

LEHRZIEL:

Vermittlung der Grundlagen und des Stellenwerts der kombinierten Hormontherapie bei primärer Bestrahlung des Prostatakarzinoms sowie der Salvage-Radiotherapie (SRT) des PSA-Rezidivs unter Berücksichtigung verschiedener Risikokonstellationen. Weiters soll der Kliniker lernen, welche Techniken und Dosierungsschemata im Rahmen der Bestrahlung als State of the Art gelten.



Moderne Hormon-Radiotherapie des Prostatakarzinoms

Die Radiotherapie ist ein primäres Therapieverfahren in der Behandlung des lokoregionär begrenzten Prostatakarzinoms aller Risikostadien. In den 2017 aktualisierten S3-Leitlinien wurden Standards in der Durchführung der Bestrahlung sowie die Indikationsstellung für eine begleitende Hormontherapie kritisch reviewed und präzisiert.

Techniken der Bestrahlung

In den lokal begrenzten Tumorstadien mit günstigeren Prognosefaktoren stehen tele- und brachytherapeutische Verfahren zur Verfügung, letztlich in gleichwertiger Ergebnisqualität hinsichtlich langfristiger Tumorkontrolle.

In lokal fortgeschrittenen Stadien (z. B. kapselüberschreitende und/oder lymphogen im Becken metastasierte Tumoren oder solche mit einem schlechten Gleason-Score > 7) kommt im Falle einer Radiotherapie primär eine Teletherapie am Linearbeschleuniger in Betracht (Synonym: externe Bestrahlung, perkutane Radiotherapie). Optional kann nach der Teletherapie eine HDR-Brachytherapie ergänzend als Boost zum Einsatz kommen. Eine alleinige Implantation von Permanent-Seeds ist in dieser Risiko-

gruppe nach aktueller Datenlage nicht indiziert. Als Standard in der technischen Durchführung ist mittlerweile eine **bildgeführte IMRT-Technik** (intensitätsmodulierte Radiotherapie) definiert, die gegenüber der klassischen „3-D-konformalen“

Bestrahlung ein größeres Potenzial an Schonung von Risikoorganen aufweist.

Bei der **IMRT** unterscheidet man zwischen sogenannten statischen Techniken (*step-and-shoot*) sowie dynamischen, volumetrischen IMRT-Techniken (Synonyme: VMAT, RapidArc). Anders als bei der 3-D-konformalen Bestrahlung, bei der innerhalb individuell geplanter Einzelfeldanordnungen jeweils homogen gleiche Dosen über ein gegebenes Feld abgestrahlt werden, erfolgt die Dosisabgabe bei der IMRT diskontinuierlich, entweder innerhalb multipler statischer Bestrahlungsfelder (*step-and-shoot*) oder während der Rotation des aktiven Strahles um den Patienten (dynamische IMRT). Dadurch können individuell gestaltete bogenförmige Dosisausformungen erzielt werden, mit steilen Dosisabfällen am Rand eines geplanten Zielvolumens.



Prim. Univ.-Prof. Dr. Felix Sedlmayer
Univ.-Klinik für Radiotherapie und Radioonkologie,
Landeskrankenhaus Salzburg,
Universitätsklinikum der Paracelsus
Medizinischen Privatuniversität
Tel.: +43 (0)5 7255-27101
Fax: +43 (0)5 7255-27299
E: F.Sedlmayer@salk.at

Beides trägt insbesondere zur Schonung des Rektums bei, erfordert aber hohe Präzision bei der täglichen Bestrahlung, die durch eine zusätzliche IGRT gewährleistet wird.

Bei der **bildgeführten Radiotherapie** (Synonym: IGRT – *Image-guided Radiotherapy*) wird unmittelbar vor der täglichen Bestrahlung eine Positionskontrolle der Prostata mittels Bildgebung vorgenommen und eine allfällige Abweichung gegenüber der Planungsposition korrigiert. Diese Bildgebung wird zumeist mittels konventioneller Röntgentechnik, die in den Linearbeschleunigern integriert ist, durchgeführt, wobei volumetrische Bilddatensätze generiert werden (sog. Cone-Beam-Computertomografie – CBCT). Alternativ können Goldmarker, die vor der Planung in die Prostata platziert wurden, mittels zueinander ortho-

gonaler, planarer Röntgenaufnahmen erfasst und mit der Sollposition abgeglichen werden (2-D/3-D-Rekonstruktion). Des Weiteren können sonografische Verfahren zur IGRT herangezogen werden. Durch die zielgenaue Erfassung der täglichen Lage des tumortragenden Organs können bei der Bestrahlungsplanung Sicherheitssäume vermieden werden, die zur Kompensation der intrinsischen Beweglichkeit der Prostata erforderlich wären. Dadurch werden erhebliche Volumina, vor allem im Bereich des Rektums und des Blasenbodens, geschont, was zu einer erheblichen Morbiditätsreduktion beiträgt.

