

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)



– das nuklearmedizinische Analogon zur Röntgen-Computer-Tomographie (CT)

- Dabei werden aus dem Patienten emittierte Einzelphotonen (Gammaquanten) gemessen.
- Die Untersuchung findet unter verschiedenen Winkeln statt → Ein bis zu drei Gammakamera rotieren um die zu untersuchende Region.
- Schnittbilder werden durch das Verfahren der gefilterten Rückprojektion rekonstruiert.
- Erzeugt werden dabei überlagerungsfreie Bilder und dreidimensionale Darstellungen der Aktivitätsverteilung.

1

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)



mehrere Detektoren ermöglichen eine kürzere Aufnahmezeit, bessere Auflösung

Gammakameras

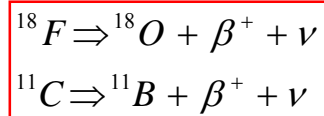
- Sequenzszintigraphie
- Funktionsszintigraphie

2

In der PET verwendete Radioisotope

Kurzlebige Isotope:

^{18}F (T=110 min), ^{11}C (T=21 min), ^{13}N (T=10 min), ^{15}O (T=2min)

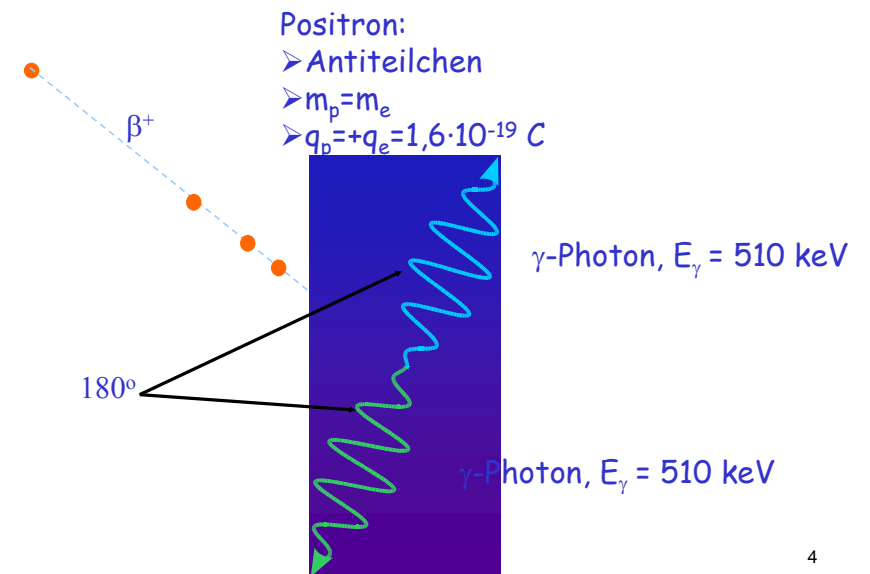


Die Herstellung ist am Applikationsort notwendig.

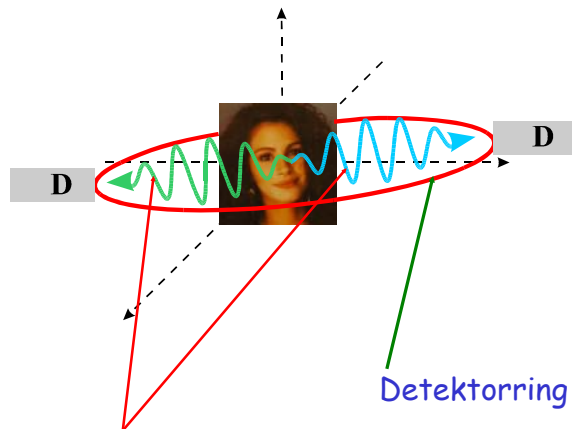
Die Verwendung von ^{11}C erfordert daher, dass sich ein **Zyklotron** in relativer Nähe des PET-Systems befindet. Die Verwendung von ^{13}N oder ^{15}O erfordert sogar, dass sich das **Zyklotron** in unmittelbarer Nähe des PET-Scanners befindet.

3

PET: Positronen Emissions Tomographie



4



Diejenige γ -Photonen werden registriert, die fast gleichzeitig (Koinzidenzmessung innerhalb von 20 ns) die entgegengerichteten Detektoren erreichen.

