

1 Zusammenfassung

Ziel: In dieser Arbeit wird ein Patientenlagerungssystem zur die oberflächengeführte Strahlentherapie (SGRT, *surface guided radiotherapy*) hinsichtlich Präzision, Reproduzierbarkeit, Konstanz und Temperaturstabilität überprüft. Auf Grundlage der dadurch gewonnenen Ergebnisse wurde ein Verfahren zur Überprüfung und Qualitätssicherung (QS) an diesem System entwickelt und in die klinische Routine implementiert.

Methode: Mit Hilfe von selbst entwickelten Tests wurde die Präzision des Systems in allen sechs Freiheitsgraden (DoF, *Degrees-of-Freedom*) überprüft. Es wurde ebenfalls getestet, ob diese Werte mit den Werten der im Bestrahlungsgerät integrierten Volumenbildgebung korrelieren. Zudem wurde der Einfluss der unterschiedlichen Kameras, sowie die Temperaturabhängigkeit des Systems geprüft. Zusätzlich wurde die Reproduzierbarkeit und die Konstanz des Systems getestet. Für diese Tests wurde ein selbst entwickeltes Phantom verwendet. Das Phantom kann in den drei Rotationsrichtungen verändert werden. Veränderungen in den drei Raumrichtungen wurden mit dem integrierten Tisch des Bestrahlungsgerätes vorgenommen. Um den Einfluss der unterschiedlichen Kameras zu überprüfen, wurden diese einzeln mehrmals hintereinander abgedeckt. Mit Hilfe der QS soll die Präzision und Konstanz des Systems überprüft werden. Hierbei wird jeder der sechs DoF in positiver und negativer Richtung überprüft, sowohl für kleine (drei Raumachsen: $+0,5$ Zentimeter (cm), Rotationsachse: -1° , Neigungs-/ Drehachse: $\pm 1,3^\circ$), als auch für größere Veränderungen (drei Raumachsen: $-1,5$ cm, Rotationsachse: 5° , Dreh-/ Neigungsachse: $\pm 6,2^\circ$).

Ergebnisse: Die Abweichungen in den drei Raumrichtungen betragen bei der Präzisionsmessung maximal $0,28 \pm 0,07$ Millimeter (mm). Die Abweichungen in den drei Rotationsrichtungen betragen maximal $0,20 \pm 0,06^\circ$. In den drei Raumrichtungen unterscheiden sich die Messwerte maximal um $0,08 \pm 0,05$ cm von der integrierten Volumenbildgebung. In den drei Rotationsrichtungen unterscheiden sich die Messwerte maximal um $0,2 \pm 0,1^\circ$. In den drei Raumrichtungen beträgt die maximale Abweichung, die durch eine verdeckte Kameras induziert wird, $-0,3 \pm 0,00$ mm. In den drei Rotationsrichtungen beträgt die maximale Abweichung $0,08 \pm 0,04^\circ$. Bei der Reproduzierbarkeitsmessung beträgt die maximale mittlere Abweichung in den drei Raumrichtungen $-0,75 \pm 0,08$ mm. In den drei Rotationsrichtungen beträgt diese Abweichung $0,55 \pm 0,02^\circ$. Bei der Konstanzmessung beträgt die maximale mittlere Abweichung in den drei Raumrichtungen $-0,41 \pm 0,41$ mm. In den drei Rotationsrichtungen beträgt diese Abweichung $0,59 \pm 0,12^\circ$. Die Abweichungen in den drei Raumrichtungen betragen bei der Temperaturabhängigkeitsmessung maximal $0,5$ mm. Die Abweichungen in den drei Rotationsrichtungen betragen maximal $0,27^\circ$. Die Messergebnisse der QS betragen für die drei Raumrichtungen $0,01$ mm. Für die drei Rotationsrichtungen betragen die Ergebnisse maximal $0,1^\circ$.

Fazit: Das Ergebnis der Präzisionsmessung bestätigt, dass das System eine Genauigkeit < 1 mm und $< 1^\circ$ hat. Auch die Abweichungen zur integrierten Volumenbildgebung sind in dieser Größenordnung. Durch die präzise Lagerung mittels SGRT lässt sich die Wiederholung einer Bildgebung, reduzieren und somit die daraus resultierende Dosisexposition verringern. Die Verwendung beider Systeme gewährleistet eine hohe Sicherheit der Patienten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Präzision des Systems unbeeinflusst ist, wenn eine Kamera beispielsweise durch das Personal verdeckt wird. Das System schränkt den klinischen Workflow nicht ein. Zudem ist die Präzision unabhängig von der Betriebstemperatur, wenn diese sich im Toleranzbereich befindet. Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass die Präzision immer innerhalb der Herstellerspezifikation ist und diese in vielen Bereichen übertrifft. Die entwickelte QS bestätigt diese Ergebnisse. Bei regelmäßiger Durchführung dieses Tests wird die Präzisionskonstanz des SGRT-Systems und die Präzision der Patientenlagerung sichergestellt.