

STRAHLEN GEGEN KREBS



Die Österreichische Krebshilfe

ist eine gemeinnützige Organisation, die mit einem ehrenamtlichen medizinischen und einem kleinen organisatorischen Team ein umfangreiches Betreuungsangebot für KrebspatientInnen und deren Angehörige zur Verfügung stellt.



Am 20. 12. 1910 wurde die Österreichische Krebsgesellschaft durch die Ärzte Hofrat Prof. Dr. Anton Freiherr von Eiselsberg, Hofrat Prof. Dr. Richard Paltauf, Hofrat Prof. Dr. Julius Hocheneegg, Prof. Dr. Alexander Fraenkel, Prim. Doz. Dr. Ludwig Teleky und Dr. Josef Winter unter dem persönlichen Protektorat von Kaiser Franz Josef I. gegründet.

Die Österreichische Krebshilfe unterstützt kontinuierlich Vorsorge- und Früherkennungsaktivitäten für die Bevölkerung. Darüber hinaus tragen Erkenntnisse aus den von der Österreichischen Krebshilfe finanzierten Forschungsprojekten laufend dazu bei, den Kampf gegen den Krebs erfolgreicher zu machen.



Die Österreichische Krebshilfe finanziert sich zum großen Teil durch private Spenden, deren ordnungsgemäße und verantwortungsvolle Verwendung im Zuge der Verleihung des Spendengütesiegels von unabhängigen Wirtschaftsprüfern bestätigt wurde.

Diese Broschüre wurde von ehrenamtlich tätigen ExpertInnen erstellt und vom Dachverband der Österreichischen Krebshilfe finanziert. Das war nur durch die Hilfe zahlreicher SpenderInnen möglich, denen die Österreichische Krebshilfe an dieser Stelle herzlich danken möchte.

Haftungsausschluss

Die Österreichische Krebshilfe-Krebsgesellschaft übernimmt keinerlei Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität oder Qualität jeglicher von ihr erteilten Auskünfte, jeglichen von ihr erteilten Rates und jeglicher von ihr zur Verfügung gestellter Informationen. Eine Haftung für Schäden, die durch Rat, Information und Auskunft der Österreichischen Krebshilfe-Krebsgesellschaft verursacht wurden, ist ausgeschlossen.

Ein Wort zur Einleitung



Prim. Univ.-Prof. Dr. Paul Sevelda, Präsident der Österreichischen Krebshilfe, Leiter der Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe, Krankenhaus Lainz, Wien

In den letzten Jahrzehnten erfuhr die Radio-Onkologie eine rasante technische sowie wissenschaftliche Weiterentwicklung. In der breiten Öffentlichkeit klafft jedoch noch eine große Informationslücke über die Strahlentherapie. Viele wissen einfach zu wenig über die Vorteile und Entwicklungen der Strahlentherapie. Zweifellos gibt es auch Vorurteile und Unsicherheiten bezüglich des Themas. In der vorliegenden Broschüre informiert Sie die Österreichische Krebshilfe ausführlich über die Strahlentherapie. Sie erfahren, was die Strahlentherapie kann und welche Vorteile sie bietet. Für ein persönliches Gespräch stehen Ihnen die Beratungsstellen der Österreichischen Krebshilfe in ganz Österreich kostenlos und anonym zur Verfügung.



Univ.-Prof. DI Dr. Peter Lukas, Präsident der ÖGRO, Vorstand Universitätsklinik für Strahlentherapie, Universität Innsbruck

Viele Menschen sehen Strahlentherapie als etwas Unheimliches oder Beängstigendes an. Dabei verdanken zahllose Krebspatienten, die ihre Erkrankung überstanden haben, ihr Leben der Strahlentherapie.

- Etwa 60 % aller Krebspatienten werden im Laufe ihrer Erkrankung bestrahlt.
- Bei etwa 50 % aller Tumorheilungen ist die Strahlentherapie mitbeteiligt oder die alleinige Behandlung.



Univ.-Prof. Dr.med. Michael Micksche, Leiter des Instituts für Krebsforschung, Medizinische Universität Wien

In dieser Broschüre wird die Wirkungsweise der Strahlentherapie erklärt und auf häufig geäußerte Ängste und Vorurteile eingegangen. Stellen Sie darüber hinaus Ihrem behandelnden Arzt Fragen – jede Frage ist wichtig und es gibt keine dummen Fragen. Denn ein gut informierter Patient verträgt die Therapie sowohl in körperlicher als auch in psychischer Hinsicht besser.

Inhaltverzeichnis

Begriffserklärung	5
Wirkung der Strahlentherapie	6
Ziele der Strahlentherapie.....	7
Nebenwirkungen	9
Vor der Strahlentherapie.....	11
Die Bestrahlung.....	12
Nach der Strahlentherapie	14
Die häufigsten Fragen	15
Zukunft der Strahlentherapie	16
Strahlentherapiezentren in Österreich.....	18
Adressen der Österreichischen Krebshilfe	19

Achtung

Nur aufgrund der besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Broschüre die männliche Substantivform gebraucht. Die Ausführungen gelten natürlich auch entsprechend für Patientinnen, Ärztinnen usw.