Dosierung der Radiotherapie

In randomisierten Phase-III-Studien zum Effekt einer Erhöhung der Gesamtdosis der Strahlentherapie konnte ein signifikanter Vorteil der Dosisescalation hinsichtlich des biochemisch und klinisch progressionsfreien Überlebens nachgewiesen werden, und zwar in allen Tumorstadien. In der Teletherapie hat sich in allen Tumorstadien eine Dosisabhängigkeit hinsichtlich der zu erwartenden

Tumorkontrolle gezeigt. Mittlerweile hat sich herauskristallisiert, dass Tumoren aller Risikogruppen von einer Dosiserhöhung profitieren, wobei Strahlendosen von 74–76 Gy (Niedrigrisiko-Karzinome) oder ≥ 76 Gy (mittleres und hohes Risiko) angestrebt werden, bezogen auf eine Standarddosierung mit Einzelfraktionen von 1,8–2 Gy.

Zunehmend etabliert sich daneben aber auch die **Hypofraktionierung**, also die Bestrahlung mit höheren Einzel- und niedrigeren Gesamtdosen, um die spezielle Radiobiologie von Prostata-Tumorzellen besser auszunutzen. In einer zunehmenden Zahl von randomisiert prospektiven Studien konnte die Gleichwertigkeit etlicher solcher Fraktionierungsschemata gezeigt werden, ohne signifikante Erhöhung der Spätreaktionen am Normalgewebe.

Deshalb hat eine sogenannte **„moderate“ Hypofraktionierung** mit Einzeldosen bis zu rund 3 Gy und physikalischen Gesamtdosen von 60–63 Gy in den aktuellen deutschen strahlentherapeutischen Leitlinien als Dosierungsoption Eingang gefunden. Nach gängigen biomathematischen Rechenmodellen (sog. α/β -Modelle)

entspricht eine solche Enddosis am Tumor der Effektivität von 78–80 Gy in Standarddosierung von 2 Gy.

„Extreme“ Hypofraktionierungen arbeiten mit Einzeldosen von 5–10 Gy bis zu Gesamtdosen von 35–50 Gy. In selektierten, nichtrandomisierten Kohortenstudien konnten vor allem bei Niedrigrisiko-Tumoren gleichwertige Tumorkontrollraten gegenüber hochdosiert standardfraktioniert behandelten Patienten dargestellt werden. Nachdem aber Langzeitdaten ebenso fehlen wie Ergebnisse aus laufenden randomisierten Studien, wird in den Leitlinien die Anwendung solcher extremen Fraktionierungsschemata derzeit außerhalb von Studien nicht empfohlen, zumal tendenziell höhere rektale und urogenitale Toxizitäten berichtet werden.

Die Anwendung hochkonformaler Bestrahlungstechniken (IMRT) unter Einsatz einer Bildführung (IGRT – *Image-guided Radiotherapy*) stellt aber eine Grundvoraussetzung bei der Anwendung hypofraktionierter Schemata dar.

Kombination Hormon- und Strahlentherapie

Die Synergie einer zusätzlichen Hormontherapie bei der primären Bestrahlung wurde in etlichen randomisiert prospektiven Studien seit den 1990er-Jahren untersucht. Die Rationale einer solchen Kombinationsbehandlung besteht primär in der Tumorzellzahlreduktion: Nachdem die Effektivität einer Radiotherapie an einer gegebenen Zahl klonogener Tumorzellen immer auch eine Funktion der Dosis darstellt, soll durch eine häufig neoadjuvant begonnene zusätzliche anti-hormonelle Therapie die Tumorzellzahl reduziert und durch die nachfolgende Bestrahlung die Wahrscheinlichkeit der definitiven Vernichtung dieser Zellen und damit der permanenten lokalen Tumorkontrolle gesteigert werden.

