

Teil IV: Strahlentherapie

23 Bildgebung für die Strahlentherapie: Lösungen

Oliver Jäkel

Lösung zu 23.1

Die Dosisberechnung erfordert quantitative Informationen über die Elektronendichte im Gewebe. Diese sind bislang direkt nur aus der Röntgencomputertomographie (CT) zu erhalten. Die Magnetresonanztomographie (MRT) erlaubt keine direkte Messung der Elektronendichte. MRT Daten können nur indirekt mit der Elektronendichte korreliert werden.

Lösung zu 23.2

Das Patientenmodell dient der Darstellung der berechneten dreidimensionalen Dosisverteilung in verschiedenen Ansichten und auch von Dosisparametern für die verschiedenen Volumina (Zielvolumen und Risikoorgane), wie etwa Dosisvolumenhistogramme. Daher ist die geometrische Korrektheit der Daten eine Voraussetzung für eine korrekte Darstellung der Dosisparameter, welche wiederum eine Grundlage für die Bewertung der Therapiepläne darstellt.

Da die zugrunde liegenden Daten in der Röntgen-CT einfache geometrische Projektionen sind, erlaubt die CT prinzipiell eine sehr genaue, d.h. geometrisch korrekte Abbildung des Patienten.

In der MRT ist die räumliche Information durch die verwendeten Gradientenmagnetfelder kodiert und ist damit anfällig für Störungen des Magnetfeldes. Daher treten Bildverzerrungen etwa durch Inhomogenitäten des primären Magnetfeldes oder durch die Suszeptibilität des Patienten selbst auf. Diese müssen zunächst untersucht und korrigiert werden, bevor eine Segmentierung und Registrierung der MR Daten sinnvoll ist.

Lösung zu 23.3

1. planare Röntgensysteme in zwei Ebenen
2. Kegelstrahl-CT im kV-Bereich
3. Kegelstrahl-CT im MV-Bereich



Lösung zu 23.4

- Das MV-System hat den Nachteil einer höheren Dosisbelastung, da die Detektorsysteme im MV-Bereich weniger effizient zum Nachweis von Photonen geeignet sind.
- Das MV-System hat den Nachteil eines geringeren Kontrastes für Weichteilgewebe, was die Definition des Tumors in den Bildern erschwert.
- Das MV-System weist einen höheren Streuanteil auf.

Lösung zu 23.5

Optische Systeme bilden stets nur die Position eines Teiles der Patientenoberfläche oder einzelner Punkte ab und können somit nur ein Surrogat für die Lage des Tumors im Patienten liefern. Um dieses Surrogat in die tatsächlichen Koordinaten des Tumors zu übersetzen, sind zusätzliche Informationen (wie etwa eine zeitlich aufgelöste CT oder Fluoroskopie) nötig, sowie ein Bewegungsmodell, mit dem beide Datensätze korreliert und die Bewegung extrapoliert werden kann.

Lösung zu 23.6

Die Möglichkeit uneingeschränkt viele Bilder während der Therapie aufnehmen zu können, da keine Dosisbelastung für den Patienten auftritt, sowie der hervorragende Weichteilkontrast der MR.

