

roboterassistiert durchgeführt.

Die technische Überlegenheit zeigt sich in einem deutlich geringeren Blutverlust und einer Vermeidung von intraoperativen Komplikationen: Für die Patienten sind roboterassistierte Operationen häufig mit weniger Schmerzen verbunden. Sie erholen sich schneller und können früher aus der Klinik entlassen werden. Der einzige Nachteil sind die deutlich höheren Kosten durch die Investition in einen Roboter und seine Wartung sowie die längere Belegung der Operationssäle.

Unklar ist bisher, ob die Roboter auch die Komplikationsrate der Operation vermindern und die onkologischen Ergebnisse verbessern. Erkenntnisse werden hierzu von zwei laufenden randomisierten klinischen Studien erwartet.

Den vollständigen Beitrag können Sie in ärzteblatt.de unter dem Link: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/96506/Roboterassistierte-Prostataektomie-und-Zystektomie-in-Studien-bisher-ohne-sichere-Vorteile> lesen.

Quelle: ärzteblatt.de, Juli 2018

Protonentherapie im Westdeutschen Protonentherapiezentrum der Universitätsmedizin Essen

Von Dr. med. Dirk Geismar, Facharzt für Strahlentherapie und Oberarzt in der Klinik für Partikeltherapie am Westdeutschen Protonentherapiezentrum Essen (WPE)

Bei Prostatakrebs gibt es die unterschiedlichsten Behandlungsmöglichkeiten. Je nach individueller Erkrankung muss für jeden Patienten die passende Therapie gefunden werden. Die Protonentherapie ist eine therapeutische Alternative zur konventionellen Strahlentherapie, die bereits seit den 1950er Jahren angewendet wird und mit der bereits über 150.000 Patienten weltweit behandelt wurden. Anders als bei der Photonentherapie wird ein Zyklotron (= Teilchenbeschleuniger) für die Extrahierung und Beschleunigung der Protonen aus Wasserstoffatomen benötigt. Dies und die präzise Steuerung ist technisch sehr aufwändig und die Anlagen daher auch wesentlich teurer in Anschaffung und Unterhalt.

Die klassische Strahlentherapie mit Photonen oder die Brachytherapie sind seit Jahren eine etablierte Behandlungsform, insbesondere bei Tumoren, die weniger gut operabel sind und gegebenenfalls Nebenwirkungen wie Inkontinenz nach

einer OP erwarten lassen. Die Erfahrungen in der Strahlentherapie allgemein haben gezeigt, dass

sich die Heilungschancen bei einem Prostatakarzinom erhöhen, wenn die Dosis möglichst hoch ist. Allerdings kann sich dadurch auch das Risiko für das Auftreten von Nebenwirkungen erhöhen. Denn in direkter Nachbarschaft der Prostata liegen zwei wichtige Organe: der Enddarm und die Blase. Zudem verläuft auch die Harnröhre durch die Prostata und wird daher zwangsläufig mitbestrahlt.

Zielgenauigkeit von Protonen

Das Ziel sollte daher eine möglichst zielgenaue Therapie sein, die eine präzise Bestrahlung des Tumorgebietes unter bestmöglicher Schonung der umliegenden Organe gestattet. Die Protonentherapie bietet in diesem Zusammenhang eine gute



© WPE

Behandlungsalternative, da Protonen in der Tiefe zielgenau gestoppt werden können. Protonen sind die positiv geladenen Teilchen von Wasserstoff-Atomen. Sie können mit Hilfe von magnetischen Feldern auf bis zu 180.000 Kilometer pro Sekunde beschleunigt werden. Aufgrund ihrer Ladung lassen sie sich zudem gut lenken und zum Stehen bringen. Auf dem Weg der Strahlen durch den Körper geben sie nur wenig Energie an das gesunde Gewebe ab. Protonen entfalten ihre Wirkung energieabhängig in der Tiefe im Zielvolumen. Erst dort im Behandlungsvolumen wird die meiste Energie deponiert (Bragg-Peak). Im Gegensatz dazu zeigen die in den heutzutage verwendeten Linearbeschleunigern erzeugten Photonen die meiste Wirkung einige Zentimeter unterhalb der Hautoberfläche, und schwächen sich exponentiell in der Tiefe ab (siehe Abb. 1).