Die Indikationsstellung zu einer vorausgehenden (neoadjuvanten), beglei- ▶

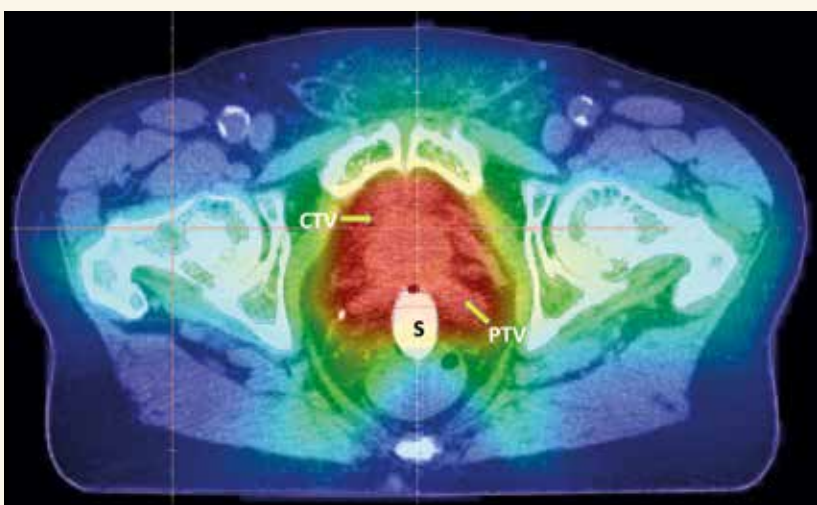


Abb.: Primäre Teletherapie des PCA: Dosisverteilung einer intensitätsmodulierten Radiotherapie (hier: VMAT single arc) CTV: klinisches Zielvolumen; PTV: Planungszielvolumen; S: Rektum-Spacer zur temporären Distanzierung des Rektums (hier: Ballon)

Tab.: Algorithmus zur risikoadaptierten primären Hormon-Radiotherapie des PCA

Risiko	antiandrogene Begleittherapie	Radiotherapie
Niedriges Risiko < T2b, Gleason < 7, PSA < 10	keine	<ul style="list-style-type: none"> EBRT: 74–76 Gy (Standardfraktionierung 2 Gy) bei selektierten Patienten alternativ moderate Hypofraktionierung möglich (z. B. 20x 3 Gy) alternativ LDR-Brachytherapie
Intermediäres Risiko cT2b, Gleason-Score 7, PSA 10–20	„short-term“ AB: LHRH (alternativ evtl. AA); Dauer 4–6 Monate; neoadjuvanter Beginn möglich	<ul style="list-style-type: none"> EBRT 74–80 Gy (Standardfraktionierung 2 Gy) bei selektierten Patienten alternativ moderate Hypofraktionierung möglich (z. B. 20–21x 3 Gy)
<i>„Favorable“ intermediate</i> Gleason-Score 7a (3 + 4), < 50 % positive Biopsien, Vorliegen von höchstens einem weiteren Risikofaktor	AB ggf. nur optional	<ul style="list-style-type: none"> optional: LDR-Brachytherapie
<i>„Unfavorable“ intermediate</i> Gleason-Score 7b (4 + 3), ≥ 50 % positive Biopsien, Vorliegen von mehr als einem weiteren Risikofaktor	begleitende AB empfohlen	<ul style="list-style-type: none"> EBRT (s. o.)
Hohes Risiko Gleason-Score 8–10, ab T2c, positive Lymphknoten, PSA > 20	„long-term“ AB: primär LHRH (alternativ evtl. AA); Dauer insg. 24–36 Monate; neoadjuvanter Beginn möglich (bis 6 Monate) bei ausgeprägter Komorbidität (v. a. CVD): Reduktion der Gesamtdauer auf 12–18 Monate (?)	<ul style="list-style-type: none"> EBRT 74–80 Gy (Standardfraktionierung) +/- pelviner Lymphabfluss (z. B. LK-Befall-Risiko > 15–20 % nach Roach-Formel), bei manifestem LK-Befall bis 65 Gy auf pathologische LK optional: Prostata-Boost mit HDR-Brachytherapie nach 50 Gy EBRT Hypofraktionierung vorzugsweise in Studien (bislang geringere Evidenz)

AA = antiandrogene Monotherapie; AB = Androgenblockade; CVD = kardiovaskuläre Vorerkrankung; EBRT = externe Bestrahlung (external beam radiotherapy); HDR = high dose rate; LDR = low dose rate

Risikoklassifizierung nach D'Amico / modifiziert nach: Zumsteg et al., 2013

tenden (konkomitanten) sowie einer nachfolgenden (adjuvanten) Hormontherapie ist primär von der Risikoklassifizierung des Prostatakarzinoms abhängig, die der gängigen Einteilung nach D'Amico folgt.

