



DAS THEMA

MARBURGER IONENSTRAHL-THERAPIEZENTRUM: MEDIZINISCHE ANWENDUNG

# „Die Chance, mehr Patienten zu heilen“

Neuer medizinischer Leiter der Partikeltherapie in Marburg erklärt die Möglichkeiten der Schwerionen-Strahlung

Im Oktober 2015 soll das Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum unter Leitung von Heidelberger Wissenschaftlern in Betrieb gehen. Die haben viel Erfahrung, aber auch die Grenze ihrer Behandlungskapazitäten erreicht.

Fortsetzung von Seite 1  
von Tim Gabel

**Marburg.** Im ersten Teil der OP-Wissenschaftsserie zum Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum (MIT) am vergangenen Freitag hat einer der Entwickler, Gerhard Kraft vom GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, skizziert, wie die Idee zur Behandlung von Tumoren mit Schwerionen-Strahlung entstanden ist.

Im Interview mit der OP erklärt jetzt der wissenschaftlich-medizinische Leiter der Ionenstrahl-Therapiezentren in Heidelberg und Marburg, Jürgen Debus, für welche Tumor-Arten die Technik schon wissenschaftlich anerkannt ist, was die Vorteile, Möglichkeiten, aber auch die Grenzen der Methode sind.

**OP:** Hallo Herr Professor Debus, mit der Schwerionenstrahlung haben Mediziner ein besonders scharfes Messer, mit dem man auch an bisher unzugänglichen Stellen Tumore entfernen kann. Kann man die Technik so einfach beschreiben?

**Jürgen Debus:** Nein und Ja. Man muss mit Bildern in der Medizin vorsichtig sein. Die Schwerionenstrahlung bleibt eine Strahlung mit all ihren Eigenschaften. Richtig ist aber, dass man mit ihr sehr trennscharf arbeiten kann. Wir können Patienten behandeln, die auf die herkömmliche Behandlung mit Photonenstrahlung nicht oder nur schlecht ansprechen und deren Tumor trotz Bestrahlung weiter wächst. Zu den Anwendungsfeldern gehören Tumore, die tief im Körper liegen oder von extrem strahlenempfindlichem gesundem Gewebe umgeben sind, wie beispielsweise Auge, Sehnerv, Hirnstamm oder Darm.

**OP:** Welche Eigenschaften der Strahlung machen das möglich?

**Debus:** Durch die in unseren Anlagen beschleunigten Schwerionen kann man eine für die Zerstörung des Tumors ausreichend hohe Dosis Strahlung in bis zu 30 Zentimeter Tiefe erreichen, die gleichzeitig das Normalgewebe oder angrenzende Organe schon. Das ist mit der herkömmlichen Strahlentherapie technisch einfach nicht möglich. Der Grund dafür ist die physikalische Eigenschaft der Schwerionen, die den Großteil ihrer Strahlung genau am Zielpunkt, also am berechneten Endpunkt der Bestrahlung, freigeben. Wird ein Patient mit Photonen bestrahlt, geben diese ihre Strahlung beim Eindringen nahezu gleichmäßig ab. Deshalb eignet sich die herkömmliche Bestrahlung für nah unter der Oberfläche liegende Tumore und für solche, bei denen es keine dramatischen Auswirkungen hat, wenn etwas vom gesunden Gewebe mit zerstört wird. Wie etwa bei Leber- oder Lungenkarzinomen.

**OP:** Mal konkret gefragt: Für welche Tumorarten wird die Partikeltherapie oder Schwerionentherapie in Heidelberg schon eingesetzt?



Im Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum werden schon seit 2009 Patienten behandelt. Die Marburger Anlage soll im Oktober 2015 eröffnen. Der Schwerionenstrahl entfaltet seine zerstörerische Kraft genau im Inneren des anvisierten Tumors. Dafür muss der Punkt im Körper aber auch exakt getroffen werden. Bei Hirntumoren hilft eine individuell angefertigte Behandlungsmaske. Foto: HIT

**Debus:** Wie erwähnt: die Tumore, die von extrem empfindlichem Gewebe umgeben sind, wo es auf jeden Millimeter ankommt. Also Tumor im Kopfbereich zum Beispiel, an der Schädelbasis, aber auch Tumore an der Prostata. Extrem empfindlich sind zum Beispiel auch die Knochen und Organe von Kindern, die noch wachsen. Ein weiterer Vorteil der Schwerionenstrahlung, gerade bei der Behandlung von Kindern, ist, dass durch die geringe Strahlenbelastung im Normalgewebe weniger Sekundärtumore entstehen. Es gibt ja einen Grund, warum man Strahlung nicht einfach so einsetzt. Und zwar den, dass die Strahlung auch Tumore auslösen kann, auch Jahre später. Durch die Schwerionentherapie reduziert man diese Wahrscheinlichkeit.

