

Bartels Ernst K

Lehrstuhl IX, Institut für Informatik, TU München

Ko-Autoren

Roth Michael (Dr.), Lehrstuhl IX, Institut für Informatik, TU München

Schweikard Achim (Prof. Dr.), Lehrstuhl IX, Institut für Informatik, TU München

Konzept für ein System zur roboterunterstützten Brachytherapie-spickung

Fragestellung

Ein entscheidender Schritt zur Verbesserung der Bestrahlungspläne in der Brachytherapie ist die Anwendung der inversen Planung.

Voraussetzung für die Ausnutzung aller Vorteile der inversen Planung ist die freie Platzierbarkeit der Strahlenquellen bezüglich des zu bestrahlenden Gewebes.

Material und Methoden

Auf Basis eines Schichtbilddatensatzes wird mittels linearer Optimierung ein Bestrahlungsplan erstellt.

Vor der Positionierung der Strahlenquellen/Spicknadeln wird der CT-Datensatz mittels weniger Röntgenaufnahmen mit dem Roboterkoordinatensystem registriert. Während der Einbringung der Nadel durch den 6 DOF-Roboterarm registriert der Kraftmomentensensor den mechanischen Widerstand des Gewebes. In Fehlersituationen (Patientenbewegung, Nadelkrümmung, unerwarteter Gewebewiderstand) stoppt das Kraftmomentenmodul sofort die Roboterbewegung.

Ergebnisse

Mittels navigierter Robotik ist es möglich die Strahlenquellen an definierten Punkten zu positionieren.

Diskussion

Durch das Vorgehen kommt es zu konzeptuell bedingten Fortschritten bezüglich der Automatisierung und Präzision sowie Dokumentation, Reproduzierbarkeit, Reduktion der notwendigen CT- und Durchleuchtungsaufnahmen, inversen Planbarkeit und Erhöhung der Sicherheit des Implantationsprozesses.

Die Wahl der linearen Programmierung als Optimierungsverfahren für die inverse Planung der Haltezeiten der Strahlenquelle garantiert das Finden einer ausführbaren Lösung unter strikter Berücksichtigung der Dosis-schranken, falls eine solche Lösung existiert.