Prostatakarzinome mit niedrigem Risikoprofil (low risk): Bei Niedrigrisiko-Karzinomen ist der Vorteil eines Einsatzes einer zusätzlichen Hormontherapie in Studien nicht validiert, sodass im Rahmen der primären Bestrahlung keine zusätzliche Hormonablation durchgeführt werden soll.

Prostatakarzinome mit intermediärem Risikoprofil (intermediate risk): Patienten mit intermediärem und/oder hohem

Risiko erhalten heute in der Regel eine begleitende hormonablativ Behandlung, zumeist beginnend mit einer neoadjuvanten Hormontherapie in Form einer LHRH-Analoga-Gabe, die sich als zytoreduktiv bewährt hat. Derzeit ist eine Vorbehandlung von etwa dreimonatiger Dauer international übliche Praxis; die Wertigkeit einer längeren neoadjuvanten Therapie wurde u. a. in der RTOG-Studie 9910 geprüft: Eine Verlängerung von 4 auf 8 Monate erbrachte keinen zusätzlichen Vorteil.

Bei mittlerem Risikoprofil sollte lediglich eine Kurzzeittherapie erfolgen. Da die bisherigen Studien zur Frage der neoadjuvanten Androgenablation zumeist mit einer perkutanen Strahlentherapie in ei-

ner heute verlassenen Dosishöhe (65–70 Gy) durchgeführt wurden, ist bei mittlerem Risiko der tatsächliche Nutzen einer Kombination von kurzzeitiger hormonablativ Therapie und (heute üblicher) dosiseskalierter Strahlentherapie nicht ausreichend belegt.

In keiner der vorliegenden Studien und Metaanalysen zum PCA mit intermediärem Risiko wurde eine Unterscheidung zwischen **favorable** (*geringeres Progressionsrisiko*) und **non-favorable** (*höheres Progressionsrisiko*) vorgenommen bzw. wurden entsprechende Subgruppen ausgewertet. Die NCCN-Leitlinie, Version 3.2016, definiert dabei als **favorable:** Tumoren mit Gleason-Score 7a (3 + 4), weniger als 50 % Anteil positiver Biop-

siestanzen sowie Vorliegen von höchstens einem weiteren Risikofaktor (T2b-c, PSA 10–20 ng/ml); hingegen als **unfavorable**: Tumoren mit Gleason-Score 7b (4 + 3), Anteil positiver Biopsiestanzen mindestens 50 %, Vorliegen von mehr als einem weiteren Risikofaktor.

Da die wenigen vorhandenen Subgruppenanalysen darauf hinweisen, dass bei Patienten mit höherem Progressionsrisiko der Nutzen einer hormonablativen Therapie deutlicher ausgeprägt ist, wäre bei einer Therapieentscheidung bei intermediärem Risiko möglicherweise auch zu berücksichtigen, ob der Tumor eher eine günstige oder eine ungünstige Biologie aufweist. Des Weiteren sollten bei der Erwägung einer Kurzzeittherapie vorhandene Komorbiditäten berücksichtigt werden.

Weitere offene Fragen bestehen hinsichtlich der Art der hormonablativen Therapie (LHRH-Analogen allein versus maximale Androgenblockade oder Testosteron-Rezeptor-Blockade allein).

Prostatakarzinome mit hohem Risiko-profil (*high risk*): Bei Hochrisiko-Karzinomen konnte in mehreren randomisiert prospektiven Studien ein Vorteil im Gesamtüberleben durch die Aufrechterhaltung der Hormonblockade mit einem LHRH-Analogen für die Dauer von 2–3 Jahren gezeigt werden (EORTC und RTOG-Studien). Einschränkend gilt, dass in diesen Studien Bestrahlungsdosen von ca. 70 Gy zur Anwendung kamen, die aus heutiger Sicht suboptimal erscheinen. In der rezenteren EORTC-Studie 22991 wurde aber demonstriert, dass eine zusätzliche sechsmonatige maximale Blockade auch bei Strahlendosen von bis zu 78 Gy ein verbessertes bNED bei Patienten mit lokalisiertem PCA mittleren und hohen Risikos erzielt.