Aufgrund der niedrigen Eintritts- und fehlenden Austrittsdosis im Vergleich zu Photonen ist die Belastung des gesunden Gewebes bei der Behandlung mit Protonen insbesondere im mittleren und niedrigen Dosisbereich geringer. Die Wirkung im Tumorgebiet selbst ist bei beiden Verfahren jedoch

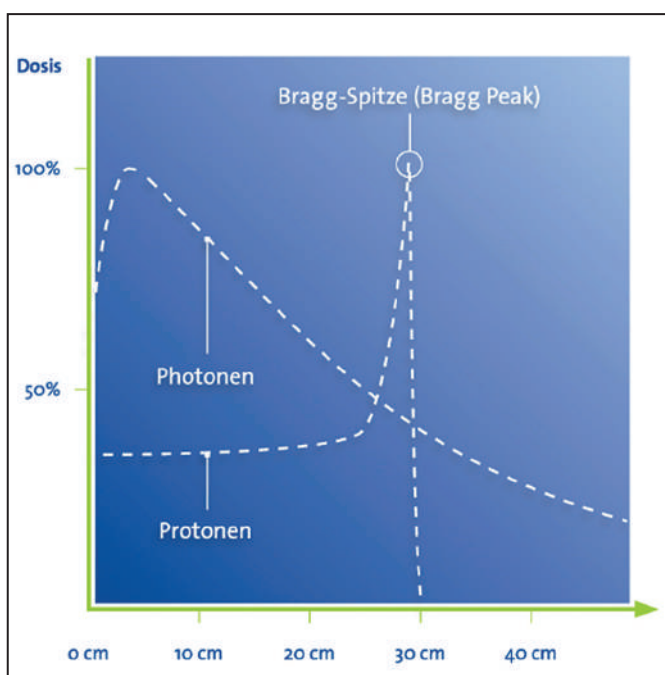


Abb. 1. Höhe der Strahlendosis in Abhängigkeit der Körpertiefe, Vergleich Protonen und Photonen

gleich. Man kann also mit Protonen die hohe Dosis genau in das Behandlungsvolumen bringen und das bei einer deutlich geringeren Belastung der Umgebung im Vergleich zur herkömmlichen Strahlentherapie mit Photonen. Bei gleichem Behandlungsergebnis hat die Protonentherapie vermutlich weniger Nebenwirkungen. Jedoch gibt es bislang keine langfristigen vergleichenden Studien, die diesen Vorteil der Protonen auch wissenschaftlich nachweisen. Allerdings werden am Westdeutschen Protonentherapiezentrum (WPE) alle Patienten in Registerstudien geführt und die ersten Ergebnisse zeigen eine gute Verträglichkeit der Therapie mit wenigen Nebenwirkungen.

Aktuell wurde eine Studie zur Hypofraktionierung gestartet. Hier wird durch eine höhere Einzeldosis (d.h. die Dosis je Bestrahlung) die Wirksamkeit bei der Tumorzerstörung der einzelnen Bestrahlung gesteigert. Das bedeutet, dass statt wie bisher 2 Gy je Protonenbestrahlung in 39 Sitzungen in 20 Sitzungen je 3 Gy appliziert werden bei gleicher Wirksamkeit und unverändertem Nebenwirkungsprofil. Durch die damit einhergehende mittelfristige Verkürzung der Behandlungszeit von 8 auf 4 Wochen erhöht sich auch die Lebensqualität des Patienten.

Protonentherapie beim Prostatakarzinom

Im WPE kommt bei der Behandlung von Prostatakarzinomen die Pencil Beam Scanning (PBS)-Methode zum Einsatz. Sie wird zusammen mit dem hochmodernen Therapieplanungssystem und der Intensitätsmodulierte Protonentherapie (IMPT) routinemäßig eingesetzt. Die Verfügbarkeit der IMPT ermöglicht zudem einen Simultaneous Integrated Boost (SIB) – also eine gleichzeitige höhere Bestrahlungsdosis im Bereich der Prostata bei verbesserter Schonung des Normalgewebes.

Am WPE können auch Patienten behandelt werden, bei denen der Lymphabfluss im Becken, z.B. bei befallenen Lymphknoten, mitbestrahlt werden muss. Zusätzlich kann man im Bereich von befallenen Lymphknoten gezielt die Dosis erhöhen.

