

Glossar

Das Glossar umfasst eine Sammlung der am häufigsten in dieser Dissertation verwendeten Begriffen der Medizinischen Physik und der Medizin.

Bestrahlungsplanung

Bei der Bestrahlungsplanung versucht der Physiker durch die Wahl der ihm zur Verfügung stehenden Bestrahlungsgeräte eine optimale Energiedosisverteilung im Patienten zu erzielen. Dabei ist die Energiedosis durch die Wahl der Anzahl der Bestrahlungsfelder, der Bestrahlungsenergie und weiterer Parameter im Tumor zu konzentrieren und zugleich die Energiedosis in den Risikoorganen zu minimieren. Um das Erreichen zu können, werden spezielle Computerprogramme, sogenannte 3D-Bestrahlungssysteme, verwendet. Mit diesen Programmen kann auf der Basis eines Computertomogramms eine dreidimensionale Dosisverteilung berechnet werden.

Computertomografie (CT)

Die Computertomografie ist ein seit 1972 nutzbares Untersuchungsverfahren, das mit Hilfe komplexer Rechenvorgänge eine überlagerungsfreie Darstellung des menschlichen Körpers einschließlich der Weichteile ermöglicht. Mit einem dünnen Röntgenstrahlbündel wird die zu untersuchende Körperregion von allen Seiten durchstrahlt. Diese Abtastung erfolgt entweder schrittweise in einer angepassten Schichtdicke (1-8 mm) oder spiralförmig über einen ganzen Körperabschnitt (Spiral-CT). Aus mehreren Tausend Röntgenstrahl-Absorptionswerten baut der Rechner sekundenschnell ein Bild (Computertomogramm) auf, das z.B. die Strukturen der Lunge oder des Oberbauches in höchster Qualität (Auflösung) erkennen lässt.

Die mittels der Computertomografie gewonnenen Informationen sind proportional zur Dichte der untersuchten Organstrukturen. Daher wird das Computertomogramm zur Berechnung der Dosisverteilung im Patienten benötigt.

dorsal

Der Begriff ist vom lateinischen Wort *dorsum* (Rückseite, Rücken) abgeleitet und bedeutet nach dem Rücken hinliegend bzw. rückseitig. Des Gegenteil zu dorsal ist ventral.

Dosis-Volumen-Histogramm

Die zweidimensionale Darstellung der Energiedosisverteilung eines segmentierten Volumens (Planungszielvolumen bzw. Risikoorgan) in Abhängigkeit des Volumens wird als Dosis-Volumen-Histogramm bezeichnet (vgl. Abschnitt 2.2.4).

Einzeldosis

Als Einzeldosis wird die Energiedosis bezeichnet, die einem Patienten während einer Bestrahlungssitzung (Fraktion) appliziert wird. Die Applikation der Einzeldosis geschieht in der Regel über mehrere Bestrahlungsfelder.

Energiedosis

Die Energiedosis D ist die mittlere bei einer Bestrahlung mit ionisierender Strahlung von einem Absorbermaterial der Dichte ρ lokal absorbierte Energie dE dividiert durch die Masse dm des bestrahlten Volumens dV :

$$D = \frac{dE}{dm} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{dE}{dV}$$

Die SI-Einheit der Energiedosis ist das Joule durch Kilogramm (vgl. Abschnitt 2.1.3).

Erfolgswahrscheinlichkeit

Als Erfolgswahrscheinlichkeit ist das Produkt aus Tumorkontrollwahrscheinlichkeit und inverser Normalgewebe-Komplikationswahrscheinlichkeit definiert. Sie beschreibt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Strahlentherapie (keine Metastasierung oder Rezidivbildung), ohne dass zugleich Komplikationen oder Spätfolgen an Risikoorganen auftreten (vgl. Abschnitt 3.2.1).

Gesamtdosis

Die Gesamtdosis ist Energiedosis, die sich aus der Summe der Einzeldosen aller Bestrahlungen (Fraktionen) eines Patienten ergibt.

Isodosen

Kurven gleicher Energiedosis werden als Isodose bezeichnet. Mittels der Isodosen wird die Energiedosisverteilung in einem Computertomogramm angezeigt.

Keilfilter

Der Keilfilter bewirkt eine Änderung der räumlichen Dosisverteilung, so dass an den Isodosenkurven eine definierte Asymmetrie auftritt. Die Fluenz der Strahlung erhält somit einen definierten Gradienten.

