
BolusCare™: Der Zwei-Komponenten-Bolus

Bolusmaterial kommt standardmäßig zur Behandlung oberflächlich gelegener Tumore in der Strahlentherapie zum Einsatz. Da die reproduzierbare Lagerung bei herkömmlichem Bolusmaterial jedoch meist eingeschränkt ist, besteht hoher Bedarf an präziser Anformung eines Bolus an die patientenindividuelle Anatomie mit minimiertem Luft-Gewebe-Übergang.

Der Dosisaufbaueffekt von Photonen aber auch Elektronen spielt in der klinischen Praxis gerade bei oberflächlichen Tumoren eine herausfordernde Rolle. Durch die Verwendung von Bolusmaterialien kann die Hautdosis erhöht und damit der gewünschte Therapieeffekt, wie lokale Kontrolle, erfüllt werden. Jedoch zeigen verschiedene Studien, dass die Lage, Reproduzierbarkeit und der resultierende Luftspalt zwischen Bolus und Gewebe zu veränderten Hautdosen führen kann und somit einen Therapieerfolg minimieren oder gar verhindern können[1][2].

1 Problemstellung

Klassische Anwendungsbereiche für Boli verschiedener Dicke sind Brustwandbestrahlungen nach Mastektomie, HNO- oder Hauttumore. Aber auch bei oberflächlichen Sarkomen der Extremitäten oder der Kopfhaut mit Hautinfiltrationen werden sie genutzt[3][4][5]. Gerade in diesen Körperbereichen ist die Oberfläche unterschiedlich gekrümmt und ein Anformen des Standardbolus mit etwaigen Rollenplastern führt zu unterschiedlichen Lufteinschlüssen zwischen Bolus und Haut und ist daher nicht selten schwer zu reproduzieren. Dies hat zur Folge, dass bei jeder Fraktion der Bestrahlung eine andere Dosisverteilung im Tumor appliziert wird als eigentlich geplant. Um genau dem entgegenzuwirken, empfiehlt die Literatur 3D-gedruckte Boli zu verwenden, die anhand des Planungs-CTs generiert werden. Ein 3D-Druck ist jedoch mit hohen Kosten sowie erhöhter Vorbereitungszeit verbunden und nicht jede Klinik kann darauf zurückgreifen [3][1].

2 BolusCare™ - Ein Bolus zum Kneten

Eine andere Möglichkeit sowohl die gewünschte Oberflächendosis zu erzielen sowie anatomische Konturen auszugleichen bietet der Zwei-Komponenten-Bolus von BolusCare™. Hierbei werden zu gleichen Teilen die Komponenten A und B geknetet bis eine homogene Farbe vorliegt. Nun kann in etwa einer Minute die Knetmasse an die gewünschte Oberfläche angeformt werden und härtet anschließend innerhalb von 5 Minuten vollständig aus.

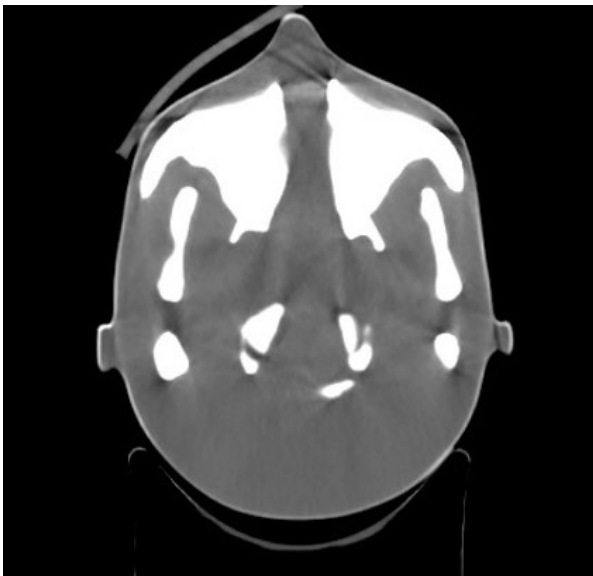


Abbildung 1: Herkömmlicher Bolus mit Klebeband fixiert.

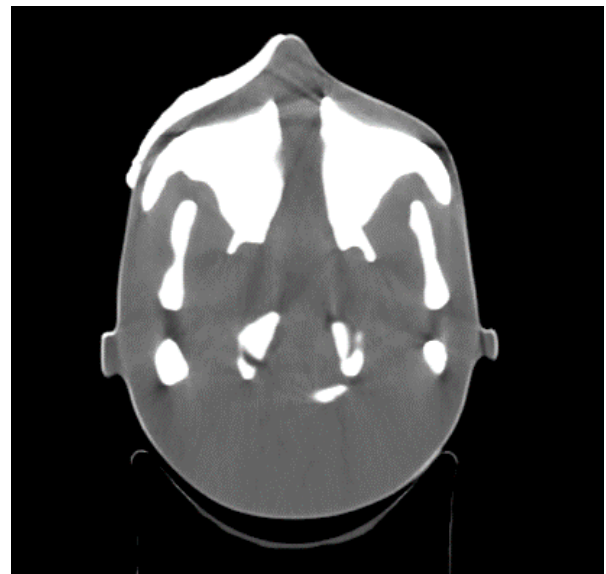


Abbildung 2: Exakte Anformung an das Zielgebiet mit dem Zwei-Komponenten-Bolus.

