

**TPS Praktikum**

## **Tendinitis calcarea**

Ramona-Gabriela Kallo  
ramonagabriela.kallo@tu-dortmund.de

Lauritz Klünder  
lauritz.kluender@tu-dortmund.de

Durchführung: 29.06.2020

Abgabe: 12.07.2020

TU Dortmund – Fakultät Physik

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Patientenvorstellung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Bestrahlungsplanung</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Auswertung und Diskussion</b>	<b>4</b>
	<b>Literatur</b>	<b>8</b>

## 1 Einleitung

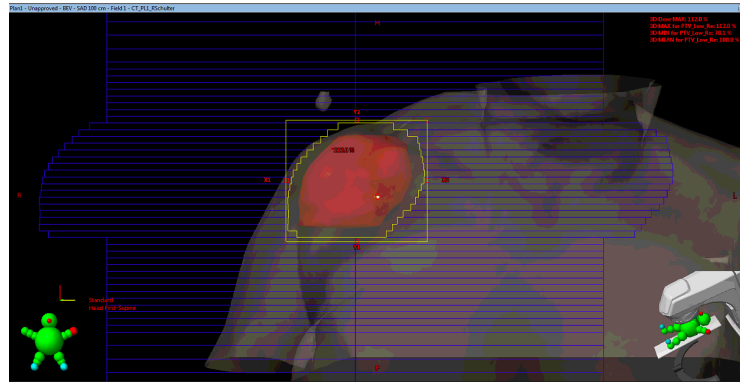
Orthopädische Erkrankungen können auch mit einer Strahlentherapie behandelt werden. In diesem Fall handelt es sich um die Erkrankung „Tendinitis calcarea“, auch Kalkschulter genannt. Bei dieser Erkrankung kommt durch Kalkablagerungen zu Entzündungen [2]. Durch die Strahlentherapie wird die Entzündung verringert.

## 2 Patientenvorstellung

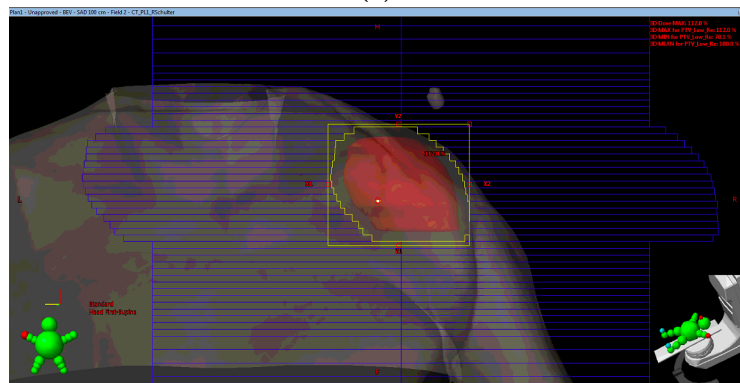
Bei der Patientin handelt es sich um eine Frau, die seit etwa 2015 Beschwerden in der rechten Schulter hat. Der Befund ist Tendinitis calcarea und durch konservative Therapiemaßnahmen kam es zu keiner Verbesserung. Die Patientin hat weitere Erkrankungen. Darunter fallen Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und Herzrhythmusstörungen. Außerdem ist sie allergisch auf Diclofenac, Cortison und Pflaster. Da es durch konservative Therapiemaßnahmen zu keiner Verbesserung kam, wird eine Strahlentherapie verordnet. Dabei wird die Schulter mit einer Fraktionsdosis von 0,5 Gy drei mal pro Woche bestrahlt. Es soll insgesamt sechs Sitzungen geben und somit eine Gesamtdosis von 3 Gy bestrahlt werden.

## 3 Bestrahlungsplanung

Bevor mit der Planung der Bestrahlung begonnen werden kann, wird zunächst die Kontur des Körpers in dem Contouring Programm eingezeichnet. Es wird außerdem die Kontur von der Lunge eingezeichnet, da sich diese in unmittelbarer Nähe zu dem PTV befindet. Um die gewünschte Dosisverteilung in der Schulter zu erreichen, wird die Planung mit zwei opponierenden Feldern durchgeführt. Diese Felder sind gleich groß und haben die Größen 10,5 cm x 9 cm. Diese Felder haben eine Gantry Position von 0° und 180°. Damit das umliegende Gewebe geschützt wird, werden außerdem MLCs mit den beiden Feldern verwendet. Die Einstellungen der MLCs sind in der Abbildung 1 dargestellt. Bei diesem Plan sind die beiden Felder nicht gleich gewichtet, sondern das erste Feld, bei 0°, ist 60% gewichtet und das zweite Feld, bei 180°, ist 40% gewichtet. Der Plan ist auf „100% target mean“ normiert worden.



(a)



(b)

**Abbildung 1:** Darstellung der Lamellenpositionen der beiden Felder. Bei a) die Positionen bei dem Feld bei  $0^\circ$  und bei b) die Positionen bei dem Feld bei  $180^\circ$ .