**OP:** Sie haben in Darmstadt und Heidelberg schon rund 3 000 Patienten behandelt und mit diesen Studien durchgeführt. Welche wissenschaftliche Evidenz, also Sicherheit gibt es denn schon? Für welche Behandlung ist die Schwerionen-Therapie schon zugelassen?

**Debus:** Eine Zulassung für Medikamente und Therapien dauert in der Regel zehn Jahre. Studien haben wir durchgeführt zu den Chordomen und Chondrosarkomen, also Tumoren der Schädelbasis. Im Rahmen unserer klinischen Studien beim GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung wurden in den Jahren 1997 bis 2008 über 400 Patienten mit diesen Tumoren

äußerst erfolgreich mit Schwerionen bestrahlt, ein großer Teil konnte geheilt werden. Auch bei Patienten mit großen adenoidzystischen Speicheldrüsenkarzinomen konnte eine Wirksamkeit eindrücklich belegt werden.



**OP:** Welche Studien laufen derzeit?

**Debus:** Im nächsten Schritt untersuchen wir seit 2009 in Heidelberg die Wirksamkeit für Schwerionen-Strahlung beim Prostatakrebs. Also einer Tumorart, die im Verhältnis sehr häufig auftritt. Außerdem untersuchen wir die Entfernung von Tumoren im Bereich der Wirbelsäule und des Beckens. Diese Studien laufen allerdings noch bis zu fünf Jahre. Bisher können wir nur aussagen, dass die Behandlung technisch durchführbar ist. Über den Erfolg der Behandlung können wir noch keine verlässlichen Aussagen machen. Man muss die Menschen ja noch beobachten, um eine Aussage machen zu können, ob es einen Überlebensvorteil gibt.

**OP:** Wird die Bestrahlung mit Schwerionen irgendwann die Standardtherapie in der Krebs-

bekämpfung?

**Debus:** Wenn man einen hochpräzisen Ansatz hat, dann muss man sich genau überlegen, wo man den anwenden kann und wo nicht. Es gibt im Moment noch Themen, die sind noch nicht gelöst. Das betrifft zum Beispiel Tumore, die sich bewegen, etwa durch die Atmung im Brustkorb. Die hohe Präzision des Strahls verkehrt sich natürlich sofort dann in einen Nachteil, wenn der Strahl nicht an die richtige Stelle gelangt und gesundes Gewebe schädigt. Wenn ich das mit Photonen mache, ist das etwas verzeihlicher, weil die Strahlung nicht so wirkungsstark ist.

**OP:** Wie kommen die Patienten zu Ihnen?

**Debus:** In der Regel wenden sich Ärzte und Strahlentherapeuten an uns. Die Experten machen eine Bestrahlungsplanung und merken, ich komme mit der herkömmlichen Technologie nicht an den Tumor. Dann wendet man sich an uns und wir machen einen Bestrahlungsplan. Wenn wir das nicht innerhalb von vier Wochen leisten können, versuchen wir den Patienten einer konventionellen Therapie zuzuführen. Wir wollen vermeiden, dass sich der Zustand von Patienten auf der Warteliste verschlechtert.

**OP:** Inwiefern hilft Ihnen jetzt die zusätzliche Anlage in Marburg auch für Ihre Forschung? Ist ein Beschleunigung möglich?

**Debus:** Die Anlage hat zwei große Vorteile. Zum einen ist das

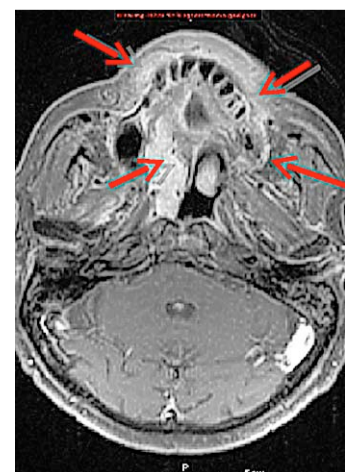
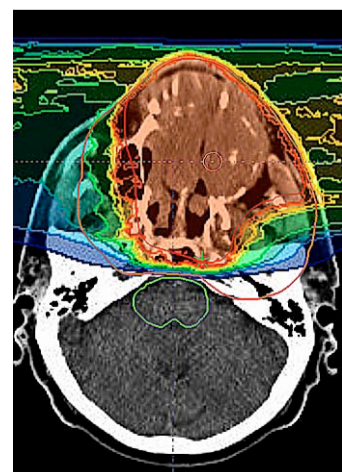
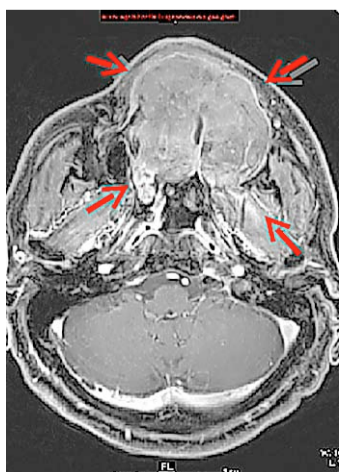
Einzugsgebiet größer. Patienten aus nördlicheren Regionen brauchen nicht mehr bis Heidelberg reisen. Außerdem wird unser Kapazitätsproblem abgeschwächt. Wir laufen am Rand unserer Möglichkeiten. Wir können derzeit rund 700 Patienten im Jahr behandeln. Schätzungen gehen aber davon aus, dass irgendwann bis zu 10 000 Patienten von der Schwerionen-Strahlung profitieren können. Wir müssen inzwischen schon zu sehr hässlichen Tageszeiten behandeln. Irgendwann fangen die Patienten an zu streiken. Man kann jetzt auch ein Ausfallkonzept erarbeiten, für den bald eintretenden Fall, dass die Anlage in Heidelberg modernisiert wird. Für die Wissenschaft bedeutet das auch, dass man mit mehr Patienten schneller Probanden für Studien rekrutieren kann. Die Zulassung für Therapien wird so schneller möglich.