Die Strahlentherapie

Unter Strahlentherapie versteht man die Anwendung von energiereichen Strahlen zur Therapie von Tumorerkrankungen. Für die Therapie stehen im Wesentlichen zwei Arten von ionisierenden Strahlen zur Verfügung: **Photonenstrahlung** und **Teilchen(Korpuskular-)Strahlung**. Zur Photonenstrahlung zählen hochenergetische Röntgenstrahlen und Gammastrahlen. Während Röntgenstrahlen durch den Aufprall beschleunigter Elektronen auf Metall entstehen, gehen Gammastrahlen aus dem Zerfall instabiler Atomkerne hervor.

Historische Entwicklung

Schon vor mehr als hundert Jahren erkannte man den wachstumshemmenden Einfluss von energiereichen Strahlen auf Tumoren. Mit der **Entdeckung der Röntgenstrahlen** durch C. W. Röntgen (1895), der Radioaktivität durch Becquerel (1896) und der erstmaligen Anwendung beim Patienten durch Leopold Freund (1896) in Wien wurde die Basis für die Strahlentherapie geschaffen. Diese Entdeckung führte im Jahre 1904 dazu, dass Freund, Kienböck und Holzkecht das Fach „**Radiologie**“ an der Universität Wien etablier-

ten. Die Strahlentherapie ist als eigenständige Disziplin (Radio-Onkologie) ein relativ junges Fach. Erst seit Ende der 80er-Jahre gibt es den Facharzt für Strahlentherapie. In den letzten Jahrzehnten wurde die Strahlentherapie Gegenstand von intensiven Forschungen von Ärzten, Biologen und Physikern und erfuhr dadurch eine rasante Weiterentwicklung.

Die folgenden drei Meilensteine prägten die Entwicklung der Strahlentherapie nachhaltig:

1. Die Telecobaltgeräte und die medizinisch genutzten Linearbeschleuniger in den **50er-Jahren**.
2. Die Nutzung bildgebender Verfahren für die Lokalisation der Tumoren und Planung der Strahlentherapie in den **70er-Jahren**.
3. Die technische Möglichkeit, die Dosis dem Tumor individuell anzupassen in den **90er-Jahren**.

Ionisierende Strahlen:

Strahlen entstehen aus rasch bewegten, geladenen materiellen Teilchen (Ionen).

Röntgenstrahlen:

Entstehen durch den Aufprall beschleunigter Elektronen auf Metall.

Gammastrahlen:

Entstehen aus dem Zerfall instabiler Atomkerne.

Wirkung der Strahlentherapie

GRAY:

Die Dosisseinheit der Strahlentherapie (Abkürzung: Gy), nach dem Physiker L. H. Gray benannt.

Teletherapie (perkutane Therapie):

Die notwendige Dosis (Bestrahlungsmenge) wird aus vielen Richtungen von außen (extern) an den Tumor herangebracht.

Brachytherapie (griechisch: brachy = kurz):

Therapie mittels Einbringen von Applikatoren (intracavitäre Therapie) oder Nadeln (interstielle Therapie) im Nachladeverfahren (Afterloading) mit hohen Dosen unter maximalem Schutz des umgebenden gesunden Gewebes.

Eine der Hauptwirkungen der Strahlentherapie besteht in der **Störung oder sogar der Verhinderung der Zellteilung**. Können sich die Krebszellen nicht weiter teilen, so stirbt der Tumor ab.

Jedes Gewebe hat jedoch ein „Reparatursystem“ um Strahlenschäden entgegenzuwirken. Das Reparatursystem der Krebszellen funktioniert meist wesentlich schlechter, als das der gesunden Zellen. **So nimmt die schädigende Wirkung der Strahlung weit mehr Einfluss auf den Tumor als auf die umgebenden gesunden Organe.**

Während sich gesundes Gewebe meist besser wieder von der Bestrahlung erholt, können Tumore oder auch vereinzelte Tumorzellen durch die Bestrahlung soweit geschädigt bzw. zerstört werden, dass ein erneutes Tumorwachstum und damit oft auch die Streuung von Tumorzellen in andere Organe – Metastasenbildung – verhindert wird. Die Reparaturen im Normalgewebe werden durch biochemische Prozesse ermöglicht, die meist eine bestimmte Zeit benötigen. Daraus ergibt sich auch die Notwendigkeit der Aufteilung der gesamten Strahlendosis

in zahlreiche Einzelsitzungen, auch Fraktionen genannt. Nach erfolgreicher Bestrahlung sterben Tumorzellen ab und werden von körpereigenen Immunzellen zerlegt und abgeräumt.

Die für eine Tumorvernichtung notwendige Dosis (**GRAY**) richtet sich nach der Strahlenempfindlichkeit des entsprechenden Tumors. Die Gesamtdosis und die Einzeldosis werden für den einzelnen Patienten vor dem Behandlungsbeginn festgelegt.

Anwendung

Strahlentherapie kann allein oder in Verbindung mit Operation und/oder Chemotherapie durchgeführt werden. Sie stellt somit eine wesentliche Säule in der Onkologie (Tumorheilkunde) dar. Lage, Zugänglichkeit und Tumorart erfordern unterschiedliche Anwendungsformen der Strahlung. Die am häufigsten praktizierte Behandlungsform ist die „**Teletherapie**“. Gut von außen zugängliche Organe wie zum Beispiel die Speiseröhre oder die Scheide können durch die „**Brachytherapie**“ allein oder in Kombination mit der Teletherapie behandelt werden.

Ziele der Strahlentherapie

Im Gegensatz zur Chemotherapie handelt es sich bei der Strahlentherapie um eine rein **lokale Therapie**. Sie verfolgt dabei folgende Zielsetzungen

Heilung der Tumorerkrankung (= kurative Strahlentherapie)

Bei der **kurativen Strahlentherapie** werden Tumoren zerstört.

