

ST 15: Biokinetic Measurements and Models

Time: Thursday 15:45–17:05

Location: H41

ST 15.1 Thu 15:45 H41

Positronen Emissions-Tomographie als studentischer Praktikumsversuch — •FLORIAN SCHNEIDER¹, ALEXANDER MANN¹, IGOR KONOROV¹, STEPHAN PAUL¹, SYBILLE ZIEGLER² und GASPAR DELSO² — ¹Technische Universität München, Physik Department E18, 85748 Garching — ²Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar, 81675 München

Für die studentische Ausbildung wurde ein Versuch zur Positronen-Emissions-Tomographie (PET) aufgebaut. Die Studenten bekommen einen Einblick in die physikalischen Grundlagen, die Detektorkonzepte, Elektronik, Signal- und Datenverarbeitung eines PET-Systems. Schließlich wird eine Bildrekonstruktion verschiedener Aktivitätsverteilungen durchgeführt und die grundlegenden Rekonstruktionsalgorithmen werden vorgestellt. Die benutzten radioaktiven Quellen sind Na-22 und F-18. Das Detektorsystem ist ein früherer Kleintier-PET Prototyp mit LSO (Lutetiumoxyorthosilicat) als Szintillator und einer Einzelkanalauslese von 96 APDs (Avalanche Photodioden). Die Datennahme wurde mit einem aktuellen Sampling ADC System neu aufgebaut. Zur Datenverarbeitung wird ROOT benutzt und die Bildrekonstruktion wird mit Hilfe von STIR realisiert. Die Steuerung des Scannersystems übernimmt ein Standard-PC mit Linux. Der Aufbau, Leistungsdaten und Ergebnisse des PET-Systems sowie die Lernziele werden präsentiert.

ST 15.2 Thu 16:05 H41

Ein vielseitiges Datenerfassungssystem für die Positronen Emissions Tomographie — •ALEXANDER MANN¹, IGOR KONOROV¹, FLORIAN SCHNEIDER¹, STEPHAN PAUL¹ und SYBILLE ZIEGLER² — ¹Physik-Department E18, Technische Universität München — ²Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Ausgehend von Entwicklungen in der Hochenergiephysik, ist ein vielseitig einsetzbares Datenerfassungssystem, unter anderem für Anwendungen in der Positronen Emissions Tomographie, entstanden. Die analogen Signale von Avalanche Photodioden oder Silicon Photomultipliern werden dabei von schnellen Analog/Digital Wandlern digitalisiert und in FPGAs weiterverarbeitet um Zeit- und Energieinformationen zu ermitteln. Die Ereignisse können daraufhin als List-Mode Daten gespeichert und am Rechner weiterverarbeitet werden. Die implementierten Verarbeitungsalgorithmen in den FPGAs erlauben dabei auch den Einsatz in multimodalen PET/MR Systemen.

Diese Arbeit wird unterstützt vom Maier-Leibnitz-Labor, Garching, dem Cluster of Excellence "Origin and Structure of the Universe" und FutureDAQ (EU I3HP, RII3-CT-2004-506078).

ST 15.3 Thu 16:25 H41

Kompartimentmodel der Biokinetik von Radiojod — •TILMAN JANZEN¹, AUGUSTO GIUSSANI¹, CHRISTINA CANZI², PAOLO GERUNDINI² und UWE OEH¹ — ¹Institut für Strahlenschutz, Helm-

holtz Zentrum München — ²Fondazione IRCCS Ospedale Maggiore Policlinico, Mangiagalli e Regina Elena di Milano, Milano

Während der Radiojodtherapie des autonomen Adenoms ist eine dosimetrische Studie nötig, um den Zusammenhang von Strahlendosis und Behandlungseffizienz beurteilen zu können. Genaue Kenntnis der Biokinetik von Jod ist dabei sehr wichtig für die Dosisberechnung und kann nur durch die patientenspezifische Dosimetrie erlangt werden. Das Ziel dieser Studie ist die Erstellung eines Kompartimentmodells zur Beschreibung der biokineticen Parameter. Damit soll die klinische Dosimetrie vereinfacht und die Therapie optimiert werden. Bei Patienten mit Schilddrüsenüberfunktion aufgrund eines autonomen Adenoms wurde während der dosimetrischen Studie mit ¹²³I und während der Therapie mit ¹³¹I die Aufnahme des Radiojods in die Schilddrüse sowie Blut- und Urinproben während mehrerer Tage gemessen. Diese Daten wurden mit einem Population-Kinetik-Ansatz analysiert. Als Ergebnis wurde ein Kompartimentmodell mit eigenen Strukturen für das kranke und das gesunde Schilddrüsengewebe erstellt. Die Parameter, die die Kinetik des anorganischen Jods beschreiben sind innerhalb der Population gleich, während die Parameter für das organisch gebundene Jod große individuelle Unterschiede aufweisen. Zusammen mit dem Modell wird ein vereinfachtes Schema für die dosimetrischen Messungen vor der Therapie vorgeschlagen.

ST 15.4 Thu 16:45 H41

Kompartimentmodell für 18F-Cholin — •TILMAN JANZEN¹, FEDERICO TAVOLA², AUGUSTO GIUSSANI¹, MARIE-CLAIRE CANTONE², HELENA UUSIJÄRVI³, SÖREN MATTSSON³ und CHRISTOPH HOESCHEN¹ — ¹Institut für Strahlenschutz, Helmholtz Zentrum München — ²Universita degli Studi di Milano — ³Medical Radiation Physics, Malmö University Hospital

Um die Effizienz und Sicherheit von dreidimensionalen, funktionellen Bildgebungsverfahren zu optimieren, soll die zeitlichen Variation von Aufnahme und Ausscheidung des Radiopharmazeutikums im Tumor sowie im gesunden Gewebe mit Hilfe von Kompartimentmodellen untersucht werden. Die nuklearmedizinische, diagnostische Anwendung, die in dieser Studie untersucht wurde, ist die Verabreichung von ¹⁸F-Cholin für die Suche nach Rezidiven oder Metastasen bei Prostatakrebspatienten. PET- und CT-Bilder wurden bis zu vier Stunden nach Injektion von ¹⁸F-Cholin aufgenommen. Zusätzlich wurden Blut und Urinproben gesammelt und in einem Gammacounter gemessen. Die Radioaktivitätskonzentrationen in verschiedenen Organen sowie die Blut- und Urindaten wurden benutzt, um ein Kompartimentmodell der Biokinetik des Radiopharmazeutikums aufzusetzen. Es besteht aus einem zentralen Kompartiment (Blut) das in Austausch mit den anderen Organen steht. Die Struktur beschreibt die Leber, die Nieren, die Milz, das Blut und die Blase als separate Einheiten. Zusammen mit dem Modell werden die individuellen biokineticen Parameter sowie die der Population vorgestellt. Ein überarbeiteter Zeitplan für die Messung von Patienten wird vorgeschlagen.