

P21 Ganzkörperbestrahlung – Umstellung der Bestrahlungstechnik nach Gerätetausch

P. Härtl¹, M. Maerz¹, B. Dobler¹, M.G. Hautmann¹, F. Pohl¹, O. Koelbl¹, M. Treutwein¹

¹Universitätsklinikum, Klinik und Poliklinik f. Strahlentherapie, Regensburg

Einleitung: Bis Ende 2012 standen am Universitätsklinikum Regensburg zwei Siemens Primus (Siemens, Erlangen) Linearbeschleuniger zur Verfügung. An diesen Beschleunigern wurde die Ganzkörperbestrahlung (TBI) in Sweeping-beam-Technik mit Hilfe der Erlanger Schwerkraftschaukel (ESS) appliziert [1]. Mit den neuen Beschleunigern der Firma Elekta konnte die bisher verwendete Schwerkraftschaukel nicht mehr eingesetzt werden. Es sollte eine modifizierte Technik ohne ESS eingeführt werden, die ähnliche dosimetrische Ergebnisse liefert wie die bisher verwendete Technik.

Material und Methode: Für die TBI an den Siemensgeräten wurde die ESS mit Ausgleichsfilter bei einer Energie von 6MV Photonen verwendet. Bei einer Verschreibungsdosis von 10Gy oder höher wurden Lungentransmissionsblöcke auf den Schlitten der ESS angebracht. Zusätzlich erfolgte eine Reduzierung der Dosisleistung mit einem Bleifilter. Bestrahlt wurden 8 Pendelfelder über einen 130° Bogen. Ein zusätzliches Stehfeld mit Spezialkeilfilter sättigte die Dosis im Beinbereich auf. Falls die Lungen ausgeblockt waren, wurde dieser Bereich mit Elektronen aufgesättigt. Die Bestrahlung der Patienten erfolgte auf einer bodennahen Liege mit Makrolonabdeckung.

Die modifizierte Technik für die neuen Beschleuniger vom Typ Synergy (Elekta, Crawley, UK) stimmt in Anzahl und Energie der Pendelfelder sowie der Lagerung des Patienten mit der ESS überein. Lediglich der Pendelbereich wurde von 130° auf 120° gekürzt. Der Dosisabfall aufgrund des zunehmenden Abstands in kranialer und kaudaler Richtung wird über zusätzliche Stehfelder kompensiert. Die Lungenschonung kann über patientennahe Transmissionsblöcke durchgeführt werden. Die Aufsättigung der Thoraxwand erfolgt analog zur ESS-Technik. Es wurden folgende Messungen unter TBI-Bedingungen in RW3 mit einem Dosimeter Unidos und der Ionisationskammer (IC) M23332 (PTW Freiburg) durchgeführt: Dosisprofil in kranio-kaudaler Richtung für Referenz- / minimalen- / maximalen Durchmesser (21cm, 11cm, 29cm), mittlere / maximale Dosisleistung für verschiedene Durchmesser, Bestimmung der Monitoreinheiten (MU) für verschiedene Patientendurchmesser und die Transmission der Lungenblöcke für verschiedene Blockstärken. Das kranio-kaudale Dosisprofil wurde für den Referenzdurchmesser 21 cm in den Tiefen 19 cm, 10,5 cm und 2 cm auf einer Länge von 120 cm mit Gafchromic Filmen überprüft. Das laterale Profil wurde mit Gafchromic Filmen auf Homogenität geprüft. Es wurden die Kalibrierfaktoren für Halbleiter (HL)-Sonden Isorad-p (SUN Nuclear Meburn, U.S.A.) mit Multidos und der Software Multisoft (PTW Freiburg) ermittelt. Das Verhältnis der Eintritts- und Austrittsdosis (gemessen mit HL-Sonden) zur Dosis in Patientenmitte (gemessen mit IC M23332) wurde bestimmt. Der Einfluss der Feldgröße auf den Halbschatten der Lungenblöcke wurde mit X-OMAT Filmen (Kodak) untersucht. Für Messungen zur Kontrolle eines eventuell vorhandenen Aufbaueffektes wurde eine Rooskammer (PTW Freiburg) in RW3 verwendet. Abschließend wurde an einem mit Gafchromic Filmen und HL-Sonden bestückten Aldersonphantom eine TBI Bestrahlung durchgeführt.

Ergebnisse: Das kranio-kaudale Dosisprofil am Primus wies im Körperstamm ein Maximum von 110% und ein Minimum von 100% (bezogen auf die verordnete Dosis) auf. Bei dem Agility beträgt das Dosisminimum 95% und das Dosismaximum 101%. Die Ergebnisse der IC Profilmessung ließen sich durch die Gafchromic Messung reproduzieren. Die Differenz zwischen maximaler und minimaler Dosis im lateralen Profil durch den Referenzpunkt betrug 5%. Um einen vergleichbaren Halbschatten wie bei der ESS-Technik zu erreichen, wurde die Feldbreite in kranio-kaudaler Richtung von 32 cm auf 10 cm reduziert. Bei vergleichbarer mittlerer Dosisleistung 0,056 Gy/min über die Dauer eines Pendelfelds erhöht sich die maximale Dosisleistung von 0,23 Gy/min auf 0,53 Gy/min. Unter der Makrolonplatte wurde kein Aufbaueffekt nachgewiesen. Die Messungen im Aldersonphantom zeigten vergleichbare Ergebnisse.

Diskussion und Schlussfolgerung: Die aktuelle Technik liefert ohne Verwendung von Sonderzubehör vergleichbare dosimetrische Ergebnisse wie die ESS. Damit kann an die bisherigen Erfahrungen mit TBI angeknüpft werden. Probleme, die mit der Verwendung von Sonderzubehör verbunden sind, werden damit vermieden.

Literatur

- [1] Müller RG. (1988). Ganzkörperbestrahlung mit der Sweeping-Technik. In: Nüsslin, F. (Hg.): Medizinische Physik 88. Tübingen:365–369.