

Abstract zur Diplomarbeit

Die Terbium-Isotopenfamilie als theranostisches Konzept

Urs Wegmann, MTR 23-26, Eingereicht zur Diplomerreichung als Radiologiefachperson HF an der Höheren Fachschule medi | Zentrum für medizinische Bildung | Medizinisch-Technische Radiologie

Praktikumsbetrieb: Spital Emmental, Burgdorf

Einleitung

Die Theranostik hat sich in der Nuklearmedizin als bedeutendes Konzept etabliert, indem diagnostische und therapeutische Verfahren kombiniert werden. Vor diesem Hintergrund rückt die Terbium-Isotopenfamilie zunehmend in den Fokus der Forschung, da sie mit den Isotopen ^{149}Tb , ^{152}Tb , ^{155}Tb und ^{161}Tb ein einzigartiges Spektrum an diagnostischen und therapeutischen Eigenschaften innerhalb eines Elements vereint.

Ziele und Fragestellung

Die Arbeit untersucht die physikalischen Eigenschaften der vier Terbiumisotope sowie deren Eignung für diagnostische und therapeutische Anwendungen in der Nuklearmedizin. Im Zentrum stehen die Fragen, welche Strahlenarten und Zerfallsmechanismen die Isotope charakterisieren, wie diese klinisch genutzt werden können und welche Vorteile ein Terbium-basiertes Theranostikkonzept bietet.

Methodik / Material

Die Arbeit basiert auf einer strukturierten Literaturrecherche aktueller wissenschaftlicher Publikationen. Die Recherche erfolgte primär über Datenbanken wie PubMed und ScienceDirect. Ergänzend wurden institutionelle Quellen sowie physikalische Datenbanken herangezogen.

Ergebnisse, Auseinandersetzung mit der Theorie

Die Ergebnisse zeigen, dass die Terbium-Isotopenfamilie ein sogenanntes „matched quadruplet“ darstellt, welches sowohl diagnostische als auch therapeutische Anwendungen ermöglicht. Während ^{152}Tb und ^{155}Tb für PET- bzw. SPECT-Bildgebung geeignet sind, weisen ^{149}Tb (α -Strahler) und ^{161}Tb (β^- -Strahler mit zusätzlicher Auger- und Konversionselektronenstrahlung) ein hohes therapeutisches Potential auf. Besonders ^{161}Tb zeigt durch zusätzliche niederenergetische Elektronen eine erhöhte zytotoxische Wirkung.

Diskussion & Schlussfolgerungen

Die Terbium-Isotopenfamilie stellt ein vielversprechendes Konzept für die Weiterentwicklung theranostischer Anwendungen dar, da sie Diagnostik und Therapie innerhalb eines einzigen chemischen Elements vereint und somit eine hohe Übereinstimmung der pharmakokinetischen Eigenschaften ermöglicht. Trotz der überzeugenden präklinischen Ergebnisse ist die klinische Anwendung derzeit durch begrenzte Produktionskapazitäten und eingeschränkte Verfügbarkeit limitiert.

Bern, 08. Juni 2026