

## Session 17 – Stereotaxie und Radiochirurgie

**Chairs:** O. Blanck (Güstrow), H. Treuer (Köln)

### 82 Einführungsvortrag – Dosis-Wirkungsbeziehungen in der extra-kraniellen Radiochirurgie

R. Klement<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Schweinfurt; Deutschland

#### **Zusammenfassung**

##### *Deutsch:*

Ermöglicht durch technologische Fortschritte wuchs in den letzten Jahren die Zahl der Anwendungen extra-kranieller stereotaktischer Bestrahlungen (SBRT). Die dabei applizierten hohen Einzeldosen und zum Teil extreme Hypofraktionierung bis hin zur Einzeitbestrahlung werfen Fragen zur Gültigkeit konventionell etablierter strahlenbiologischer Prinzipien auf. In diesem Vortrag wird insbesondere auf die Gültigkeit des linear-quadratischen Modells – und damit der Basis für die Umrechnung verschiedener Fraktionierungsschemata in der Klinik – bei hohen Einzeldosen eingegangen und Einflussfaktoren auf die lokale Tumorkontrolle für einzelne Anwendungen der SBRT dargestellt.

##### *Englisch:*

Based on technological progress the applications of extra-cranial stereotactic body radiotherapy (SBRT) have increased in recent years. Being based on high irradiation doses and partly extreme hypofractionation schemes with only a single fraction, these treatments raise questions concerning the validity of conventionally established radiobiological principles. This talk focuses on the applicability of the linear-quadratic model for SBRT – the basis for the conversion between different fractionation schemes in the clinic – and discusses factors influencing local tumor control for some applications of SBRT.

**Fragestellungen:** Experimentelle Daten liefern Hinweise darauf, dass das linear-quadratische (LQ) Modell im Bereich hoher Einzeldosen das Zellüberleben nicht mehr adäquat beschreibt. Interessant ist deshalb ob sich Abweichungen vom LQ-Modell in der Dosis-Wirkungsbeziehung klinischer Daten zur SBRT widerspiegeln. Weiterhin bleibt offen, was die optimalen Fraktionierungsschemata und Dosisverschreibungen für einzelne Anwendungsbereiche der SBRT sind. Insbesondere muss geklärt werden ob unterschiedliche Tumorentitäten, wie z.B. Metastasen unterschiedlicher Histologie, ein unterschiedliches Ansprechen auf eine bestimmte Dosisverschreibung zeigen.

**Material und Methoden:** Zur Untersuchung dieser Fragestellungen wurden retrospektive Datenbanken der Arbeitsgruppe „Extra-kranielle Stereotaxie“ der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie ausgewertet und durch andere publizierte experimentelle und klinische Studienergebnisse ergänzt.

**Ergebnisse:** Die auf dem LQ-Modell beruhende biologisch effektive Dosis (BED) im Tumor ist der wichtigste prädiktive Parameter für die Tumorkontrolle. Klinisch scheint das LQ-Modell die beobachtete Dosis-Effekt-Kurve mindestens ebenso gut zu beschreiben wie andere postulierte Alternativen. Dieser Widerspruch zu experimentellen Arbeiten könnte zum Teil durch ein hohes  $\alpha/\beta$  Verhältnis der bestrahlten Tumore erklärt werden. Auf der anderen Seite wird für Prostata-Karzinome ein niedriges  $\alpha/\beta$  Verhältnis von ca. 1,5 Gy als Rationale für die SBRT zugrunde gelegt, da dadurch hohe BEDs bei insgesamt geringer physikalischer Gesamtdosis und damit Schonung der umliegenden Gewebe erzielt werden können. Erste Ergebnisse belegen eine gute Wirksamkeit bei geringer Morbidität. Die Frage nach der optimalen Dosisverschreibung ist nicht eindeutig geklärt, insbesondere auch was Metastasen unterschiedlicher Histologien in Lunge und Leber betrifft.

**Schlussfolgerung:** SBRT ist im Begriff, sich für ein immer breiteres Spektrum von Anwendungen zu etablieren. Strahlenbiologische Modelle für die SBRT sind dabei noch wenig ausgereift und können so nur bedingt optimalen Verschreibungsschemata zugrunde gelegt werden. Künftig müssen neben weiteren klinischen Daten experimentelle Arbeiten klären, wie die fünf R's der Strahlenbiologie (Abb.1) durch die hohen Einzeldosen beeinflusst werden; im Idealfall führen beide Ansätze zu einem stimmigen Gesamtbild der Dosis-Wirkungsbeziehungen bei SBRT.

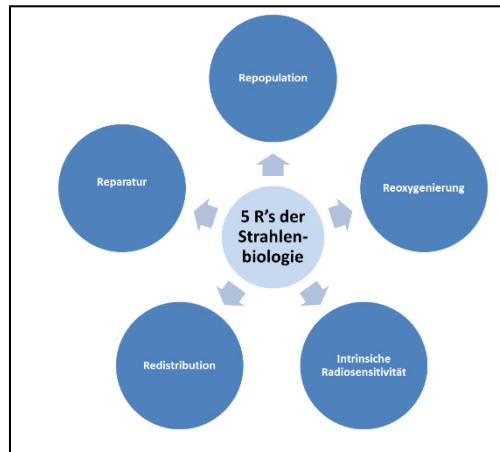


Abb.1: Die fünf R's der Strahlenbiologie: Reparatur von DNA-Schäden, Repopulation zwischen den Fraktionen, Reoxygenierung hypoxischer Tumoreareale, intrinsische Radiosensitivität und interfraktionelle Redistribution in die Zellzyklusphasen.