



Ablauf einer Bestrahlung

Eine Strahlentherapie kann nur dann erfolgreich sein, wenn der Therapiestrahl den Tumor zielgenau trifft. Dazu müssen zwei wichtige Voraussetzungen erfüllt sein:

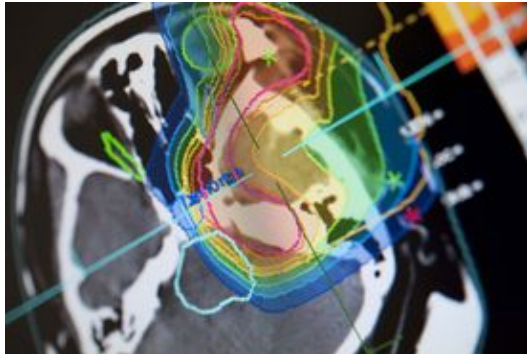
- Die Umrisse des Tumors müssen mit höchster Genauigkeit ermittelt werden
- Der Patient muss unter der Strahlenquelle exakt positioniert und ruhig gestellt werden

Dreidimensionale Computersimulation des Tumorareals

Es beginnt mit der Bildgebung: Mit Schichtaufnahmen im Computer- oder Magnetresonanztomographen wird innerhalb von Sekundenbruchteilen eine dreidimensionale Computersimulation des Tumors und seiner Umgebung auf dem Bildschirm dargestellt. Die Ärzte geben dann bestimmte Werte vor, z.B. die Konturen des Tumolvolumens und seine räumlichen Koordinaten, die Solldosis im Tumor und die Toleranzdosen des gesunden Nachbargewebes. Daraus berechnet der Computer die optimale Strahlendosis für jeden einzelnen Punkt im Tumor und ermittelt die günstigsten Einstrahlrichtungen des Therapiestrahls. Das nennt sich ?Dreidimensionale Computerunterstützte Strahlentherapie-Planung?.



Strahlentherapie-Planung



3-Dimensionale Dosisverteilung im Tumervolumen

Patienten werden auf Liege gelagert

Damit es durch Bewegungen des Körpers nicht zu Ungenauigkeiten kommt, müssen die Patienten während der Bestrahlung fixiert werden. Dazu werden individuell für jeden Patienten Kunststoffmasken angefertigt, die den Kopf dicht umschließen und nur Löcher für Mund und Nase aussparen. Diese Masken sind über einen Metallrahmen fest mit der Patientenliege verschraubt. So ist der Kopf völlig unbeweglich. Außerdem markieren Bezugspunkte auf der Maske die Tumorposition, so dass der Therapiestrahл auf die richtige Stelle gerichtet werden kann ? auch bei mehreren aufeinander folgenden Bestrahlungen. Liegt der Tumor an anderer Stelle, kommen Lagerungshilfen zum Einsatz, die den Brust- und Beckenbereich des Patienten fest umschließen und ruhig stellen.



Lagerung des Patienten



Einstellung des Zielpunktes der Bestrahlung und Kontrolle

Robotergesteuerte Behandlungstische

Die technische Ausstattung des HIT garantiert den Patienten eine Strahlentherapie auf international höchstem Niveau. Zwei Behandlungsräume sind mit einem festen, horizontalen Strahl ausgestattet, der aus der Wand austritt. Im dritten Behandlungsraum befindet sich die weltweit erste Schwerionen-Gantry, eine bewegliche Strahlenquelle, die 360° um den Tumor rotieren und verschiedene Einstrahlrichtungen einnehmen kann. Die Behandlungstische sind in zwei Achsen beweglich und werden robotergesteuert in die vorher berechnete optimale Position gefahren. Röntgengeräte und Sensoren prüfen vor und während der Bestrahlung die Genauigkeit der Positionierung und der Bestrahlung. Der Ionenstrahl trifft mit sehr hoher Geschwindigkeit auf den Patienten. Der spürt nichts davon. Über zwei Meter dicke Wände, Decken und Böden umgeben die Behandlungsräume und schützen die Außenwelt vor den energiereichen Strahlen.

Bis zu 20 Einzelbestrahlungen

Das entscheidende Ereignis, das zum Tod einer Zelle führt, ist die Zerstörung ihres Erbguts (DNA). Dann teilt sich die Zelle nicht mehr und stirbt. Der Tumor wächst nicht mehr weiter. Der Therapiestahl muss den Erbfaden jeder einzelnen Krebszelle irreparabel auseinander schlagen. Das gelingt nicht immer beim ersten Mal, daher sind mehrere aufeinander folgende Bestrahlungen notwendig. Die Bestrahlungspausen werden so gewählt, dass sich mitbestrahltes gesundes Gewebe erholen und seine Strahlenschäden reparieren kann. Krebszellen schaffen das nicht so schnell. Daher addieren sich im Tumor die Strahlenschäden der einzelnen Bestrahlungen und zerstören ihn schließlich.



Bei den meisten Patienten dauert eine Bestrahlung wenige Minuten. In seltenen Fällen kann sie auch bis zu 30 Minuten dauern. Die gesamte Bestrahlung besteht aus durchschnittlich 20 Einzelbestrahlungen. Mehrere Wochen nach den Bestrahlungen kontrollieren die Ärzte mit CT oder MRT, ob der Tumor kleiner geworden oder sogar ganz verschwunden ist.

Eine [**+ ausführlichere Beschreibung einer Strahlentherapie**](#) finden Sie auf der Homepage der Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie.