

Thema der Bachelorarbeit:

Kommissionierung des Dosisberechnungsalgorithmus Varian BrachyVision-Acuros für die klinische Brachytherapie

Zusammenfassung:

In der Strahlentherapie bilden Dosisberechnungsalgorithmen die Grundlage eines jeden Bestrahlungsplanungssystems. Auf Basis ihrer Berechnungen ist es möglich eine genaue Dosisverteilung im Zielgewebe zu kalkulieren und damit einen größtmöglichen Erfolg der Therapie zu erzielen.

Derzeit erfolgt eine Art Weiterentwicklung des in der Brachytherapie gängigen Berechnungsformalismus der Task Group 43 (TG-43). Abweichend von Berechnungen der Dosisverteilung in der Annahme eines ausschließlich homogenen Wassermediums, werden sogenannte *model-based dose calculation algorithms* (MBDCAs) eingeführt, die menschliche Inhomogenitäten, sowie im Zuge der Behandlung eingesetzte abgeschirmte Applikatoren in die Dosiskalkulation einbeziehen und damit eine genauere Rekonstruktion der Dosis ermöglichen, die letztlich im Tumorgewebe appliziert wird. Dazu zählt unter anderem der Algorithmus Acuros® (im Nachfolgenden nur Acuros genannt), der im Rahmen des Bestrahlungsplanungsprogramms BrachyVision von der Firma Varian Medical Systems Palo Alto, CA ebenso wie der TG-43 zur Verfügung gestellt wird.

Im Rahmen dieser Arbeit gilt es ein Verfahren zu untersuchen, das in Anlehnung an den Bericht der Arbeitsgruppe Task Group 186 (TG-186) eine vollständige Bearbeitung des darin aufgestellten Kommissionierungslevel 1 erlaubt und damit eine Implementierung des Acuros in den klinischen Alltag unter diesem Aspekt rechtfertigt. Gleichzeitig werden die Messaufbauten so gestaltet, dass jedem Erstanwender ermöglicht wird, auf deren Basis eine Kommissionierung durchführen zu können. Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen unterschiedlicher Versuchsaufbauten, verschiedene Applikatoren inbegriffen, in Wasserphantomen unterschiedliche Szenarien simuliert und Dosisverteilungen auf Basis beider Algorithmen kalkuliert. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf dem Vergleich der kalkulierten Dosiswerte im Hinblick auf die Genauigkeit des modellbasierten Dosisberechnungsalgorithmus Acuros gegenüber den Referenzdaten des TG-43. Zusätzlich dienen die im Rahmen der dosimetrischen Verifikation gewonnenen Messwerte zur intensiveren Beurteilung der Genauigkeit der Dosisberechnungsalgorithmen.

Die im Rahmen der Messreihen ermittelten Daten bekräftigen aufgrund der Einhaltung des in Level 1 geforderten Toleranzkriteriums von $\leq 2.0\%$ die hinreichende Genauigkeit, die Acuros im Vergleich mit dem TG-43 einhält. In weiteren Messreihen wird aufgrund der gezielten Integration einer Inhomogenität und verschiedener Applikatoren von der unter Level 1 geforderten Bedingung eines homogenen Messmediums abgerückt. Hierbei wird anhand der Messergebnisse verstärkt die physikalisch genauere Rekonstruktion der Dosisverteilung deutlich, die Acuros im Rahmen der klinischen Bestrahlungsplanung in der Brachytherapie ermöglicht.