**3 Grundlagen der Strahlentherapie**

Die Strahlentherapie ist nach der Chirurgie die erfolgreichste und am häufigsten eingesetzte Therapie bei Tumorerkrankungen und kommt bei mindestens der Hälfte aller Krebspatienten zum Einsatz.

Durch revolutionäre Fortschritte in Medizinphysik und Informatik ließen sich in den letzten Jahren Wirksamkeit und Heilungserfolge der Strahlentherapie stetig verbessern. Heidelberger Wissenschaftler haben großen Anteil daran. Sie sind weltführend auch in diesen forschenden Nachbardisziplinen der Strahlentherapie.

Durch hochauflösende bildgebende Verfahren wie Computer- und Magnetresonanztomographie (CT und MRT) kann das Tumorareal am Computer dreidimensional dargestellt werden. Die dreidimensionale Strahlentherapie-Planung und sehr präzise Bestrahlungstechniken ermöglichen es, dass der Tumor exakt von den Strahlen getroffen und das umgebende gesunde Gewebe geschont wird.

**Therapie nach Maß**

Es gibt zahlreiche verschiedene Bestrahlungsgeräte. Sie unterscheiden sich insbesondere dadurch voneinander, dass die Strahlung unterschiedlich tief ins Gewebe eindringt. Das ist deshalb erforderlich, weil Tumoren oberflächennah, unter der Haut oder tief im Körper liegen können. Außerdem werden in der onkologischen Strahlentherapie verschiedene Strahlenarten eingesetzt.

**Auf die Strahlung kommt es an**

Da nicht jeder Tumor gleich ist und gleich reagiert, gibt es verschiedene Strahlenarten mit unterschiedlicher Wirkungsweise. Die am häufigsten eingesetzte Strahlenart in der Krebstherapie ist die **Röntgen- bzw. Gammastrahlung**, die aus kleinen Lichtteilchen, den so genannten Photonen, besteht. Die Photonenstrahlung kommt insbesondere bei tiefer liegenden Tumoren zum Einsatz.

Zur Behandlung oberflächennaher Tumoren wird **Elektronenstrahlung** eingesetzt. Elektronen sind negativ geladene Elementarteilchen, die den Atomkern umkreisen. Da Elektronen im Gewebe sehr stark "gebremst" werden, dringen sie nicht tief in den Körper ein, so dass tief liegendes gesundes Gewebe durch die Strahlung keinen Schaden erleidet.

Bei besonders tief im Körper liegenden Tumoren, die auf diese konventionelle Strahlentherapie nicht ansprechen, kommt die **Ionenstrahlung** zum Einsatz, bestehend aus Protonen oder Schwerionen (das sind positiv geladene Kerne von Wasserstoffatomen bzw. Atomen größerer Masse wie Kohlenstoff, Sauerstoff oder Helium). Diese Strahlung dringt bis zu 30 cm tief ins Gewebe ein und ist äußerst präzise. Schwerionen können auch sehr strahlenresistente Tumoren zerstören.

**Die Dosis macht's**

Die Dosis in der Strahlentherapie hat die Einheit Gray (Gy), benannt nach dem englischen Physiker und Radiologen Louis Harold Gray (1905-1965). Welche Strahlendosis für die Vernichtung eines Tumors notwendig ist, richtet sich danach, wie empfindlich der Tumor auf Strahlen reagiert. Meist sind es zwischen 30 und 70 Gy. Das wird individuell auf den einzelnen Patienten und seine Erkrankung abgestimmt und vor der Bestrahlung vom Strahlentherapeuten festgelegt. Je nach Verträglichkeit der Bestrahlung und der Reaktion des Tumors können sich aber im Verlauf der Strahlentherapie kleine Änderungen ergeben.

**Wie wirkt Strahlung aufs Gewebe?**

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 Therapiestrahl muss den Erbfaden jeder einzelnen Krebszelle irreparabel auseinander schlagen. Dazu 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.

**Wie viele Einzelbestrahlungen sind notwendig?**

Wie oft bestrahlt wird, ist von Patient zu Patient unterschiedlich. Im Durchschnitt wird über vier Wochen einmal täglich bestrahlt, außer an den Wochenenden. Höchstens 30 Einzelbestrahlungen sind notwendig.