So wird ein patientenindividueller Bolus an das Zielgebiet angeformt, welcher Luft einschließt minimiert und durch die Materialbeschaffenheit über den Behandlungszeitraum in Form und Beschaffenheit konstant bleibt. Aber nicht allein der Patientenkomfort sowie die Reproduzierbarkeit der Lagerung wird erhöht: Durch das direkte Erfassen des Bolus im Planungs-CT und somit auch in der Bestrahlungsplanung, erfolgt die Dosisberechnung genauer während gleichzeitig eine reproduzierbare Oberflächendosis sichergestellt ist (Vgl. Abb. 3 und 4).

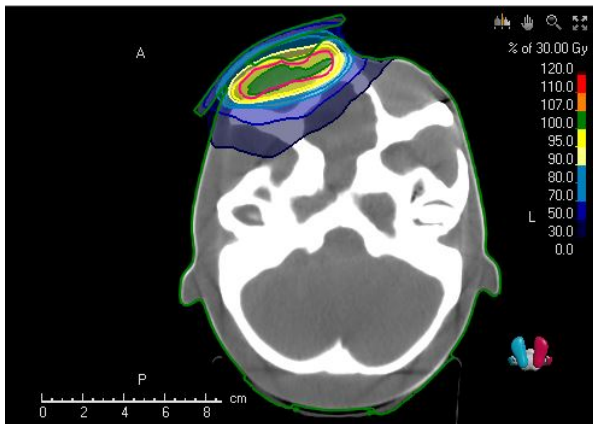


Abbildung 3: Dosisverteilung mit VMAT-Technik mit herkömmlichem, aufgelegten Bolus.

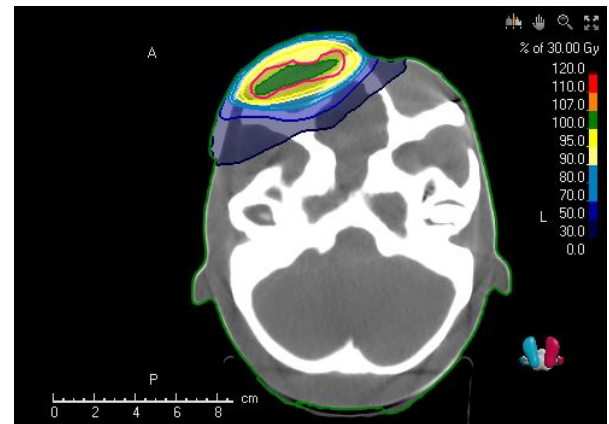


Abbildung 4: Dosisverteilung mit VMAT-Technik mit angeformtem Bolus von BolusCare™.

Somit bietet der Zwei-Komponenten-Bolus eine solide, patientenindividuelle Alternative zu den 3D-gedruckten Boli und Moulagen und stellt gleichzeitig eine nötige Weiterentwicklung zu den auflegbaren Flabs dar. Außerdem kann der Einsatz der anformbaren Boli auch für weitere Indikationen wie etwa Reichweiteadaptation bei Elektronenbestrahlungen von gutartigen Erkrankungen wie beispielsweise Morbus Dupuytren (nach S2e Leitlinie der DEGRO [6]) oder patientenspezifische Anfertigung einer Moulage bei oberflächennahen Brachytherapien genutzt werden. Demzufolge sprechen die vielen Einsatzmöglichkeiten, die leichte Handhabung sowie die sicherere und präzisere Patientenbehandlung eindeutig dafür den knetbaren Bolus in der klinischen Praxis zu etablieren.

Literatur

- [1] S.G. Gugliandolo et al. “3D-printed boluses for radiotherapy: influence of geometrical and printing parameters on dosimetric characterization and air gap evaluation”. In: *Radiol Phys Technol* 17 (2024). DOI: 10.1007/s12194-024-00782-1.
- [2] E. Boman et al. “Monte Carlo investigation on the effect of air gap under bolus in post-mastectomy radiotherapy, *Physica Medica*”. In: *Physica Medica* 55 (2018). DOI: 10.1016/j.ejmp.2018.10.023.
- [3] Hsu EJ et al. “3D printed integrated bolus/headrest for radiation therapy for malignancies involving the posterior scalp and neck”. In: *3D Print Med.t* 8 (2022). DOI: 10.1186/s41205-022-00152-w.
- [4] Siyer Roohani et al. *ESTRO clinical practice guideline on radiotherapy for adult soft tissue sarcoma of the extremities and trunk wall. Endorsed by ASTRO, Radiotherapy and Oncology*. Clinical practice guideline. European Society of Radiotherapy and Oncology (ESTRO), 2026. DOI: 10.1016/j.radonc.2026.111535.
- [5] Fengyan et al Li. “Bolus Use in Postmastectomy Radiation Therapy for Breast Cancer: A Systematic Literature Review”. In: *Technology in cancer research treatment* 24 (2025). DOI: 10.1177/15330338251344521.
- [6] R. Mücke et al. *Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen. Fachgruppenspezifische evidenzbasierte S2e-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)*. S2e-Leitlinie. Version 3.0. Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO), 19. Nov. 2022.