Bei folgenden Krebsarten ist einer großen Zahl der Patienten Heilung von sichtbaren Tumoren durch alleinige Strahlentherapie möglich:

- lokalisierter Lymphdrüsenkrebs
- Tumoren der Gebärmutter und Scheide
- Stimmbandkrebs (Frühstadium)
- Tumoren der Mundhöhle und des Rachens (Frühstadium)
- Hautkrebs (Basaliom)
- Augentumoren
- Prostatakrebs
- Tumoren der Analregion
- Kleine Lungentumoren

Des Weiteren kommt die Strahlentherapie zum Einsatz, wenn im Rahmen einer Operation zwar kein sichtbarer Tumor zurückbleibt, aber befürchtet wird, dass sich im Operationsgebiet noch vereinzelte Tumorzellen befinden, die

dann durch Strahlung vernichtet werden sollen (**adjuvante oder postoperative Strahlentherapie**). Zum anderen ist es bei zahlreichen Tumorarten möglich, durch Kombination von Strahlentherapie und Chemotherapie die Tumoren dauerhaft zum Verschwinden zu bringen.

Bei folgenden Erkrankungen wird Strahlentherapie in Kombination mit einer Operation und/oder einer medikamentösen Therapie – besonders Chemotherapie oder Hormontherapie – angewandt:

- Brustkrebs
- Enddarmkrebs
- Lungenkrebs
- Fortgeschrittener Prostatakrebs
- Hirntumoren
- Tumoren der Gebärmutter
- Fortgeschrittene Tumoren der Harnblase
- Tumoren der Weichteile und der Knochen
- Tumoren der Verdauungsorgane
- Fortgeschrittene Formen von Lymphdrüsenkrebs
- Fortgeschrittene Tumoren der Mundhöhle, des Rachens und des Kehlkopfs
- Leukämie
- Hodentumoren
- Tumoren des Kindesalters.

Kurative

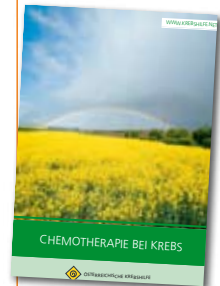
Strahlentherapie:

Dient zur definitiven Vernichtung von Tumorzellen. Entweder in Kombination mit einer Operation und/oder Chemotherapie oder als alleinige Strahlentherapie.

Adjuvante

Strahlentherapie:

Dient zur Vernichtung von Tumorresten.



Fordern Sie die Broschüre »Chemotherapie bei Krebs« der Österreichischen Krebshilfe kostenlos an unter: www.krebshilfe.net

Palliative Strahlentherapie:

Mittels palliativer Strahlentherapie kann eine Besserung tumorbedingter Symptome und oft auch eine Lebensverlängerung erreicht werden.

Linderung von Beschwerden (palliative Strahlentherapie)

Ist eine Heilung der Tumorerkrankung nicht möglich, so kann durch eine Strahlentherapie häufig eine **Linderung der tumorbedingten Symptome** erreicht werden und damit oft auch eine **Lebensverlängerung**.

Tumorschmerzen können durch Bestrahlung meist gelindert wer-

den. Knochenschmerzen werden in ca. 80 % deutlich gebessert und verschwinden meist anhaltend. In vielen Fällen kann sich der Knochen während einiger Wochen wieder aufbauen und stabil werden, Knochenbrüche können so verhindert werden. Ebenfalls lindernd wirkt die Bestrahlung bei Atemnot, Schluckbeschwerden, Lähmungen, Harnstauung, Lymphstau.

Strahlen heilen.

- Die Heilungsraten bei onkologischen Patienten liegen insgesamt bei ca. 50 %.
- Bei 40 % aller erfolgreichen Tumorbehandlungen ist die Strahlentherapie in einer Therapiekombination mitbeteiligt.
- Die Patientenzahlen in der Strahlentherapie sind in allen westlichen Industriestaaten steigend: ~2,5 % Steigerung pro Jahr.
- Zwei Drittel aller Krebspatienten erhalten im Laufe ihrer Behandlung eine Strahlentherapie.

Nebenwirkungen

Die Strahlentherapie wirkt in der Regel nur lokal, also dort, wo das Bestrahlungsfeld ist.

Neben dem Tumor treffen die Strahlen dort auch das umgebende Normalgewebe. Diese radiogenen Effekte sind nicht als »Strahlenschäden« aufgrund einer unsachgemäß durchgeführten Therapie anzusehen, sondern bewusst akzeptierte (wenn auch unerwünschte) Folgen, die für eine erfolgreiche Strahlenbehandlung unvermeidbar sind.

Wissen nimmt Angst.

Befassen Sie sich mit den möglichen Nebenwirkungen und befragen Sie Ihren Arzt darüber. Je mehr Wissen Sie über Therapie und mögliche Nebenwirkungen haben, umso weniger Chancen hat die Angst!

Akute Nebenwirkungen sind solche, die bereits während der Strahlentherapie auftreten. Sie unterscheiden sich von **chronischen Nebenwirkungen (Spätfolgen)**, die erst Monate bis Jahre nach Beendigung der Therapie auftreten können. Beispiele für akute

Nebenwirkungen sind Schleimhautentzündungen im Mund oder in der Speiseröhre bei Bestrahlung in der Kopf-Hals-Region, Übelkeit oder Durchfälle bei Bestrahlung im Bauchbereich oder Hautrötungen bei Bestrahlung der Brust. Nicht selten tritt eine gewisse allgemeine Müdigkeit auf.

