

Fragen zu NBV Vorlesungen- selber ausgedacht

Strahlenschutz

1) Wie groß ist die Strahlungsintensität im Vergleich zum Anfang nach 12 Halbwertsdicken?

$(\frac{1}{2})^{12}$

2) Das Risiko für stochastische Schäden steigt exponentiell mit steigender Strahlendosis. Wahr oder falsch? falsch, es steigt linear

3) Welche Aussage ist richtig:

1. Der Strahlenschutzbevollmächtigter ist verantwortlich vor Ort

2. Fachkunde ist für den Strahlenschutzbeauftragten und -bevollmächtigten nicht zwingend notwendig

3. Der Strahlenschutzbeauftragte und -verantwortliche haben beide Verantwortung.

das 3. ist richtig

Nuklearmedizin

1. Welche Zerfallsart liegt beim SPECT vor?

Gamma-Zerfall

2. Welches Nuklid wird bei der nuklearmedizinischen Bildgebung am häufigsten verwendet? Welche Halbwertszeit weist dieses auf?

99mTc, 6h

3. Nenne die WW-arten elektromagnetischer Streuung mit Materie von wenig zu mehr Energie.

kohärente Streuung, Photoeffekt, Comptonstreuung, Paarerzeugung, Kernphotoeffekt

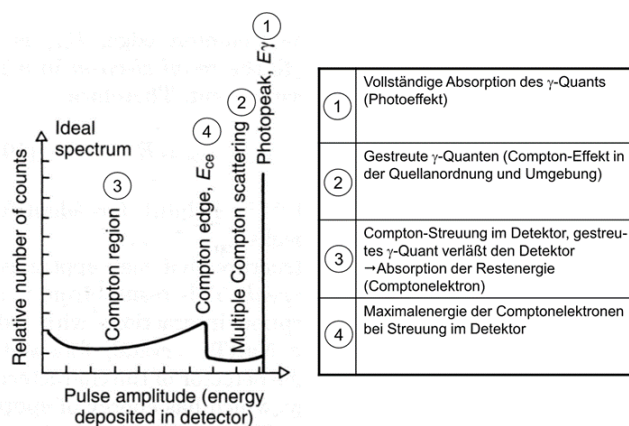
4. Welche WW-Art liegt in dem Energiebereich für Nuklearmedizinische Anwendungen?

Photoeffekt und Comptonstreuung

5. Nenne die drei Detektorarten

gasgefüllt, Szintillatoren, Halbleiter

6. Wie sieht ein ideales Impulshöhenspektrum aus?



7. Von was ist die FWHM abhängig?

Detektormaterial, PMT, Energie

8. Nenne zwei Ausführungsformen von Szintillationsdetektoren.

Sondenmessplatz, Bohrlochdetektor

9. Wie kann dem Problem, dass der Detektor von überall Strahlung empfängt, umgangen werden?

Kollimator

10. Wie muss ein Kollimator aufgebaut sein, sodass es eine perfekte Ausbeute gibt?

Anordnung und Lochform sind beides mal hexagonal

11. Bei einem Pinhole-Kollimator: ist die Zählratenausbeute oder die Auflösung abstandsabhängig?

Zählratenausbeute ist abstandsabhängig und die Auflösung nahezu abstandsunabhängig

12. Welche Korrekturen müssen bei einer Gammakamera gemacht werden?

Energie-, Linearitäts-, Homogenitätskorrektur

13. Nenne typische Positronenstrahler.

C-11, N-13, O-15, F-18, Ga-68

14. Nenne die drei Möglichkeiten von Koinzidenzen

True, random, Scatter

15. Wie hoch ist das Auflösungsvermögen beim PET?

3-5mm

1. Nenne die Drei Phasen der 3-Phasen-Knochen-Szintigraphie.

Perfusion, Bloodpool, Knochenmetabolismus

2. Was sind zwei Methoden der funktionellen Szintigraphie?

Nierenscan, Myokardperfusionsscan

3. Wie kann der Patient unter Belastung gesetzt werden?

Ergometrische Übungen wie Treatmill/ Fahrrad, oder Pharmakologisch: Vasodilatation durch Regadenoson oder Adenosin

1. Wahr oder Falsch: Radioaktive Isotope haben die andere Eigenschaften wie das nichtradioaktive des gleichen Isotops

Falsch, haben die gleichen Eigenschaften

2. Ist FDG spezifisch gegen eine bestimmte Tumorart?

Nein

3. Klinische Vorteile von FDG sind:

hohe Sensitivität (Detektionsrate) von aggressiven Tumoren, niedrige Spezifität da nicht spezifisch auf einen bestimmten Tumor; nichtinvasive Bestimmung der Dignität eines Tumors; Tumurvitalität nach Therapie

