Bündels auf der Gegenseite. Die Potenzrate liegt beim Patientenkollektiv von Van Velthoven et al. bei rund 75 %, eine Inkontinenz lag postinterventionell nicht vor [5].

Die Indextumortheorie geht davon aus, dass die Prognose vom größten Tumor-

fokus bestimmt wird, da nur dieser das Potenzial zur Metastasierung hat [6]. Begleitende, kleine Tumorherde werden als nicht signifikante Tumoren angesehen (Volumen < 0,5 ml) und müssen nicht zwingend mitbehandelt werden. Multifokalität, wie sie in 50–80 % der Prostatakarzinome vorliegt, ist keine Kontraindikation für eine fokale HIFU-Therapie, solange die Indexläsion sicher diagnostiziert und therapiert werden kann [7–9]. Das Nebenwirkungsspektrum ist bei Beschränkung auf die Indexläsion erwartungsgemäß tiefer als bei einer Hemiablation. Die Inkontinenz lag bei Ahmed et al. bei 8 %, die erektile Dysfunktion bei 23 %. Bei 85,7 % konnte 12 Monate nach erfolgter fokaler HIFU-Behandlung kein Tumor mehr nachgewiesen werden [9].

## ■ Zusammenfassung

Die HIFU gilt als reifste alternative Technik zur Behandlung eines Prostatakarzinoms. Der Wunsch nach einer organerhaltenden und nebenwirkungsarmen Behandlung im Vergleich zu den etablierten Standardtherapien inkl. aktiver Überwachung für Patienten mit einem niedrig oder früh intermediären Risiko und „Low-volume“-Prostatakarzinom ist zweifelsohne groß. Für einen Teil dieser Patienten kann die fokale HIFU eine Alternative darstellen.

## Literatur:

1. Heidenreich A, Bastian PJ, Bellmunt J, et al.; European Association of Urology. EAU guidelines on prostate cancer. Part 1: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent – update 2013. *Eur Urol* 2014; 65: 124–37.
2. Deutsche Krebsgesellschaft e.V. (DKG), Deutsche Krebshilfe e.V. (DKH), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF). Leitlinienprogramm Onkologie. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms. DKG, DKH, AWMF, 2014.
3. Ganzer R, Fritsche HM, Brandtner A, et al. Fourteen-year oncological and functional outcomes of high-intensity focused ultrasound in localized prostate cancer. *BJU Int* 2013; 112: 322–9.
4. Dickinson L, Arya M, Afzal N, et al. Medium-term outcomes after whole-gland high-intensity focused ultrasound for the treatment of nonmetastatic prostate cancer from a multicentre registry cohort. *Eur Urol* 2016; 70: 668–74.
5. Van Velthoven R, Aoun F, Limani K, et al. Primary zonal high intensity focused ultrasound for prostate cancer: results of a prospective phase IIa feasibility study. *Prostate Cancer* 2014; 2014: 756189.
6. Haffner MC, Mosbruger T, Esopi DM, et al. Tracking the clonal origin of lethal prostate cancer. *J Clin Invest* 2013; 123: 4918–22.
7. Meiers I, Waters DJ, Bostwick DG. Preoperative prediction of multifocal prostate cancer and application of focal therapy: Review. *Urology* 2007; 70: S3–S8.
8. Ahmed HU, Arya M, Freeman A, et al. Do low-grade and low-volume prostate cancers bear the hallmarks of malignancy? *Lancet Oncol* 2012; 13: e509–17.
9. Ahmed HU, Dickinson L, Charman S, et al. Focal ablation targeted to the index lesion in multifocal localised prostate cancer: a prospective development study. *Eur Urol* 2015; 68: 927–36.

## Korrespondenzadresse:

Dr. med. Christian Padevit  
Stv. Chefarzt Klinik für Urologie  
EBU Certified Training Center  
Kantonsspital Winterthur  
CH-8401 Winterthur  
E-Mail: christian.padevit@ksw.ch  
www.ksw.ch/urologie



# 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](#)