5

PE-Tomographie



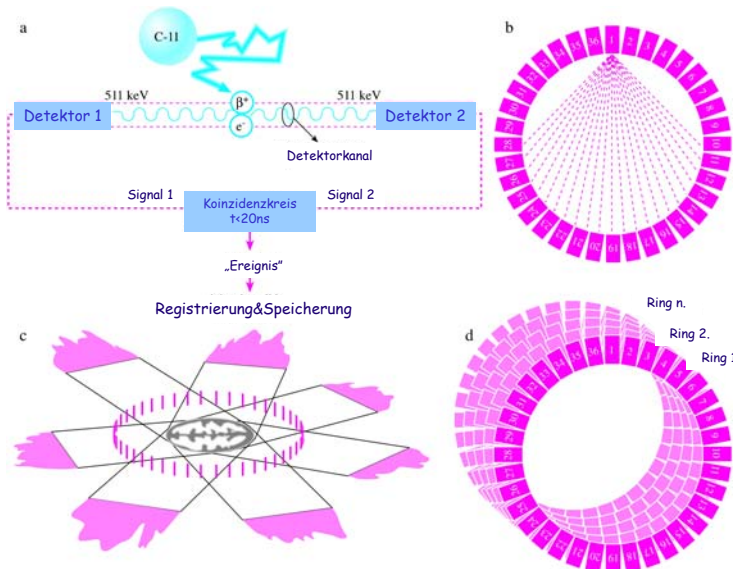
Detektorring
(mehrere
Szintillationsmessköpfe)

- Sequenzaufnahmen
- Darstellung physiologischer Aspekte

tomographische Aufnahmen von einzelnen Schichten;
Bildherstellung in beliebiger Ebenen des dreidimensionalen Raums

6

PE-Tomographie



7

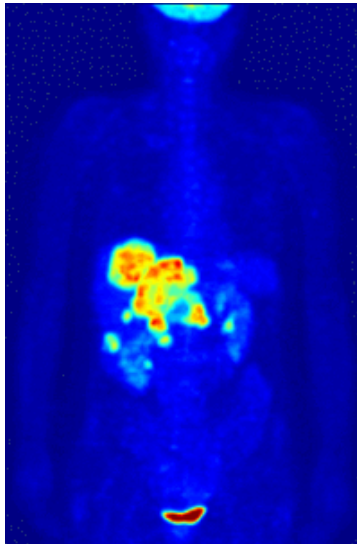
PE-Tomographie

Breite Anwendungsgebiete in der klinischen Praxis:

- kardiologische, neurologische, psychiatrische, onkologische usw. Untersuchungen
- Frühe Diagnose und Differentialdiagnose von Tumoren
- Beurteilung der Tumorprogression, der Rezidive bzw. Metastasen
- Lokalisierung von Epilepsieherden usw. → humane Gehirnforschung

8

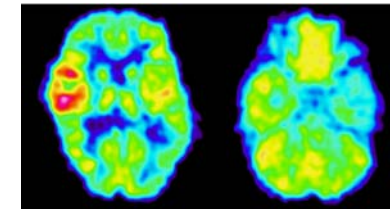
PE-Tomographie



18F-FDG-Ganzkörperaufnahme

9

PE-Tomographie



^{18}F -FDG PET Aufnahme des menschlichen Gehirns während eines Epilepsieanfalls (links) und in der anfallfreien Phase (rechts)
(Aufnahme aus dem PET-Zentrum der DEOEC, mit Genehmigung von Prof. Lajos Trón)

10

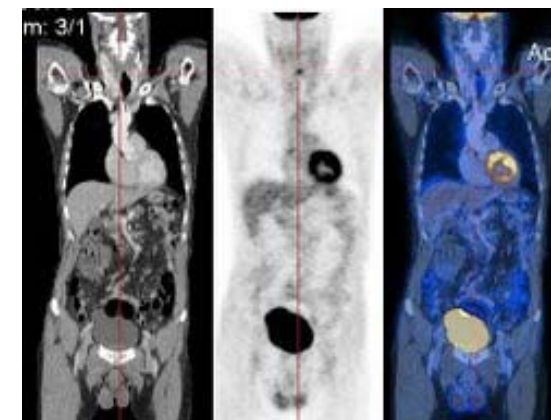
PE-Tomographie

Vorteil: Informationen über die Funktion, die Stoffwechselprozesse der lebenden Organismen → funktionelle bildgebende Verfahren

Nachteil: die Auflösung in der transaxiale Ebene 5 mm
in axialer Richtung 6 mm
die Morphologie des Körpers lässt sich nur grob beurteilen

Beseitigt mit den **Bildfusionsverfahren**
Superposition der MRT- oder CT-Aufnahme mit der PET-Aufnahme → **morphologische und funktionelle Bildgebung**

11



CT

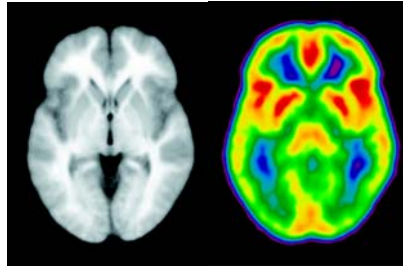
PET

CT-PET

12

PE-Tomographie

MRT-Aufnahme + PET-aufnahme



T₁-gewichtete MRT-Durchschnittsaufnahme und mit ¹⁵O-Butanol erstellte
PET-Durchschnittsaufnahme
(Aufnahme aus dem PET-Zentrum der DEOEC, mit Genehmigung von Prof.
Lajos Trón)