4. Wie werden Tumore/ Lymphknoten/ Fernmetastasen klassifiziert?

T1 (a,b,c), T2 (a,b), T3, T4/

N0, N1, N2, N3/

M0, M1a, M1b, M1c

5. Wie heißt der Tracer für die Prostatakrebsuntersuchung?

PSMA

6. Wie heißt der Tracer für Tumore, die Somatostatin-Rezeptoren exprimieren?

SiFAlin

1. Welche Eigenschaften besitzt die gefilterte Rückprojektion?

einfach implementierbar, schnell, quantitativ

2. Bringe folgende Schritte der iterativen Rekonstruktion in die richtige Reihenfolge:

- a) Vergleich mit den gemessenen Sinogrammen, Bildung von Korrektursinogrammen
- b) Korrektur der Schätzung (Rückprojektion der Korrektursinogramme) - >verbesserte Schätzung
- c) Vorwärtsprojektion (Modellierung des Abbildungsvorganges)
- d) Schätzung der Radionuklidverteilung (z.B. homogene Verteilung, Rückprojektionsbild etc.)

d, c, a, b

3. Welche Nachteile hat die iterative Rekonstruktion?

langsam, hoher Rechenaufwand, Endergebnis hängt von der Iterationszahl ab

4. Ist die Schwächung im SPECT oder PET ortsunabhängig?

im PET, im SPECT ist sie ortsabhängig

5. Was bedeutet ECF? Welche Einheit?

Efficiency Correction Factor,

cps/voxel Bq/ml

PET/MRT

Zwischen welchen zwei Kombinationen aus PET und MRT lässt sich in der multimodalen Bildgebung unterscheiden?

Sequentielle MR-PET und Simultane MR-PET

PET/MR-Geräte kombinieren die Stärken zweier Systeme. Welche Eigenschaft der PET- und welche der MR-Bildgebung sticht dabei besonders heraus?

Sensitivität der PET im piko-molaren Bereich

Hohe Auflösung der MR und hoher Weichteilkontrast

Vor welche zwei Technischen Hauptherausforderungen werden PET/MR-Geräte gestellt?

MR beeinflusst PET Bildgebung – Signalverstärkung in elektrischen Feldern (wie z.B. in Fotomultipliern) ist sensitiv für Magnetfelder

PET beeinflusst MR-Bildgebung – PET-Bildgebung und magnetisierbare Materialien beeinflussen Magnetfeldhomogenität

Nenne mind. zwei Möglichkeiten, mit denen man diesen technischen Herausforderungen entgegenwirken kann

PET-Elektronik muss nicht magnetisch sein (z.B. diamagnetisch (Kupfer))

PET-Signale müssen über abgeschirmte Koaxialkabel oder Lichtleiter transferiert werden

Spezielles Design für die Elektronik nötig (minimale Eddy-Ströme)

Abschirmung des PET-Detektors mit Kupfer

Was versteht man unter „Schwächungskorrektur“?

Es handelt sich um in Software eingebaute mathematische Lösung, die die korrekte Tracer-Aktivität (z.B. im Tumor) berechnet und dabei berücksichtigt, dass die ausgesendeten Photonen auf ihrem Weg zum PET-Detektor teilweise im Gewebe des Patienten geschwächt werden.

Quantitative Parameter sind wichtig für die Diagnostik. Nenne sowohl für die PET als auch für die MRT jeweils zwei Parameter, die gemessen werden können

PET: SUV (Aufgenommene Tracer Konzentration), Dynamische Parameter (Perfusion...)

MRT: Relaxation (T1, T2, T2*), Protonendichte, Chemische Zusammensetzung (Spektroskopie)

Welche Behörde ist für die PET-Qualitätskontrolle zuständig und welche für die MRT-Qualitätskontrolle?

PET-Qualitätskontrolle: NEMA (National Electrical Manufacturers Association)

MRT-Qualitätskontrolle: fBIRN (first Biomedical Informatics Research Network)

Warum kann man FDG nicht als Tracer bei der PET-Bildgebung der Prostata verwenden? Welchen Tracer kann man verwenden?

Weil sich FDG in der Blase anreichert. Die Prostata wird dann aufgrund der räumlichen Nähe überstrahlt. > Cholin-Tracer

WSIC

Was bezeichnet man als Stokes-Shift?

- >Verschiebung der Frequenz und Wellenlänge von Licht zwischen Absorption und Emission.
- >Absorptionswellenlänge < Emissionswellenlänge

Wie entsteht die Cherenkov-Strahlung?

- >Geladene Teilchen, die die Phasengeschwindigkeit von Licht in einem Medium überschreiten
- >Polarisierung der Mediums
- >Erzeugung eines Dipolfeldes
- >Wenn das Feld zusammenbricht, wird elektromagnetische Strahlung emittiert

Steuerbare Elemente beim optical Imaging

- >Belichtungszeit, Binning, Blendengröße

Welche unterschiedlichen Kollimatoren gibt es?