Zur genauen Lokalisation des Bestrahlungsvolumens werden bei der Protonentherapie Goldmarker in die Prostata implantiert, um die natürliche

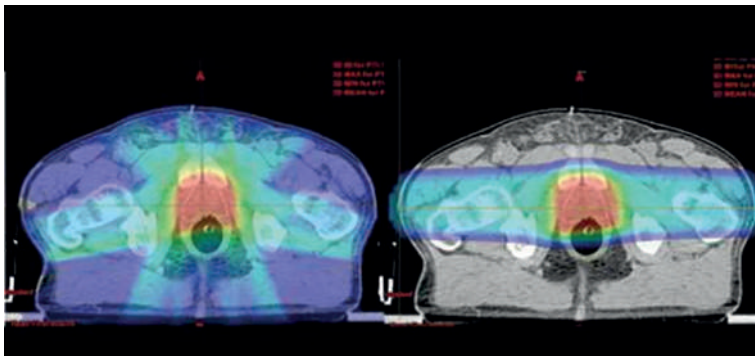


Abb. 2. Strahlungsverteilung im Vergleich: links eine perkutane Strahlentherapie mit Photonen (IMRT), rechts die Bestrahlung mit Protonen (IMPT), die eine deutlich geringere Belastung des umgebenden Gewebes aufzeigt.

Bewegung der Prostata nachvollziehen und besser lokalisieren zu können. Außerdem können sogenannte Gel-Spacer eingesetzt werden, um die Darmwand weiter zu schonen. Zur Bestrahlungsplanung werden eine Computertomographie und eine Kernspintomographie angefertigt, um die Prostata und die umliegenden Organe genau zu lokalisieren und die Bestrahlung zu planen. Während der täglichen Behandlung wird die Lage der Prostata mit Hilfe der Goldmarker mittels orthogonaler Röntgenaufnahmen ermittelt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Zielvolumen optimal bestrahlt und das Normalgewebe bestmöglich geschont wird.

Behandlungsmöglichkeiten beim Prostatakarzinom am WPE

Voraussetzung für eine Protonentherapie ist zurzeit das Vorliegen einer lokalisierten oder lokoregionären (= auf einen eng begrenzten Raum beschränkte) Erkrankung, die auf die Prostata und die unmittelbare Umgebung begrenzt ist – also ohne Fernmetastasierungen.

Außerdem gelten die folgenden Kriterien für die Risikokonstellation eines Prostatakarzinoms:

- hohes und mittleres Risiko
- Gleason-Wert > 7 und/oder PSA-Wert > 10
- PSA-Wert < 50ng/ml

In diesen Fällen übernehmen auch die meisten Krankenkassen die Kosten der Therapie.

Die Behandlung im WPE erfolgt ausschließlich ambulant. Die Entscheidung für eine Protonentherapie erfolgt immer interdisziplinär in einem Tumorboard. Entweder direkt im Heimatkrankenhaus oder vor Ort.

Das Westdeutsche Protonentherapiezentrum Essen (WPE) der Universitätsmedizin Essen

Das Zentrum wird geleitet von der Direktorin der Klinik für Partikeltherapie Prof. Beate Timmermann vom Universitätsklinikum Essen. Das Zentrum ist damit auch Teil eines der größten onkologischen Schwerpunktzentren Deutschlands, dem Westdeutschen Tumorzentrum (WTZ). Das WPE ist im Uro-Tumorboard des Prostatazentrums vertreten, welches von der Deutschen Krebsgesellschaft zertifiziert ist. Die Klinik ist zudem in das Deutsche Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK) eingebunden.

Es ist das einzige Protonentherapiezentrum in Norddeutschland und das einzige in dieser Ausstattung an einem Universitätsklinikum in Deutschland. Das WPE verfügt über vier Behandlungsräume, in drei Räumen kann die Strahlführung um 360 Grad gedreht werden. So kann zusammen mit dem drehbaren Tisch die bestmögliche Einstrahlrichtung erreicht werden. Der vierte Behandlungsraum ist mit einer horizontalen Strahlführung (Fixed-Beam-Line) und einem Augentherapieplatz ausgerüstet. Für die Therapieplanung und Verlaufsuntersuchung verfügt das WPE u. a. über Ultraschall, Computer- und Magnetresonanztomographen (CT und MRT). Protonenquelle ist ein Zyklotron der Firma Ion Beam Applications S.A. (IBA) mit einer konstanten Energie von bis zu 230 MeV.

Kontaktdaten/Ansprechpartner

Westdeutsches Protonentherapiezentrum Essen (WPE), Universitätsklinikum Essen
 Telefon: 0201-723-6600
 E-Mail: WPE@uk-essen.de, Web: www.wpe-uk.de.