Dauer der adjuvanten Hormontherapie

Die optimale Dauer der adjuvanten hormonablativen Therapie wurde in verschiedenen Studien mit unterschiedlicher Länge untersucht. In nahezu allen diesen Untersuchungen inklusive deren Metaanalysen wurde beschrieben, dass eine längere Behandlung tendenziell oder signifikant einige onkologische Endpunkte verbessert – mit der oben zitierten Einschränkung der zumeist niedrigeren Dosierung der RT, die dem Stand der Zeit entsprach. Die signifikanten Unterschiede fanden sich dabei in Studien, die wenige Monate mit mindestens 2 Jahren Dauer verglichen: In der randomisiert prospektiven DART01/05-GICOR-Studie wurde bei Hochrisiko-Patienten die Überlegenheit einer Langzeit- versus einer Kurzzeit-Hormontherapie punkto DFS, MFS und OS dargestellt, wobei alle Patienten mit aus heutiger Sicht „suffizienten“ Strahlendosen behandelt wurden. Die Reduktionen in den Raten onkologischer Outcomes bei Langzeit- im Vergleich zur Kurzzeit-Hormonablation finden sich auch in den Daten der RTOG-9202-Studie mit knapp 20 Jahren medianem Follow-up.

Im Gegensatz dazu berichten Nabid et al. 2017 über eine randomisiert prospektive Studie an 630 Patienten mit Hochrisiko-Karzinom und definitiver Radiotherapie, von denen 320 Patienten eine zusätzliche Hormonablation von 18 Monaten gegenüber 36 Monaten (310 Patienten) erhielten. Nach einem medianen Follow-up von 9,4 Jahren zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Überleben (62 % vs. 62,4 %), wohl aber signifikante Verbesserungen in Aspekten der Lebensqualität bei kürzerer Hormontherapie. Die Studie wurde bislang nur als Abstract publiziert, weshalb

die Ergebnisse noch nicht in die aktuellen S3-LL-Empfehlungen als möglicher neuer *Standard of Care* eingegangen sind.

Zur besseren Differenzierung der optimalen Dauer – auch im Bemühen um eine Reduktion der medikationsbedingten, v. a. kardiovaskulären Morbidität – wurde in vorwiegend retrospektiven Analysen versucht, Subgruppen zu identifizieren, die ohne onkologische Kompromisse mit einer kürzeren adjuvanten Hormontherapie behandelt werden können, allerdings bislang ohne konklusive Ergebnisse – mit Ausnahme der oben zitierten Studien. Bei welchen Patienten aber eine Langzeit-HT nach Hochdosis-Bestrahlung unter Umständen verzichtbar oder zumindest verkürzbar wird, kann derzeit nicht abschließend beantwortet werden. In der aktuellen Fassung der interdisziplinären deutschen S3-Leitlinien zur Dauer der begleitenden hormonablativen Therapie werden deshalb unverändert 24–36 Monate definiert. Es wird aber betont, dass bei der individuellen Entscheidungsfindung über die Dauer der hormonablativen Therapie der potenzielle Nutzen (z. B. aufgrund der Tumorausdehnung) das höhere Nebenwirkungsprofil einer mehrjährigen Hormontherapie gegenüber einer sechsmonatigen Therapie rechtfertigen muss. Es gibt Hinweise, dass vor allem bei älteren und/oder komorbiden Patienten die Indikation einer Langzeitgabe kritisch diskutiert werden sollte: Da mit höherem Alter die Dauer der Testosteronsuppression nach Ende der hormonablativen Therapie zunimmt, kann auch bei einer kürzeren hormonablativen Therapie eine ausreichende Wirkung hinsichtlich der Tumorkontrolle erreicht werden. Es liegen außerdem Hinweise vor, dass insbesondere bei Patienten mit präexistenter spezifischer Morbidität eine lang andau- ▶

ernde hormonablativ Therapie zu einer höheren kardiovaskulären Mortalität führen kann, die den Überlebensvorteil durch eine Langzeit-HT relativiert.