## 4 Auswertung und Diskussion

Die Dosisverteilung, die sich in der Schulter bei diesen Feldkonfigurationen ergibt, ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Dabei ist in Abbildung 2 die Transversalansicht, in Abbildung 3 die Frontalansicht und in Abbildung 4 die Sagittalanansicht gezeigt.

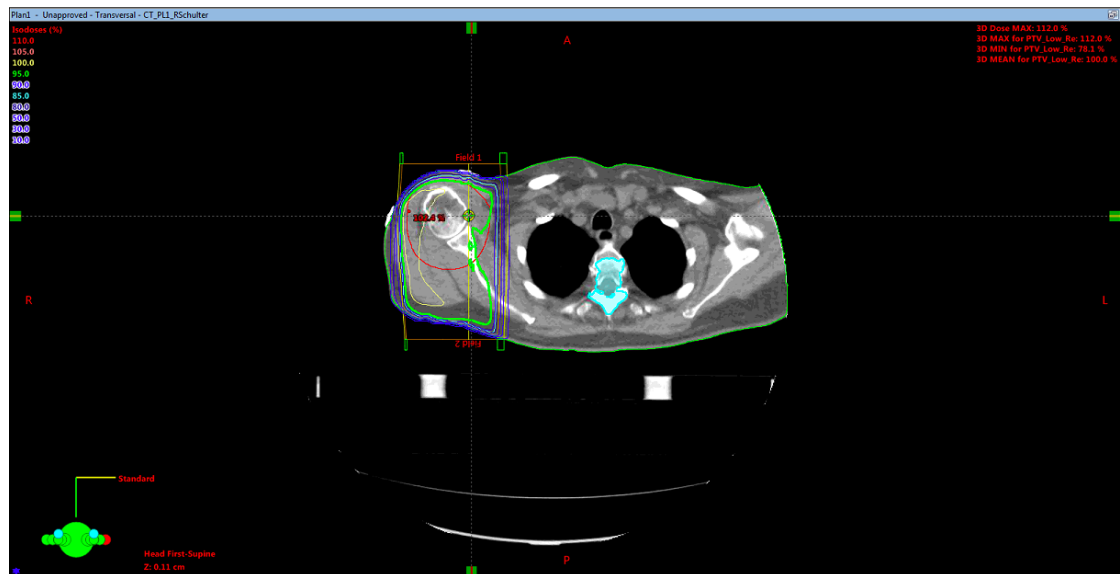
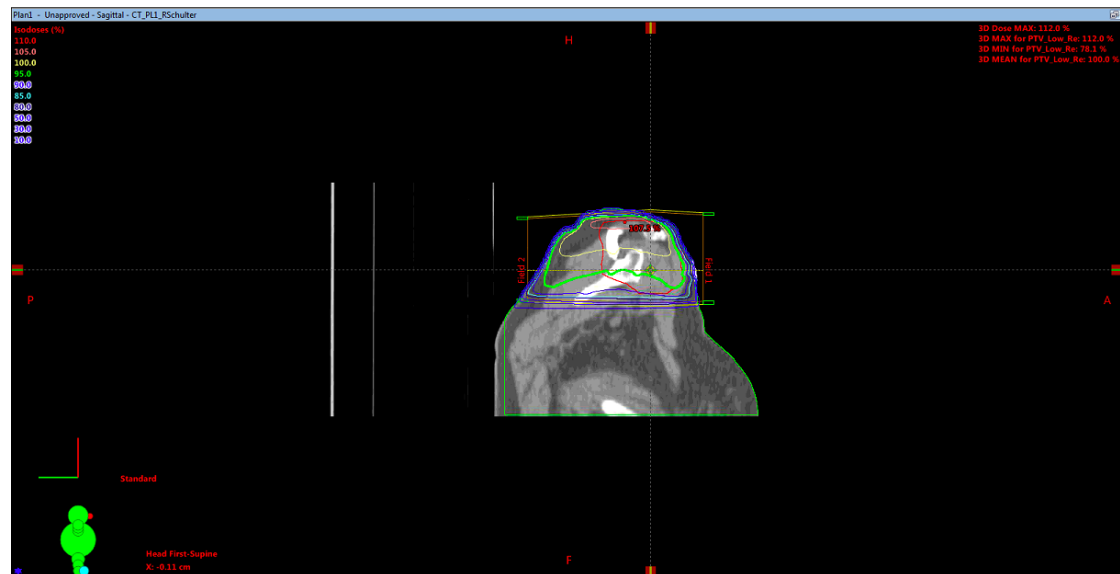


Abbildung 2: Darstellung der Dosisverteilung im Fuß in Transversalansicht.