Beispiele für Spätreaktionen sind Verhärtungen des Unterhautfettgewebes, (bleibende) Mundtrockenheit bei Bestrahlung der Speicheldrüsen. Mittels moderner Bestrahlungstechniken (konformale = tumorangepasste Therapie) können diese Nebenwirkungen deutlich reduziert werden.

Über mögliche andere Spätfolgen spricht der Arzt mit dem Patienten während des Einführungsgesprächs oder während der Betreuung bei der Strahlentherapie.

Die für eine Tumorvernichtung notwendige Dosis richtet sich nach der Strahlenempfindlichkeit des entsprechenden Tumors und liegt meist zwischen 40 und 70 Gy. Die Gesamtdosis, die für den einzelnen Patienten und seine Erkrankung angestrebt wird, legt der behandelnde Strahlentherapeut, (Radioonkologe) vor dem Behandlungs-

Die Strahlentherapie wirkt in der Regel nur im Bestrahlungsfeld. Haarausfall entsteht daher nur bei Bestrahlung der Kopfhaut!



*Patient auf Behandlungstisch
in Bestrahlungsposition*

beginnt fest. Sie sind abhängig von der Vorbehandlung (z. B. Chemotherapie, Operation), der Lage und Größe des zu behandelnden Tumors. Am häufigsten wird die angestrebte Dosis in kleinen „Einzelportionen“ (Fraktionen) aufgeteilt. Diese betragen in der Regel 2 Gy, wobei Abweichungen nach oben und unten möglich sind. Prinzipiell gilt die Regel: Je kleiner die Einzeldosis, um so verträglicher ist die Therapie und um so geringer ist insbesondere

das Risiko bleibender Spätfolgen. **Eine große Anzahl von Einzelbestrahlungen ist somit nicht als besonders „aggressive“ Therapie zu betrachten, sondern ist als besonders schonend zu werten.** Bei besonders kleinen Tumoren (z. B. einzelnen Metastasen im Hirn) bieten sich einmalige Behandlungen mit hohen Einzeldosen an.

Qualitätssicherung.

Aufgrund strenger Qualitätssicherung bei Therapieplanung und Strahlungsgeräten kann die Strahlentherapie als sichere Behandlungsmethode betrachtet werden, die bei richtiger Anwendung heute keine Gefahr für Patienten oder Personal darstellt.

Vor der Strahlentherapie...

Das Einführungsgespräch

Für die Therapieplanung liegen dem Strahlentherapeuten alle verfügbaren **Behandlungsunterlagen** vor: Operationsbericht, Pathologiebericht über die mikroskopische Beurteilung der Erkrankung, Röntgenbilder, Computertomografie (CT)- und Magnetresonanztomografie (MRT)-Aufnahmen, Arztbriefe usw.

Nach einer körperlichen Untersuchung und Durchsicht der Unterlagen setzt der Arzt das **Behandlungsziel** und den geplanten **Behandlungsablauf** fest.

Der Strahlentherapeut erklärt dem Patienten Ziel und Ablauf der Behandlung und bespricht mit ihm mögliche Nebenwirkungen. In diesem Gespräch erläutert er ihm auch Verhaltensweisen für die Zeit während der Strahlentherapie.

In diesem Gespräch soll der Patient nach Möglichkeit über seine Ängste, Sorgen und Befürchtungen offen sprechen. Erfahrungsgemäß ist es hilfreich, eine nahe stehende Person mitzubringen, mit der man zu Hause die erhaltenen Informationen nochmals besprechen kann.

Die Vorbereitung

Es ist von großer Bedeutung, die Bestrahlung sorgfältig zu planen, damit eine möglichst große Strahlendosis am Tumor und eine möglichst niedrige Dosis im umgebenden gesunden Gewebe eingestrahlt wird. Je nach Art der Erkrankung können dazu verschiedene Vorbereitungen nötig sein.

Meist werden Bestrahlungsfelder an einem speziellen Röntgendurchleuchtungsgerät, dem **Therapiesimulator**, auf der Haut des Patienten aufgezeichnet. Oft werden darüber hinaus spezielle Planungsuntersuchungen mittels CT oder MRT zur computerunterstützten Bestrahlungsplanung angefertigt.

Manchmal ist es notwendig, ein **Kontrastmittel** zur Darstellung von Organen zu verabreichen. Vor allem im Bereich des Kopfes werden oft spezielle Fixierungshilfen angefertigt, damit die Lagerung während der Strahlentherapie immer gleich bleibt. Zum Schutz von strahlenempfindlichen Organen werden **Abschirmungen** benutzt und möglicherweise individuelle Abschirmblöcke angefertigt.

*Wissen beseitigt Angst!
Sprechen Sie mit Ihrem Arzt über Ängste, Sorgen und Befürchtungen.*

Therapieplanung und

Therapiesimulator:

Ein Therapiesimulator ist technisch gesehen ein Röntgen-Durchleuchtungsgerät, das nahezu alle Einstell- und Bewegungsmöglichkeiten eines Bestrahlungsgerätes in identischer Geometrie aufweist. Mit Hilfe dieses Simulators werden die Bestrahlungsfelder auf der Haut des Patienten eingezeichnet.