Salvage-Radiotherapie (SRT) mit oder ohne Kurzzeit-Antihormonbehandlung beim PSA-Rezidiv

Die einzige kurative Therapie für Patienten mit einem PSA-Rezidiv nach radikaler Prostatektomie besteht in der sogenannten Salvage-Radiotherapie (SRT) mit mindestens 66 Gy, wobei allerdings je nach Ausgangskonstellation 15–40 % der Patienten nach SRT einen erneuten biochemischen oder klinischen Rückfall innerhalb von 5 Jahren erleiden. Risikofaktoren für ein Therapieversagen sind ein früher Wiederanstieg der PSA-Werte, eine kurze PSA-Verdoppelungszeit, ein hoher PSA-Wert bei Einleitung der RT, ein Gleason-Score > 7 und ein pT3b-Stadium.

Nachdem im primären Setting durch eine simultane androgene Deprivationstherapie (ADT) in Abhängigkeit vom Risikoprofil eine deutliche Verbesserung der Therapieergebnisse erreicht werden kann, wurde dieser Ansatz auch bei der SRT aufgegriffen. Retrospektive Serien legen einen ähnlichen Kombinationseffekt auch bei der Salvage-RT nahe, wobei die zusätzliche Gabe einer ADT die biochemische Kontrolle verbessert, insbesondere bei Patienten mit Risikofaktoren wie Gleason Score ≥ 8 und negativem Resektionsrand.

Mittlerweile liegen Ergebnisse der GETUG-AFU-16- und der RTOG-9601-Studie vor, zwei randomisiert prospektive Studien, von denen eine (RTOG 9601) bislang nur als Abstract publiziert wurde: Die **RTOG-9601-Studie** zeigte eine Verbesserung des Gesamtüberlebens für die Kombination aus 2 Jahren Bicalutamid und SRT verglichen mit alleiniger SRT nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 13 Jahren. Allerdings war diese Verbesserung nur bei Patienten mit einem PSA-Wert vor SRT von $\geq 0,7$ ng/ml nachweisbar.

Die **GETUG-AFU-16-Studie** zeigte nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 5 Jahren, dass die Gabe von 6 Monaten Goserelin zur SRT das progressionsfreie Überleben (PFS), basierend auf der biochemischen Kontrolle, signifikant verbesserte. Die ADT schien in beiden Studien nicht mit vermehrten schweren Spätnebenwirkungen einherzugehen.

Der Frage nach der Effektivität und Dauer einer begleitenden Androgendeprivation (ADT) bei Salvage-RT widmen sich mehrere randomisierte und zum Teil noch rekrutierende Studien, deren Publikation aussteht (RTOG 0534 SPPORT, EORTC 22043-30041, MRC-Studie RADICALS). Die RADICALS-Studie (Radiotherapy and Androgen Deprivation In Combination After Local Surgery) wird dabei die größte Fallzahl aufweisen: Darin sollen rund 2.600 Patienten (nach Prostatektomie und postoperativem PSA-Abfall auf $\leq 0,2$ ng/ml) eingeschlossen werden, die mindestens einen der fol-

genden Risikofaktoren aufweisen: pT3/4, Gleason 7–10, präoperativer PSA > 10 ng/ml oder R1. Die Studie besteht aus 2 Substudien: RADICALS-RT randomisiert die adjuvante RT gegen eine Early Salvage-RT (2 konsekutive Anstiege auf > 0,1 ng/ml oder 3 konsekutive Anstiege), während RADICALS-HD diese Patienten randomisiert zwischen 0 vs. 6 vs. 24 Monaten ADT (GnRH-Agonist oder Bicalutamid 150 mg). Dabei wird die Prostatale bis 66 Gy bestrahlt (oder mit 20x 2,63 Gy).

In Zusammenschau der bisherigen Datenlage verlängert eine ADT kombiniert mit SRT das Gesamtüberleben bei Patienten mit einem PSA-Wert vor SRT von $\geq 0,7$ ng/ml. Bei Patienten ohne persistierenden PSA nach radikaler Prostatektomie und PSA-Werten vor SRT von < 0,7 ng/ml sollte eine ADT derzeit nicht routinemäßig angewendet werden, kann aber bei Risikofaktoren wie Gleason Score ≥ 8 und negativem Resektionsrand indiziert werden. Unklarheiten bestehen aktuell u. a. hinsichtlich der Art einer Androgenblockade (Antiandrogen oder GnRH-Agonisten), der Dauer (Kurz- vs. Langzeit) sowie der Erfordernis einer ADT nach dosisesskalierter SRT (70 Gy). ■

