

■ Koloss gegen Krebs

Am Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum HIT ist die „Gantry“ in Betrieb gegangen, die einmalige Möglichkeiten zur Tumorbehandlung bietet.

Bei Krebserkrankungen zählt die Bestrahlung mit Gamma- oder Teilchenstrahlen neben Chemotherapie und Operation zu den Waffen der Medizin. Insbesondere bei Tumoren, die nicht auf Chemotherapie reagieren und sich nicht operativ entfernen lassen, bietet sie oft die einzige Chance auf Heilung. Während jedoch Gammastrahlen im Körper kontinuierlich ihre Energie verlieren und damit unweigerlich auch gesundes Gewebe beschädigen, geben Strahlen aus Protonen oder schwereren Ionen den Großteil ihrer Energie erst am Ende ihrer Reichweite ab, am so genannten Bragg-Peak. Daher eignen sie sich besonders zur Bestrahlung von tief liegenden Tumoren, zum Beispiel im Gehirn.

Vor über zwanzig Jahren startete das GSI Helmholtz-Zentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt ein Pilotprojekt zur Ionenstrahl-Therapie, dessen Erfahrungen und Know-how in das Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum HIT eingeflossen sind.^{#)} Fast auf den Tag genau drei Jahre nach dessen Einweihung ging am 29. Oktober der letzte von drei Therapieplätzen in Betrieb. Sein zentrales Element ist eine gigantische Strahlkonstruktion, die weltweit einmalige „Gantry“. Zentraler Teil dieser um 360° drehbaren Strahlführung ist ein 90 Tonnen schwerer Eisenmagnet, der die Ionen um 90° in Richtung des Patienten ablenkt. Angesichts der Anforderungen an die Energie der abgelenkten Teilchen (430 MeV pro Nukleon bei Kohlenstoff bzw. 230 MeV bei Protonen) sowie an die Homogenität des Magnetfelds kann der Magnet nicht kleiner ausfallen. Im Vergleich zu den beiden anderen Therapieplätzen, bei denen der Strahl horizontal verläuft, ist es mit der Gantry möglich, Patienten aus beliebigen Winkeln sehr präzise mit Protonen oder Ionen zu bestrahlen. Würde man den Patienten statt des Strahls bewegen, käme es unweigerlich zu

Verschiebungen der Organe, die sich bei der Bestrahlungsplanung nicht schnell genug berücksichtigen lassen. „Deshalb liegt der Patient so entspannt und stabil wie möglich auf dem Rücken, und die gesamte Technik dreht sich um ihn“, erklärt Thomas Haberer, der wissenschaftlich-technische Leiter des HIT. Dies kommt zum Beispiel Patienten zugute mit einem Tumor zwischen den Augen, der sich bestrahlen lässt, ohne die Sehnerven zu schädigen.

Seit 2009 wurden 1200 Patienten am HIT behandelt. Die bisherigen Ergebnisse sind zwar erfolversprechend, müssen aber durch klinische Studien abgesichert werden. „Für Tumorerkrankungen, bei denen die herkömmliche Therapie nicht erfolgreich ist, wird in den nächsten Jahren in klinischen Studien untersucht, ob eine Protonen- oder Schwerionen-Bestrahlung bessere Behandlungsergebnisse bringt“, sagt Jürgen Debus, der wissenschaftlich-medizinische Leiter des HIT. Das soll klären, welche Schwerionen bei den einzelnen Tumorerkrankungen therapeutisch am wirksamsten sind.

Die Baukosten des HIT in Höhe von 119 Millionen Euro haben BMBF und Universitätsklinikum Heidelberg zu gleichen Teilen übernommen. Pro Jahr sollen künftig 750 Patienten behandelt werden. Die durchschnittlichen Kosten pro Behandlung von ca. 25 000 Euro sind zwar dreimal so hoch wie bei konventioneller Strahlentherapie, eine Chemotherapie ist aber zum Teil deutlich teurer. Das HIT hat Verträge mit Krankenkassen zur Übernahme der Kosten geschlossen und hat zum Ziel, kostendeckend zu arbeiten.

Während sich die Ionentherapie in Heidelberg zum Erfolg entwickelt, sind weitere Standorte in Deutschland derzeit nicht in Sicht. Zwei jeweils über 100 Millionen Euro teure Projekte in Marburg und Kiel, die bereits weit gedie-



670 Tonnen schwer, 25 Meter lang, 13 Meter im Durchmesser und drei Stockwerke hoch – dies sind die beeindruckenden Maße der Gantry am HIT, eines weltweiten Unikats. Zentraler Teil davon ist ein normalleitender 2-Tesla-Eisenmagnet zur Ablenkung der hochenergetischen Teilchenstrahlen, der allein 90 Tonnen wiegt (orange).

hen waren, haben die Siemens AG sowie die beteiligten Kliniken im vergangenen Jahr aufgegeben. Allerdings hat das HIT auch kein schlüsselfertiges Medizinprodukt gekauft, sondern mit seiner eigenen Mannschaft von Beschleuniger- und Strahlungsphysikern, die aus dem GSI-Team hervorgegangen ist, sehr viel selbst entwickelt. „Bei den anderen Projekten ist zu mutig extrapoliert worden, im Hinblick auf die Technologie und die Wirtschaftlichkeit“, ist Thomas Haberer überzeugt.

Stefan Jorda

#) vgl. G. Kraft, Physik Journal, Februar 2007, S. 29