

Tobias Mantz

Dr. med.

Potential moderner Techniken zur Reduktion der Akuttoxizität bei der Neuroachsenbestrahlung pädiatrischer ZNS-Tumore

Fach/Einrichtung: Radiologie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Stefan Rieken

Hintergrund: Neben Leukämien stellen ZNS-Tumore im Kindes- und Jugendalter die häufigste Tumorentität dar. Die Therapie setzt sich aus einem multimodalen Behandlungskonzept aus chirurgischer Resektion, Chemotherapie und Bestrahlung zusammen. Die Therapiemöglichkeiten haben sich in der Strahlentherapie in den letzten Jahren grundlegend weiterentwickelt, sodass im Rahmen dieser Studie drei mögliche Techniken vorgestellt und auf potentielle Vorteile miteinander verglichen werden. Die auf Röntgenstrahlen-basierenden Techniken der 3D-CRT und IMRT werden derzeit standardmäßig angeboten. Eine der neueren Entwicklungen stellt eine Bestrahlung auf Grundlage mit Protonen dar, welche aktuell nur an spezialisierten Zentren angeboten werden kann. Im Gegensatz zu den konventionellen Bestrahlungstechniken kann aufgrund der physikalischen Eigenschaften eine deutliche Dosisreduktion des umliegenden Gewebes zum Tumor erreicht werden. Zahlreiche Planvergleiche haben die Vorteile einer Protonenbestrahlung bereits gezeigt, es gibt jedoch aktuell nur wenige Studien, die auch die möglichen klinischen Vorteile dieser Methodik untersuchen.

Fragestellung: Inwiefern führt eine Schonung der großen prävertebralen Blutgefäße (*Aorta* und *Vena cava*) durch eine Protonenbestrahlung der Neuroachse zu einem klinischen Vorteil bezüglich der hämatologischen Nebenwirkungen. Darüber hinaus wird untersucht, ob der Einsatz von Protonen bei weiteren Risikoorganen und Zielvolumenabdeckung, akuten Nebenwirkungen sowie dem Überleben ebenfalls von Vorteil ist.

Methodik: In die Arbeit wurden insgesamt 53 Patienten im Alter von zwei bis 29 Jahren mit einem Gehirntumor eingeschlossen. Dabei erhielten 26 eine Protonenbestrahlung am Heidelberger Ionenstrahltherapie-Zentrum und 27 eine Bestrahlung an der Tomo. Die eingeschlossenen Patienten wurden hinsichtlich der Blutbilder, therapieassoziiierter Nebenwirkungen sowie des Überlebens analysiert. Für die vergleichende Plananalyse wurden

die 26 Grundpläne der am HIT bestrahlten Patienten, an der Tomo sowie der 3D-CRT neu nachberechnet.

Ergebnisse: Durch die Protonenbestrahlung konnte eine signifikante Dosiseinsparung an den großen prävertebralen Blutgefäßen erreicht werden. In der klinischen Auswertung zeigte sich, dass die analysierten Blutparameter der am HIT bestrahlten Patienten in einen Beobachtungszeitraum über vier Wochen konstant bleiben und es zu keinem signifikanten Absinken kommt. Ebenso zeigt sich die Protonenbestrahlung bei den übrigen Risikoorganen und Zielvolumina von Vorteil. Bei den akuten Nebenwirkungen sowie dem dreijährigen Überleben konnte kein signifikanter Unterschied zwischen dem HIT und der Tomo festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zu den konventionellen Methoden ist der Einsatz von Protonen bei der Neuroachsenbestrahlung in vielerlei Hinsicht von Vorteil. Insgesamt kann durch die Ergebnisse der Studie die Annahme bestätigt werden, dass durch eine Protonenbestrahlung die großen Blutgefäße deutlich geschont werden und sich dies klinisch durch eine geringere Ausprägung von hämatologischen Nebenwirkungen zeigt. Auch bei der Schonung vieler weiterer Strukturen wie der Zielvolumenabdeckung sind die Protonen deutlich im Vorteil. Die Hypothese, dass die insgesamt niedrigere Dosisbelastung bei der Protonenbestrahlung zu einem geringeren Auftreten an akuten Nebenwirkungen führt, hat sich bei dieser Studie nicht bestätigt. Bezüglich des dreijährigen Überlebens konnte kein Unterschied ermittelt werden, allerdings ist dieser Zeitraum sehr kurzgefasst. Die größte Limitation dieser Studie ist die insgesamt niedrige Fallzahl, sodass in Zukunft größere Studien durchgeführt werden müssen, um die Vorzüge der Protonenbestrahlung weiter zu bekräftigen.