Lamellenkollimator

Mittels des (Multi-)Lamellenkollimators (engl. Multi-Leaf-Collimator – MLC) kann dem Bestrahlungsfeld eine vom Rechteck abweichende Form gegeben werden (vgl. Abschnitt 2.1.1 und Abbildung 2.1 bzw. Abschnitt 2.2.2 und Abbildung 2.8)

Linear-quadratisches Modell

Basierend auf der Theorie des Zellüberlebens kann ein biologischer Effekt der fraktionierten Strahlentherapie durch das linear-quadratische-Modell beschrieben werden. Mittels dieses Modells können unterschiedliche Fraktionie-

rungsschemata, die den gleichen biologischen Effekt erzielen, umgerechnet werden (vgl. Abschnitt 2.3.1).

Lymphknoten

Lymphknoten sind kleine, bohnenförmige Organe, die in die Lymphgefäße eingeschaltet sind. Dort filtern sie Bakterien oder Tumorzellen heraus. Bei Infektionen oder Tumorerkrankungen können sie vergrößert sein.

Lymphknoten, axillär

Diese Lymphknoten liegen im Bereich der Achsel.

Lymphknoten, parasternal

Als parasternale Lymphknoten werden die Lymphknoten bezeichnet, die parallel zum Brustbein (lat. sternum) verlaufen.

Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT)

Das unterschiedliche Verhalten der Wasserstoffprotonen verschiedener Organe und Gewebe in Magnetfeldern wird zur Bildgebung genutzt. Die präzedierenden Protonen (Kernspin) bilden eine Magnetisierung, die sich im Magneten (Induktion meistens 1.0 Tesla) ausrichtet, werden durch spezielle Hochfrequenzimpulse ausgelenkt und geben gewebespezifische Energie ab. Diese empfangenen Signale werden durch den Computer örtlich zugeordnet und zu digitalen Schnittbildern der untersuchten Körperregion zusammengesetzt.

Ohne Verwendung von Röntgenstrahlen können Erkrankungen und Organveränderungen dargestellt werden, die anderen Verfahren verborgen bleiben. Eine bessere Weichteildifferenzierung und variable Schnittführung sind Vorteile gegenüber der Computertomografie. Sie erlauben vorher nicht da gewesene Einblicke in Krankheitsbilder des zentralen und peripheren Nervensystems, des Knochenmarkes, der Bauch- und Beckenorgane. Die Magnet-Resonanz-Tomografie ersetzt keineswegs die anderen bilddiagnostischen Verfahren, ergänzt diese aber in Abhängigkeit von Erkrankung und Untersuchungsregion. Sie wird insbesondere zur Beurteilung von Hirntumoren, Rückenmarkserkrankungen, Bandscheibenvorfällen, in der Mammadiagnostik und zur orthopädischen und unfallchirurgischen Gelenkdiagnostik eingesetzt.

Normalgewebe-Komplikationswahrscheinlichkeit (NTCP)

Die Normalgewebe-Komplikationswahrscheinlichkeit (engl. Normal Tissue Complication Probability – NTCP) ist eine auf ein Organ bezogene Wahrscheinlichkeit, die das Auftreten einer medizinischen Komplikation innerhalb von fünf Jahren an diesem Organ beschreibt (vgl. Abschnitt 2.3.3).

Planungszielvolumen (PZV)

Das Planungszielvolumen (engl. Planning Target Volume – PTV) setzt sich gemäß der ICRU 50 [41] aus folgenden Elementen zusammen:

Im Zentrum befindet sich der Tumor mit eventuell lokal befallenen Lymphknoten (engl. Gross Tumor Volume – GTV).

Zu diesem Tumolvolumen wird das Tumorausbreitungsgebiet hinzugefügt, das diagnostisch nicht nachweisbare Tumorzellen enthält. Dieses Volumen wird auch als klinisches Zielvolumen (engl. Clinical Target Volume – CTV) bezeichnet.

Da der Patient kein Festkörper ist, muss diesem Volumen noch ein Sicherheitssaum hinzugefügt werden, der die Unsicherheiten der Patientenlagerung und Organbewegungen, z.B. durch Atmung oder verschiedene Füllzustände der Blase, berücksichtigt. Eine mögliche Größenänderung des Tumors muss zusätzlich berücksichtigt werden. Durch Hinzufügen des Saums ergibt sich das Planungszielvolumen.

Risikoorgan

Als Risikoorgane werden alle Organe bezeichnet, die bei der Bestrahlungsplanung einer besonderen Schonung bedürfen. Beispiele sind die Lunge oder das Rückenmark.

Tumorkontrollwahrscheinlichkeit (TCP)

Die Tumorkontrollwahrscheinlichkeit (engl. Tumor Control Probability – TCP) beschreibt das Ausbleiben eines weiteren Tumorwachstums (Progress) und das Ausbleiben von Rezidiven oder Metastasen innerhalb von fünf Jahren (vgl. Abschnitt 2.3.3).

ventral

Kommt aus dem lateinischen und bedeutet bauchwärts. Es ist also das Gegenteil zu dorsal.