Die Bestrahlung

Teletherapie:

Strahlentherapeutische Behandlung, bei der sich die Strahlenquelle in einem gewissen Abstand außerhalb des Patienten befindet. In allen Bestrahlungsgeräten, die in der Teletherapie Anwendung finden (Telekobaltbestrahlungsgeräte, Linearbeschleuniger), muss die im Gerät erzeugte Strahlung an das gewünschte Bestrahlungsfeld angepasst („kollimiert“) werden.

Brachytherapie:

Die Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe in unmittelbarer Nähe zum Tumor. Charakteristisch für die Brachytherapie ist die Anwendung hoher Dosen in Tumornähe oder im Tumor unter weitgehender Schonung des umliegenden gesunden Gewebes. Bei dem heute üblichen Nachladeverfahren („Afterloading“) wird die Quelle ferngesteuert aus einem Tresor in die gewünschte Position im Tumor gebracht.

Je nach Art der Erkrankung können unterschiedliche „**Bestrahlungs-Stundenpläne**“ notwendig sein. Üblicherweise fünfmal pro Woche mit einer Gesamtdauer von einigen Wochen. Die erste Bestrahlung ist für manche Patienten mit heftigem Lampenfieber verbunden. Er wird jedoch schnell merken, dass nichts Schmerzhaftes oder Bedrohliches geschieht und die Bestrahlung selbst meist recht kurz dauert, etwa 1-2 Minuten. Wird eine Brachytherapie durchgeführt, kommen sehr verschiedene Zeitabläufe in Betracht, die mit dem Patienten individuell besprochen werden.

Bestrahlung von außen – Teletherapie

Die Mehrzahl der Patienten erhält eine Bestrahlung von außen, die so genannte **Teletherapie**. Dabei müssen normale Strukturen wie Haut, Fett und Bindegewebe und eventuell auch Organe durchdrungen werden, um das Krebsgewebe zu treffen. Durch die Wahl geeigneter Strahlenarten und entsprechende Anordnung eines oder mehrerer Strahlenfelder gelingt es, die Hauptwirkung der Strahlen auf das in der Tiefe gelegene Krebsgewebe zu lenken und so die

Belastung an den durchdrungenen normalen Geweben so gering wie möglich zu halten.

So gibt es verschiedene Bestrahlungsgeräte, die entsprechend ihren unterschiedlichen technisch-physikalischen Eigenschaften und unterschiedlichen Strahlenarten, die sie aussenden, unterschiedliche Anwendungsgebiete haben:

- Linearbeschleuniger (Linac)
- Telekobaltbestrahlungsgeräte (Theratron)
- Röntgentherapiegeräte (Oberflächen- und Orthovoltgeräte)

Individuelle Abschirmungen, eine unterschiedliche Zahl von Bestrahlungsfeldern und weitere technisch-physikalische Maßnahmen werden für jeden Patienten einzeln geplant und dienen dazu, das zu durchdringende Normalgewebe so weit wie möglich zu schonen.

Kontaktbestrahlung – Brachytherapie

Bei einigen kleinvolumigen Tumoren können radioaktive Quellen entweder sehr nah an das zu bestrahlende Krebsgewebe herangebracht, z. B. bei Hauttumoren, oder direkt in das Organ eingeführt werden, etwa bei

gynäkologischen Tumoren. Das umliegende Normalgewebe wird so auch bei hohen Strahlendosen nur gering belastet.

Formen der Brachytherapie:

• Intracavitäre Bestrahlung

Die Strahlenquelle wird z. B. in die Gebärmutter oder in die Scheide eingebracht.

• Endoluminale Bestrahlung

Die Strahlenquelle wird in eine Öffnung (Lumen) eingelegt, etwa in die Speiseröhre, die Bronchien, die Gallenwege.

• Interstitielle Bestrahlung

Die Strahlenquelle wird in ein Tumorgewebe eingebracht. Dies ist möglich bei der Brustdrüse, Prostata oder bei Tumoren der Mundhöhle und des Rachens.

In der Regel wird zunächst ein geeigneter Applikator in das Tumorgebiet eingebracht, der im Nachhinein („Afterloading-Verfahren“) für eine kurze Zeit mit einem radioaktiven Strahler beschickt wird. Die Bestrahlung selbst dauert meist nur einige Minuten. Die Angst vor solchen Applikationen ist unbegründet. **Der Patient wird während dieser Art von Strahlentherapie selbst NICHT radioaktiv und ein Kontakt mit ihm ist nach der Behandlung völlig**

ungefährlich. Ein Teil dieser Applikationen ist völlig schmerzlos. Andere, die Schmerzen verursachen können, werden in Narkose durchgeführt.

Während der Bestrahlung

Der Patient sollte während der Behandlung so weit wie möglich seinen normalen Tätigkeiten nachgehen.

Mäßige **körperliche Aktivitäten** wie Spazieren gehen sind positiv. Erlaubt sind alle Tätigkeiten, die Freude bereiten, während Aktivitäten, die eine stärkere psychische oder körperliche Belastung darstellen, vermieden werden sollten.

Die **Hautpflege** sollte in Absprache mit dem Strahlentherapeuten erfolgen. Essen sollte der Patient, was ihm gut bekommt. Bisher konnte durch keine wissenschaftliche Studie belegt werden, dass spezielle **Diäten** bei Krebspatienten das Tumorstadium beeinflussen können. Hinsichtlich der Verträglichkeit einer Strahlenbehandlung gibt es **keine allgemeingültigen Diättempfehlungen.** Bei Bestrahlung im Bauchbereich kann der Patient schwere, fette Speisen oder Rohkost schwerer vertragen.

