Klausurfragen Bestrahlungsplanung Wintersemester 2020/2021

Allgemeines: Prüfungszeitraum: 60 MInuten. Erlaubte Hilfsmittel waren ein nicht programmierter Taschenrechner. Es wurden insgesamt 53 Punkte vergeben, davon 6 für den NUK-Teil.

1. 4 Anforderungen an Körperstereotaxie nennen

2. 2 Vorteile und 2 Nachteile von Monte Carlo Dosisberechnung

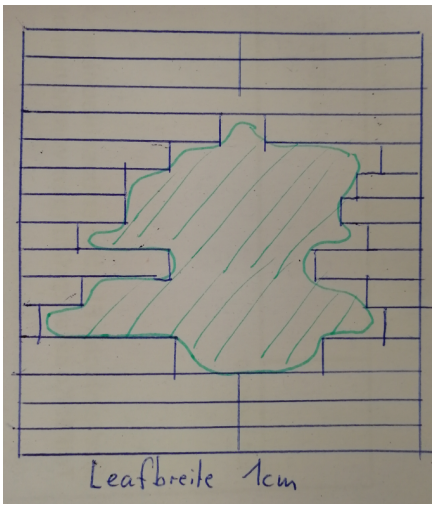
3. Biologisch äquivalente Dosis bei Lunge 3 x 20 Gy

4. Es wird in einem festen Messpunkt P gemessen. Welche Parameter können verändert werden, damit man unterschiedliche Werte auf der Zentralstrahlachse misst.

5. Erklären Sie die Toleranzdosis $TD_{50/5}$

6. Welcher Effekt muss beim MR-Linac bei der ermittlung der Dosisverteilung berücksichtigt werden. Erklären sie.

7. Es war ein DVH gegeben. Hier sollten im ersten Schritt für die zwei angegebenen Risikoorgane und das ZV entsprechende repräsentative Werte gemäß der ICRU 50 abgelesen werden.
   Weiterhin sollten V(5 Gy) und D(50%) vom Risikoorgan abgelesen werden



8. Es war eine Bestrahlung eines Fersensporns mit Gegenfeld und 6 MV Photonenstrahlung gegeben. Bestrahlt werden sollte mit 0,5 Gy. Die Bestrahlung erfolgt isozentrisch in einer Tiefe von 4 cm. Berechnen Sie die notwendigen MU.

   Zunächst sollte dazu eine quadratisch Äquivalente Feldgröße aus einem Beams-Eye-View ermittelt werden. Außerdem war eine Monitortabelle gegeben.

9. Was ist der zentrale Unterschied zwischen den Berechnungsalgorithmen Pencil Beam und Collapsed Cone und an welcher Stelle in der BEstrahlungsplanung zeigt sich der Unterschied besonders stark

10. Definition des PTVs und beschreiben, wie dieses bestimmt wird/ aus was es sich zusammensetzt

11. Definition und Beschreibung des therapeutsichen Fensters (mit Formel) und Angabe von zwei Möglichkeiten, mit denen das therapeutische Fenster verbreitert werden kann.

12. Irgendetwas mit Neueinstellung am Linac. Was muss hierfür gemessen werden.

13. Definieren Sie die Energiedosis (mit Formel)

14. Welche zwei Effekte haben einen Einen Einfluss auf den Tiefendosisverlauf von Photonenstrahlung. Beschreibe diese jeweils mit Formel.

15. Definition des Begriffes Monitoreinheiten

16. Beschreiben Sie das LQ-Modell mit Formel

NUK-Teil

17. MIRD – Formalismus

Welche Größen sind erforderlich, um die Dosis in einem Zielorgan zu berechnen

Benötigte Informationen:

- Modell, mit dem gerechnet wird (Mann, Frau, Kind, Schwangere etc.)
- Kumulierte Aktivität in jedem Quellorgan
- Verabreichte Gesamtaktivität
- S-Werte S(Zielorgan<−Quellorgan)

Geben sie prinzipiell den Rechengang an

- Zunächst muss die Verweilzeit berechnet werden:
  τ(Quelle)=kumulierte Aktivität im Quellorgan/verabreichte Gesamtaktivität

- Die Dosiswirkung ergibt sich aus:
  D(Ziel<− Quelle) =τQuelle$*$ S(Zielorgan<−Quellorgan)

- Nun muss noch über alle Quellorgane gemittelt werden

18. Die Auswertung einer PRRT mit Lu-177 DOTATATE
    - Verweilzeit im Ganzkörper: 45,3 h
    - Verweilzeit Leber inkl. Tumor: 18,7 h
    - Verweilzeit Tumor: 12,3 h
    - Tumorvolumen: 200 ml
    - Restlebervolumen: 1800 ml
    - S(GK <- GK) = 1,26$*$10−3mGyMBq$*$h
    - S(Leber <- Leber) = 4,46$*$10−2mGyMBq$*$h

Berechnen Sie die Verweilzeit in der Leber
Die Verweilzeit ist additiv, das bedeutet: τ(Leber)= τ(Leber inkl Tumor) − τ(Tumor) = 6,4h

Berechnen Sie den S-Wert für den Tumor S(Tumor <- Tumor) unter Vernachlässigung der Gammastrahlung und für die geringe Reichweite der Betastrahlung (< 1 mm)
Unter Annahme, dass die Dichte von Tumor und Leber konstant ist, gilt:
S(Tumor<−Tumor) = S(Leber<−Leber) ∗ m(Leber)/m(Tumor) = 0,4 mGy*(MBq∗h)^-1

Berechnen Sie die Dosis für GK, Restleber und Tumor
D(GK) = τ(GK) ∗ S(GK<−GK) = 5,7∗10−2 mGy*(MBq∗h)^-1
D(Restleber)=τ(Restleber) ∗ S(Restleber<−Restleber) = 0,29 mGy*(MBq∗h)^-1
D(Tumor) = τ(Tumor) ∗ S(Tuomr<−Tumor) = 4,92 mGy*(MBq∗h)^-1