

Katharina Diana Herbst
Dr. med. dent.

Untersuchungen zur interfraktionellen Lagerungsgenauigkeit einer Präzisionskopfmaste mit adaptiertem Mundstück

Fach/Einrichtung: Radiologie
Doktormutter: Prof. Dr. med. Daniela Schulz- Ertner

Es wurden 15 Patienten mit Hirntumoren im Alter von 41 bis 84 Jahren über einen Zeitraum von 4 bis 6 Wochen nach Immobilisierung in einer thermoplastischen Maske an einem CBCT-fähigen Linearbeschleuniger (Synergy, Elekta) bestrahlt. 5 Patienten (Gruppe A) wurden in einer einfachen thermoplastischen Maske (IT-V Medizintechnik GmbH, 2 mm Dicke), 5 Patienten (Gruppe B) in einer doppelten thermoplastischen Maske (IT-V Medizintechnik GmbH, 4 mm Dicke) und 5 Patienten (Gruppe C) in einer einfachen thermoplastischen Maske (IT-V Medizintechnik GmbH, 2 mm Dicke) mit zusätzlicher intraoraler Fixierung mittels BiteSTEP und Silikon basiertem individualisiertem Mundstück immobilisiert. Voraussetzung war das Vorhandensein der Frontzähne. Die interfraktionelle Lagerungsgenauigkeit wurde mittels kV cone beam CT-Messungen, die in wöchentlichen Abständen während der Bestrahlung erfolgten, bestimmt. Hierzu wurden die vektoriellen Gesamtfehler, die translationalen Fehler sowie die Rotationsfehler für die 3 Patientengruppen als Abweichung der Position des Isozentrums im Vergleich zu den jeweiligen BPL-CTs bestimmt (automatic bone matching algorithm).

Die vektoriellen Abweichungen lagen für Gruppe A bei $3,88 \text{ mm} \pm 1,99 \text{ mm}$ (SD), für Gruppe B bei $3,21 \text{ mm} \pm 1,31 \text{ mm}$ (SD) und für Gruppe C bei $2,41 \text{ mm} \pm 1,12 \text{ mm}$ (SD). In Gruppe A traten Rotationsfehler von bis zu $\pm 2,46^\circ$ (\pm SD) auf, in Gruppe B von bis zu $\pm 1,83^\circ$ (SD). In Gruppe C wurden lediglich Rotationsfehler von bis zu $\pm 1,21^\circ$ (\pm SD) beobachtet.

Die zusätzliche intraorale Fixierung mit individualisiertem Silikon basiertem Mundstück verbessert die Lagerungsgenauigkeit im Vergleich zu thermoplastischen Standardmaskensystemen in Bezug auf den Gesamtlagerungsfehler sowie die möglichen Abweichungen in den 3 Rotationsebenen deutlich. Auch wenn die notwendige Präzision von $<2 \text{ mm}$ für radiochirurgische Eingriffe ohne image guidance nicht ganz erreicht werden konnte, so erhöht die zusätzliche Verwendung des individualisierten Mundstücks bei radiochirurgischen Eingriffen, die mittels image guidance geführt werden, die Grundpräzision der Lagerung durch die Reduktion der Rotationsfehler derart, dass eine zeitaufwändige manuelle Vorlagerung verzichtbar wird.