Rechnergestützte Bestrahlungsplanung:

In der modernen Brachy- und Teletherapie wird sowohl die Dosisverteilung im Patienten als auch die Bestrahlungszeit mit Hilfe geeigneter Software und leistungsfähiger Computer berechnet. Als Basisdaten für diese Bestrahlungsplanung dienen einerseits anatomische Informationen, die durch bildgebende Systeme gewonnen werden (Computertomographie, Magnetresonanztomographie), andererseits die physikalischen Basisdaten der jeweiligen Strahlenart.

Nach der Strahlentherapie

Nach der letzten Bestrahlung folgen üblicherweise eine **Abschlussuntersuchung** und ein ausführliches Gespräch mit dem Arzt. Auch weitere Hautpflege und gegebenenfalls andere Verhaltensmaßnahmen werden dabei besprochen. Meist wird ein kurzfristiger Termin zur Kontrolluntersuchung vereinbart. Die weitere Tumornachsorge wird in Zusammenarbeit mit den anderen behandelnden Ärzten erfolgen – Hausarzt, Facharzt.

Die **Kontrolluntersuchungen** durch den Strahlentherapeuten

werden im ersten Jahr in kurzen zeitlichen Abständen erfolgen und sich mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Therapie verlängern.

Falls **Beschwerden** auftauchen, sollte der Patient selbstverständlich jederzeit den Arzt aufsuchen.

Mindestens einmal im Jahr sollte die **Nachsorge** bei jedem bestrahlten Patienten unbedingt vom Strahlentherapeuten durchgeführt werden.

Qualitätssicherung und Strahlenschutz.

Die für die Durchführung einer Strahlentherapie notwendigen technischen Geräte bzw. Hilfsmittel unterliegen strengen periodischen Kontrollen nach entsprechenden nationalen und internationalen Vorschriften (z. B. DIN, ÖNORM, EU-Richtlinien). Die Strahlentherapie kann als sichere Behandlungsmethode betrachtet werden, die bei richtiger Anwendung heute keine Gefahr für Patienten oder Personal darstellt.

Die häufigsten Fragen

Werde ich durch die Bestrahlung radioaktiv verseucht?

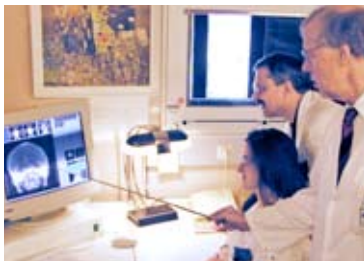
Der Patient strahlt nicht nach einer Therapie. Bei der Teletherapie wird ausschließlich von außen bestrahlt. Radioaktive Substanzen gelangen nicht in den Körper. Bei der Brachytherapie wird ein radioaktiver Strahler meist für wenige Minuten in einer Umhüllung in den Körper des Patienten eingeführt und anschließend sofort wieder entfernt. Eine Ausnahme stellt die Seed-Implantation beim Prostatakarzinom dar. Hier sind kurzzeitig spezielle Verhaltensmaßnahmen notwendig.

Bekomme ich Krebs durch die Bestrahlung?

Das Risiko, durch eine Strahlenbehandlung an einem Zweittumor zu erkranken, ist üblicherweise verschwindend gering.

Gibt es einen „Strahlenkater“?

Gelegentlich gibt es eine gewisse Müdigkeit und Abgeschlagenheit nach Bestrahlung in unterschiedlichen Körperregionen. Da die Bestrahlung im Allgemeinen vor allem dort wirkt, wo sie einge-



Der Strahlentherapeut setzt das Behandlungsziel und den geplanten Behandlungsablauf fest. Der Patient sollte danach mit ihm über etwaige Ängste, Sorgen und Befürchtungen offen reden.

setzt wird, treten Symptome wie Übelkeit im Sinne eines „Strahlenkaters“ hauptsächlich bei entsprechend großen Feldern im Bauchraum auf.

Gibt es Verbrennungen?

Hautreaktionen, ähnlich einem Sonnenbrand, sind aufgrund der heute angewandten Bestrahlungstechniken nur im Rahmen einer Radiotherapie zu erwarten, die die Haut als Zielgebiet einschließt, z. B. bei Tumoren in der Haut oder beim Brustkrebs – hier meist leicht – und bei Tumoren des Rachenraumes und des Kehlkopfes.

Fortschritte der Strahlentherapie

Die Fortschritte in der Strahlentherapie sind der **Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen** zu verdanken: Sie basieren auf Entwicklungen in der klinischen Strahlentherapie, verbunden mit modernen diagnostischen Verfahren und medizinischer Strahlenphysik mit Einbeziehung der Informatik sowie der Strahlenbiologie.

Die Einbindung der Strahlentherapie in komplexe Therapieschemata, z. B. kombinierte Radiochemotherapieansätze, stellt neue Herausforderungen an eine interdisziplinäre Zusammenarbeit auf wissenschaftlicher und klinischer Ebene. Wichtige Entwicklungen in den letzten Jahren beinhalten insbesondere eine weitere **Verbesserung der Bestrahlungsplanung**, die eine optimierte, individuelle, dreidimensionale, tumorangepasste (= konformale) Bestrahlung auch unregelmäßig geformter Tumoren in anatomisch schwieriger Umgebung ermöglicht.