Literatur:

- AWMF-Registernummer: 043/0220L
- Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms, Version 0.5.0 (Konsultationsfassung), 23. 10. 2017

Detailliertere Literatur beim Verfasser

Lecture Board:

Prim. Univ.-Prof. Dr. Hans Geinitz
Priv.-Doz. Dr. Frank Wolf

Ärztlicher Fortbildungsanbieter:

SMZ-Süd/Kaiser-Franz-Josef-Spital,
Institut für Radioonkologie, Wien

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden Multiple-Choice-Fragen. Für den Erwerb von **2 DFP-Punkten** müssen **4 von 5 Fragen** korrekt beantwortet sein. Eine Frage gilt als **richtig** beantwortet, wenn **alle** möglichen richtigen Antwortoptionen angekreuzt sind. Die erlangten Punkte werden direkt Ihrem Online-Fortbildungskonto gutgeschrieben.

So kommen Sie zu Ihren Punkten:

- **Online:** www.diepunkteon.at/Hormon-Radio-PCA oder www.meindfp.at – dort haben Sie auch die Möglichkeit, die Teilnahmebestätigung herunterzuladen.
- **Post:** Julia Reisenauer, MedMedia Verlag und Mediaservice Ges.m.b.H., Seidengasse 9/Top 1.1., 1070 Wien
- **Fax:** +43 1/522 52 70

Bitte geben Sie Ihre E-Mail-Adresse an, um im Falle eines nicht bestandenen Kurses benachrichtigt zu werden.

<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">Geburtsdatum</p>					1	9			<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">ÖÄK-Arztnummer</p>						-		
				1	9												
					-												
<p>Name <input style="width: 90%;" type="text"/></p>																	
<p>Telefon oder E-Mail <input style="width: 90%;" type="text"/></p>																	
<p>Ordinationsstempel</p>																	

1. Die moderat hypofraktionierte Bestrahlung der Prostata ... (1 richtige Antwort)

- a) verlängert die gesamte Behandlungsdauer einer Radiotherapie.
- b) arbeitet mit höheren Einzeldosen und geringeren Gesamtdosen.
- c) wird mit Einzeldosen > 5 Gy durchgeführt.
- d) soll in 3-D-konformaler Technik durchgeführt werden.

2. Durch die IGRT (bildgeführte Radiotherapie) wird ... (2 richtige Antworten)

- a) das Ausmaß des Ansprechens des Tumors auf die RT kontrolliert.
- b) die tatsächliche Lage der Prostata vor jeder Bestrahlung erfasst.
- c) die Reduzierung von Sicherheitssäumen ermöglicht.
- d) eine diskontinuierliche Dosisabgabe während der Bestrahlung betrieben.

3. Die primäre Radiotherapie des PCA mit niedrigem Risiko ... (1 richtige Antwort)

- a) soll nur mittels Teletherapie erfolgen.
- b) erfordert Dosen > 78 Gy.
- c) erfordert keine begleitende Hormontherapie.
- d) soll nicht in Hypofraktionierung durchgeführt werden.

4. Welche Aussage ist falsch? (1 richtige Antwort)

- a) Das primär bestrahlte PCA hohen Risikos soll mit begleitender Hormontherapie bis zu 3 Jahren Dauer behandelt werden.
- b) Das primär bestrahlte PCA mittleren Risikos profitiert von einer Langzeit-Hormontherapie.
- c) IMRT-Techniken können bogenförmige Zielvolumina berücksichtigen.
- d) Extreme Hypofraktionierungen sollen nur innerhalb kontrollierter Studien angeboten werden.

5. Eine Salvage-Radiotherapie (SRT) bei steigendem PSA ... (2 richtige Antworten)

- a) soll mit Strahlendosen von mindestens 66 Gy durchgeführt werden.
- b) soll immer in Kombination mit einer Kurzzeit-Hormontherapie durchgeführt werden.
- c) führte durch eine begleitende Androgenblockade bei Patienten mit Ausgangs-PSA > 0,7 ng/ml in einer randomisierten Studie zu einer Verbesserung des Gesamtüberlebens.
- d) sollte im Rahmen der SRT erst ab einem PSA-Wert von 7 indiziert sein.