**OP:** Werden die Anlagen in Heidelberg und in Marburg (ab Herbst 2015) gleichwertig eingesetzt oder sollen unterschiedliche Therapien an den Standorten angeboten werden?

**Debus:** Nein, wir halten ja jetzt schon Experten für hochspezialisierte Behandlungsarten vor. Da ist es gerade wichtig, dass die Anlagen identisch laufen, um gemeinsame Schulungen für die jeweiligen Fachmitarbeiter anbieten zu können.

**OP:** Wie wird das medizinische Team für die Anlage in Marburg zusammengestellt? Arbeiten hier Heidelberg und Marburger Mediziner miteinander?

**Debus:** Ärzte haben in Marburg momentan noch nicht so viel zu tun. Momentan arbeiten die Wissenschaftler aus dem Bereich der Beschleunigerphysik in Marburg. Das Team ist schon zusammengestellt und darunter sind auch ungefähr 15 Mitarbeiter aus der Region Marburg, die sich um den Betrieb der Beschleunigertechnik kümmern. Der nächste Schritt ist dann die Einstellung des Schwerionenstrahls durch Mitarbeiter der Medizinphysik. Da laufen gerade die Ausschreibungen. In einem halben Jahr bauen wir die medizinische Mannschaft auf. Insgesamt werden um die 80 Arbeitsplätze am MIT entstehen.



Die Aufnahmen eines Speicheldrüsenkarzinoms, das in einer Studie am Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum behandelt wurde. Das linke Bild zeigt den Tumor vor der Bestrahlung, das mittlere den Bestrahlungsplan und das rechte Bild das tumorfreie Gewebe sechs Wochen nach dem Eingriff. Fotos: HIT

ZUR PERSON

**Prof. Dr. Dr. Jürgen Debus** ist Ärztlicher Direktor der Abteilung für Radioonkologie und Strahlentherapie am Universitätsklinikum Heidelberg. Er ist außerdem der wissenschaftlich-medizinische Leiter des Heidelberger und seit Oktober auch des Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrens (HIT und MIT). Jürgen Debus studierte in Heidelberg Medizin, hat aber in Physik und Medizin promoviert. Beide Doktorarbeiten befassten sich mit hochenergetischer Strahlung und ihrem Einsatz in der Tumorthherapie. Er arbeitete danach als Leiter einer Arbeitsgruppe zu Behandlung von Tumoren mittels Strahlentherapie am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg. 1994 übernahm er die medizinische Koordination des Schwerionentherapieprojektes bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt, wo die ersten Patienten mit Hilfe von Schwerionen behandelt wurden. 1997 habilitierte er im Fach Strahlentherapie an der Uni Heidelberg. Debus war von 2001 bis 2003 Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates des Deutschen Krebsforschungszentrums. Er erhielt in der Zwischenzeit viele Auszeichnungen für seine Arbeit; unter anderem 2005 den Innovationspreis der Deutschen Hochschulmedizin für die Arbeiten zur Schwerionentherapie.



SERVICE

Kontakt & Info

■ Patienten können sich entweder persönlich oder über ihren behandelnden Arzt an die Mediziner in Heidelberg wenden. Die Hotline ist unter +49 6221 56-5445 erreichbar. Anlaufstelle ist die Ambulanz der Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie in der Klinik Heidelberg. Im Neuenheimer Feld 400. Oder sie können eine E-Mail schreiben an: emailstrahlentherapie@med.uni-heidelberg.de.

■ Wer mehr Informationen über die Schwerionentherapie haben möchte, kann bei Google „Interview mit Professor Dr. med. Dr. rer. nat. Jürgen Debus“ oder „Interview mit Professor Dr. Thomas Haberer“ eingeben. Haberer ist der wissenschaftlich-technische Direktor des HIT und des MIT und Mitentwickler der Technologie.