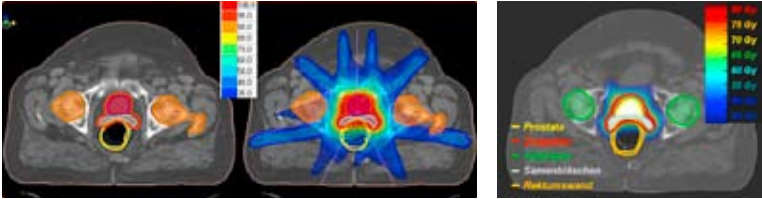
Forschung und Entwicklungen in der Strahlentherapie

Die gegenwärtigen Aktivitäten in der Forschung und Weiterentwicklung der Strahlentherapie kon-

zentrieren sich vor allem auf **neue Verfahren in der Strahlapplikation**, bei der die Intensität der Strahlung zur besseren Schonung von Normalgewebe variiert werden kann (Intensitätsmodulierte Radiotherapie - IMRT). Dabei werden verstärkt leistungsfähige Programme zur computerunterstützten Bestrahlungsplanoptimierung eingesetzt und modernste diagnostische Verfahren zur genauen Tumorabgrenzung und Definition eingesetzt. Dabei spielen **Verbesserungen und Fortschritte im Bereich der bildgebenden Verfahren** (funktionelle Bildgebung, biologische Bildgebung) eine wichtige Rolle.

Die Anwendung von **geladenen Teilchen** wie Protonen oder Ionen in der Strahlentherapie hat aufgrund der besseren Tiefendosischarakteristik dieser Teilchen im Vergleich zu herkömmlichen Strahlenarten ein großes Potential für die Strahlentherapie. In ausgewählten Zentren werden weltweit Protonen und/oder Ionen im Rahmen von Studien erforscht.

Seit mehreren Jahren gibt es in Österreich eine Initiative bzw. ein Projekt für die Errichtung eines Teilchentherapiecenters in



*Bild links: Auf der linken Seite findet sich ein CT-Schnitt zur individuellen Bestrahlungsplanung, auf der rechten Seite die Dosisverteilung bei IMRT (Intensitätsmodulierte Radiotherapie).
Bild rechts: D-Berechnung der Dosisverteilung einer intensitätsmodulierten Radiotherapie des Prostatakarzinoms unter Schonung des Enddarms.*

Wiener Neustadt für die therapeutische Anwendung von Protonen und Kohlenstoffionen (Projekt „MedAustron“).

Weitere Aktivitäten konzentrieren sich auf die **Berücksichtigung von zeitlich bedingten Veränderungen** von Tumor oder Organen während der Strahlentherapie (Atmung, Füllzustände von Organen, Schrumpfen des Tumors im Laufe der Therapie etc.). Dieser Ansatz wird als „4D Strahlentherapie“

oder als „Image Guided Radiotherapie“ (IGRT) bezeichnet.

Schließlich werden im Bereich der **Strahlenbiologie** Medikamente erforscht, die Tumoren strahlenempfindlicher und Normalgewebe strahlenunempfindlicher machen. Diese medikamentösen Anwendungen werden, gepaart mit neuesten technologischen Entwicklungen in der Strahlapplikation, zusätzliche Fortschritte in der Strahlentherapie ermöglichen.

Strahlentherapiezentren in Österreich

WIEN

Universitätsklinik für Strahlentherapie und Strahlenbiologie

1090 Wien, Währinger Gürtel 18 - 20
Tel.: 01 / 40 400-2692, Fax: 01 / 40 400-2693
Web: www.univie.ac.at/strahlentherapie

Kaiser-Franz-Josef-Spital der Stadt Wien Institut für Radioonkologie

1100 Wien, Kundrathstr. 3
Tel.: 01 / 601 91-3530, Fax: 01 / 601 91-3509
Web: www.kfjiro.com

Krankenhaus der Stadt Wien Lainz Sonderabteilung für Strahlentherapie

1130 Wien, Wolkersbergenstr. 1
Tel.: 01 / 801 10-2331, Fax: 01 / 801 10-2690
Web: www.wienkav.at/kav/khl

SMZ-Ost Donauspital der Stadt Wien Institut für Radioonkologie

1220 Wien, Langobardenstr. 122
Tel.: 01 / 288 02-2702, Fax: 01 / 288 02-2728
Web: www.wienkav.at/kav/dsp

Wilhelminenspital der Stadt Wien Institut für Radioonkologie

1160 Wien, Montleartstr. 37
Tel.: 01 / 491 50-3508, Fax: 01 / 491 50-3509
Web: www.wienkav.at/kav/wil

KÄRNTEN

A.Ö. Landeskrankenhaus Klagenfurt Inst. für Strahlentherapie/Radioonkologie

9026 Klagenfurt, St. Veiter Str. 47
Tel.: 0463/538 - 22901, Fax: 0463/538 - 23021
E-Mail: SekretariatSTR@lkh-klu.at
Web: www.lkh-klu.at/online/page.php?P=729

NIEDERÖSTERREICH

A.Ö.Krankenhaus Wiener Neustadt Abt. f. Radioonkologie u. Strahlentherapie

2700 Wiener Neustadt, Corvinusring 3
Tel.: 02622 / 321-4460, Fax: 02622 / 321-4380
Web: www.kh-wrn.ac.at/abteilungen/radio.htm

OBERÖSTERREICH

Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz Betriebsgesellschaft mbH Radio-Onkologisches Institut

4010 Linz, Seilerstätte 4
Tel.: 0732 / 76 77-7320
Fax: 0732 / 76 77-7506
E-Mail: radio-onkologie-amb@bhs.at
Web: www.bhs.at/linz/index.asp?peco=&Seite=212&Lg=1&Cy=1&UID=