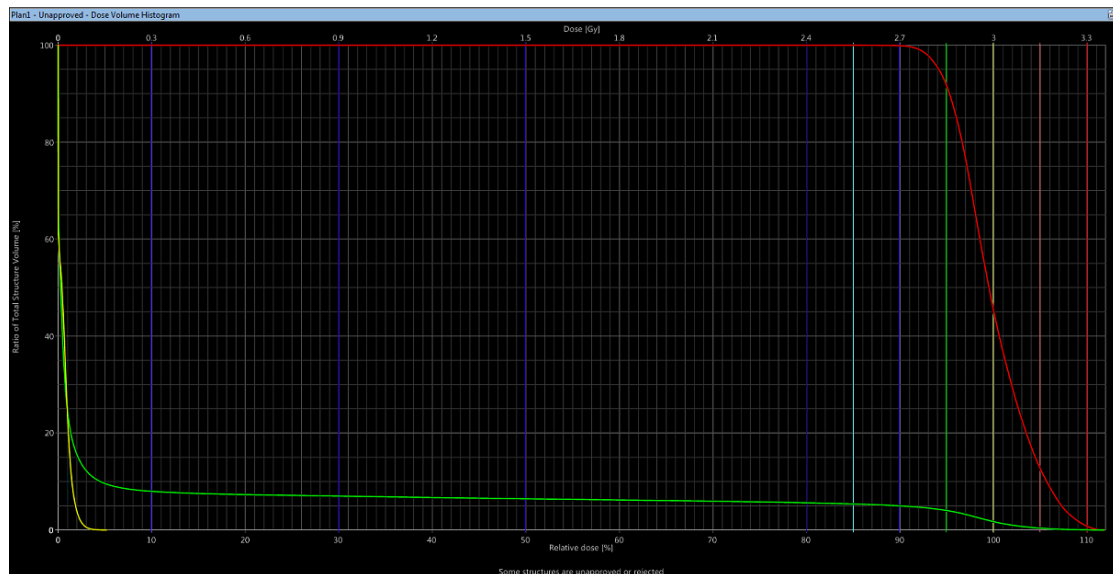
Abbildung 3: Darstellung der Dosisverteilung im Fuß in Frontalansicht.



**Abbildung 4:** Darstellung der Dosisverteilung im Fuß in Sagittalansicht.

Anhand der Dosisverteilung ist zu erkennen, dass es nicht komplett gelungen ist, das PTV mit der 95%-Isodosenlinie zu umschließen. In den Bereichen des PTV, die tief innerhalb der Schulter liegen ist nicht die gewünschte Dosis erreicht worden. Das liegt daran, dass in diesen Bereichen die Strahlungsfelder durch Knochen, wie das Schlüsselbein oder das Schultergelenk, geschwächt werden und somit dort nicht die gewünschte Dosis deponiert werden kann.

Zur genaueren Beurteilung der Dosisverteilung ist das DVH in Abbildung 5 gezeigt.



**Abbildung 5:** Dosis-Volumen-Histogramm für das PTV in rot und den gesamten Körper, der in dem CT-Bild abgebildet ist, in grün. Außerdem ist das DVH für die Lungen in gelb dargestellt.

Als erstes fällt auf, dass in nur einem sehr kleinen Teil der Lunge (gelbe Kurve) eine Dosis deponiert wird. Dabei ist die maximale relative Dosis 5,2%. Das bedeutet, dass die Strahlenbelastung der Lunge minimal ist. Anhand der Kurve des PTVs (rote Kurve) ist zu erkennen, dass etwa 92% des PTVs eine relative Dosis von 95% erhält. Des weiteren fällt auf, dass die maximale relative Dosis 112% ist. Diese Dosis liegt um 5% über der erlaubten maximalen Dosis von 107% [1]. Allerdings wird die maximale Dosis nur in dem PTV deponiert und der Teil in dem die Dosis über 107% liegt ist sehr klein, etwa 5% des PTVs. Die Stellen des PTVs, bei denen es nicht gelungen ist eine relative Dosis zu erreichen, erhalten trotzdem mindestens eine Dosis von 78,1%.

Wird die Kurve des gesamten Körpers (grüne Kurve) betrachtet, ist zu erkennen, dass diese Kurve sehr schnell abfällt und nur etwa 20% des Körpervolumens eine relative Dosis von mehr als 1% erhält. Insgesamt wird in dem gesamten Körper nur eine relativ geringe Dosis deponiert.

Durch die gewählte Feldkonfiguration kann gewährleistet werden, dass die gewünschte Dosisverteilung in der Schulter weitgehend erreicht wird. Dabei handelt es sich um eine einfache Konfiguration mit zwei opponierenden Feldern, die bei solchen Bestrahlungen völlig ausreichend ist um eine gute Dosisverteilung zu erzielen. Weitere Felder hätten zu einer besseren Dosisverteilung, bei der das PTV komplett von der 95%-Isodosenlinie umschlossen wird. Allerdings würde dadurch auch die Dosis in gesunden Gewebe steigen und da sich viele Risikoorgane in unmittelbarer Nähe zu dem PTV befinden ist dies nicht empfehlenswert.

## Literatur

- [1] Usha Kiran Kretschmar. *3D-konformale Bestrahlung der Brust - Evaluation der Dosis- und Volumenverteilung*. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 2007. URL: <https://d-nb.info/989651673/34> (besucht am 26.06.2020).
- [2] *Tendinitis calcarea – Kalkschulter*. Praxis Dr.med. R.Oetiker, 2007. URL: <https://www.orthozentrum.ch/Portals/0/adam/Content/BfvW05g9e0GqdNMb0XDpGg/DocumentOrLink/Tendinitis%20calcarea.pdf> (besucht am 10.07.2020).