- >Pinhole-Kollimator: nur für Strahlen durchlässig, die unter einem bestimmten Winkel auftreffen
- >Parallel-Kollimator: nur parallele Strahlen treffen auf den Detektor

Mechanismen der Tracer Anreicherung

- >Rezeptorbindung, Metabolische Anreicherung

Oft verwendete Isotope

- >F-18, C-11, O-15, N-13

Was steht für GMP?

- >Good manufacturing practice (stellt sicher, dass Patienten Medikamente mit guter Qualität erhalten)

MRT

Welche dimensionalen Werte bekommt man bei CT, bzw. MRT?

- > 1-D, bzw. 2-D

Was für eine Rolle spielt Wasser bei MRT?

- > Wasser besitzt 2 H+ (2 Protonen) + Spin ist perfekt für MRT

Wieso werden nur Protonen bei MRT verwendet?

-> Elektronen verbrauchen viel mehr Energie, dies ist für den Patienten nicht gut

Protonen drehen sich die ganze Zeit unterschiedlich. Wie kann man eine gerichtete Drehung beeinflussen, sodass ein Bild entstehen kann?

-> Anlegen eines äußeren MFs

Was sind T1 und T2? Welche Darstellungen zeigen Sie?

-> T1: Longitudinale Relaxationszeit; Hell: Fett + Kontrastmittel, Dunkel: Wasser

-> T2: Transversale Relaxationszeit; Hell: Wasser + Fett, Dunkel: Kontrastmittel + Kalk + Luft

Was ist die Spin-Echo Bildgebung?

-> Spin-Echo: Die einzelnen Spins schwingen in Phase und geben maximal starkes Signal ab (dies wird durch den 180°- Puls verursacht: Spins werden um 180° gedreht und langsamere Spins bekommen einen Vorsprung gegenüber den schnelleren -> zu gewissem Zeitpunkt sind sie in Phase)

Wie groß ist das MF eines MRT-Geräts im Unterschied zum Erdmagnetfeld?

-> 50k-100k Tesla mehr

Wie groß ist das Magnetfeld bei MRT unmittelbar nach der Messung?

-> In etwa gleich

Radiologie

Wann wurde die erste CT-Aufnahme erstellt?

->1971

Beschreibe den Unterschied zwischen einer Projektion und Tomografie.

->Projektion: Übertragung eines Bildes auf eine Projektionsfläche

->Tomografie: schichtweise Darstellung eines Objekts -> einzelne Schichten zu Volumeneinheit

Nenne 5 Vorteile der MRT gegenüber der CT

- Keine ionisierender Strahlen
- Hoher Weichteilkontrast
- Darstellung intrinsischer Gewebeeigenschaften
- Sehr niedrige Komplikationsrate nach i.v.-KM-Applikation
- MR-Angiographie
- Dynamische KM-Untersuchungen

- Funktionelle Untersuchungen (MR-Urographie, ...)
- Stoffwechsel-Untersuchungen mittels MR-Spektroskopie

Wie viele verschiedene Grauwerte haben die meisten CT-Scanner?

->4096

Lösung zur Unterscheidung von wenigen Graustufen?

->Fensterung von Gewebe (Knochen-, Mediastinum-, Lungenfenster)

Neuroradiologie

Was sind die 6 wichtigsten Erkrankungsgruppen?

- Vaskulär: Hirninfarkt/-blutung, Sinus- oder Hirnvenenthrombose
- Traumatisch: Schädelhirntrauma, Wirbelsäulentrauma
- Neoplastisch: Primäre Tumoren, Metastasen
- Entzündlich: Multiple Sklerose, erregerbedingte Erkrankungen
- Metabolisch/Degenerativ: Morbus Wilson, Morbus Alzheimer
- Angeborene Fehlbildungen: meist Pädiatrie

Ordne Begriffe den Bildern zu. Lsg: 1C, 2A, 3B

Nenne 4 Nachteile bei der Kontrastmittelgabe mit Iod:

Allergische Reaktionen, Nieren-/Schilddrüsenschäden, Risiko einer Überdosierung, Übelkeit/Erbrechen (...,Wärmegefühl, Mehrkosten, Zeitaufwand,...)

Kreuze alles an, was im T2-gewichteten MRT-Bild signalreich (hell) erscheint:

- a) Liquor
- b) Kalk
- c) Fett
- d) Luft
- e) Flow Void (Gefäße)

Richtig sind a, c

Kreuze alles an wofür man die Diffusion Tensor Imaging (DTI) braucht:

- a) klinische Anwendung bei OP-Planung
- b) Feststellen von Schädelfrakturen

- c) Lokalisieren eines Schlaganfalles
- d) Erkennung von Tumoren

Richtig sind a, c

Was ist die Prävalenz von Carotid Stenosen, Halsschlagaderstenosen?

- Stenosis >50% in 5% of patients older than 65 years
- Men : Women 2:1
- Risk for stroke
 - stenosis <50%: <1%
 - stenosis >50%: 1-5%