SALZBURG

A.Ö. Landeskrankenanstalten Salzburg Radiotherapeutisches Institut

5020 Salzburg, Müllner Hauptstr. 48
Tel.: 0662 / 4482-3901, Fax: 0662 / 4482-3903
Web: www.salk.at/928.html

STEIERMARK

Universitätsklinik für Strahlentherapie-Radioonkologie Graz

8036 Graz, Auenbruggerplatz 32
Tel.: 0316 / 385-2639, Fax: 0316 / 385-3426
Web: www.kfunigras.ac.at/strawww/

TIROL

Universitätsklinik für Strahlentherapie-Radioonkologie Innsbruck

6020 Innsbruck, Anichstr. 35
Tel.: 0512 / 504-2800, Fax: 0512 / 504-2869
E-Mail: radioonkologie@uibk.ac.at
Web: www.uibk.ac.at/c/c5/c538/

VORARLBERG

Landeskrankenhaus Feldkirch Teil West, Abteilung für Radio-Onkologie

6807 Feldkirch, Carinagasse 47
Tel.: 0522 / 303-3300, Fax: 05522 / 303-7527
E-Mail: radioonkologie@lkhf.at
Web: www.lkhf.at/-neu_abteilungen/radioonkologie/default.asp

Die Österreichische Krebshilfe ist österreichweit für Sie da:

BURGENLAND

Eisenstadt:
Mo-Fr: 8.30-13.00 Uhr
7000 Eisenstadt, Esterhazystraße 18
Tel. & Fax: (02682) 75 332
E-Mail: oe.krebshilfe.bgld@aon.at

KÄRNTEN

Klagenfurt:
Mo, Di, Do, Fr 9.00-13.00 Uhr
Mi 14.00-18.00 Uhr (tel. Voranmeldung)
9020 Klagenfurt, Bahnhofstraße 24/4
Tel. & Fax: (0463) 50 70 78
E-Mail: krebshilfe@teleweb.at

NIEDERÖSTERREICH

Wr. Neustadt:
Mo-Mi 10-13 Uhr, Do 10.00-13.00 Uhr u. 17.00-19.00 Uhr
2700 Wr. Neustadt, Corvinusring 3
Tel.: (02622) 321-2600, Fax: (02622) 321-3030
E-Mail: krebshilfe@krebshilfe-noe.or.at
www.krebshilfe-noe.or.at

OBERÖSTERREICH

Linz:
Gisela Moser
4020 Linz, Harrachstraße 13
Tel.: (0732) 77 77 56-1,
E-Mail: beratung@krebshilfe-ooe.at
Termine direkt unter 0732/77 77 56-1 bzw.
beratung@krebshilfe-ooe.at

SALZBURG

Salzburg:
Mo-Fr 8.00-12.00 Uhr
5020 Salzburg, Mertensstraße 13
Tel.: (0662) 87 35 35, Fax: (0662) 87 35 35-4
E-Mail: krebshilfe.salzburg@salzburg.at
www.krebshilfe-sbg.at

STEIERMARK

Graz:
Mo-Fr 8.30-16.30 Uhr
Beratung nach tel. Vereinbarung
8042 Graz, Rudolf-Hans-Bartschstraße 15-17
Tel.: (0316) 47 44 33-0
Fax: (0316) 47 44 33-10
E-Mail: beratung@krebshilfe.at
www.krebshilfe.at

TIROL

Innsbruck:
Mo 8.30-17.00 Uhr
Di-Do 8.30-13.00 Uhr
6020 Innsbruck, Innrain 66 a/3
Tel. & Fax: (0512) 57 77 68
E-Mail: krebshilfe@uibk.ac.at
<http://gin.uibk.ac.at/krebshilfetirol>

VORARLBERG

Hohenems:
Mo-Fr 8.00-17.00 Uhr
6845 Hohenems, Franz-Michael-Felder Straße 6
Beratung nach telefonischer Vereinbarung
Tel.: (05576) 73 572, Fax: (05576) 73 572-14
E-Mail: service@krebshilfe-vbg.at
www.krebshilfe-vbg.at

WIEN

Mo-Do 9.00-13.00 Uhr
1180 Wien, Theresiengasse 46
Tel.: (01) 408 70 48, Fax: (01) 408 22 41
E-Mail: beratung@krebshilfe.com
www.krebshilfe.com

DACHVERBAND

Mo-Do 9.00-17.00 Uhr, Fr. 9.00-12.00 Uhr
1010 Wien, Wolfengasse 4
Tel.: (01) 796 64 50, Fax: (01) 796 64 50-9
E-Mail: service@krebshilfe.net
www.krebshilfe.net

Die Österreichische Krebshilfe
dankt den ehrenamtlich tätigen ExpertInnen
für den wertvollen Beitrag.

IMPRESSUM:

01/06

Herausgeber und Verleger: Österreichische Krebshilfe • Wolfengasse 4, A-1010 Wien
Tel.: +43 (1) 796 64 50 • Fax: +43 (1) 796 64 50-9 • E-Mail: service@krebshilfe.net • www.krebshilfe.net
Gestaltung: Gorillas – die Agentur, Wiener Neustadt • Druck: Chytra Druck, Wien
Fotos: Initiative Radioonkologie – Gesellschaft zur Förderung der Strahlentherapie, Österreichische Krebshilfe

www.krebshilfe.net