

Altklausurfragen

Welche Energie hat ein Positron?

- a) Immer 511 keV
- b) Immer 115 keV
- c) Hängt vom Isotop ab
- d) Hat keine Energie

Wie hoch ist die jährliche zivilatorische Strahlenbelastung in Deutschland

- a) 1,8 mSv
- b) 2,1 mSv
- c) 3,9 mSv
- d) 0,5 mSv

q Mit welcher Hauptquelle (Freitext)? evtl: Medizintechnik, Kraftwerke, Technik, Flug?
natürlich: Inhalation

Welche Aussage ist richtig für die steigende Positron-Range?

- a) Die steigende Positron-Range macht ein schärferes Bild
- b) Die steigende Positron-Range macht das Bild unscharf
- c) Die steigende Positron-Range hat keinen Einfluss

Was wird beim Optical Imaging genutzt (3 Richtige)?

- Biolumineszenz
- Fluoreszenz
- Cerenkov Cherenkov
- MR-Signal
- Röntgenstrahlung

Was passiert mit ^{18}F -FDG nach Aufnahme in einer Körperzelle?

Das Molekül wird durch die Hexokinase phosphoryliert und im Cytosol „getrappt“

- a) Wird oxidiert und im Energiemetabolismus verarbeitet
- b) - Wird oxidiert im Zytosol „getrappt“
- c) - Wird durch Hexokinase phosphoryliert und im Zytosol „getrappt“.
- d) - Wird durch Hexokinase phosphoryliert und durchisomerase zu
...weiterverstoffwechselt.

Was gilt für einen Raum, in dem eine Röntgenquelle fest installiert ist?

Der Raum ist nur während der Röntgenaufnahme Kontrollbereich Sperrbereich
Überwachungsbereich

Was gilt für Schwangere im Kontrollbereich?

- a) Darf ihn grundsätzlich nicht betreten
- b) Nur in Absprache mit dem Strahlenschutzbeauftragten
- c) Darf ihn mit Zusatzdosimeter betreten

Was wird ein Patient bei einer MR-Untersuchung ausgesetzt?

a) Statisches Magnetfeld und Radiowelle und eigentlich auch Gradientenschaltung

Auf welcher Grundlage beruht die MRS?

a) Ionische Bindungen

b) Verschiebung der Chemie / chemische Verschiebung

Welche Kerne werden als Standard in der MR-Bildgebung verwendet

a) Wasserstoff

b) Helium

c) Stickstoff

Abzug, Atemschutz, geschlossenen Systems, Brille, erprobte Verfahren

Nenne 6 allgemein verschiedene Schutzmaßnahmen, um intrinsische oder extrinsische Exposition zu vermeiden (Freitext!)

3 bzw. 5 A's des Strahlenschutzes:

Abstand halten, Aufenthaltsdauer verkürzen, geringere Aktivität verwendet, Abschirmen, Abzug, Bleischürze, Schutzbrille, Bleiwand...

Was wird mit Angiographie und Perfusionsbildgebung dargestellt

Angio für Gefäße (Gefäßdurchmesser > Pixelgröße) und Perfusion für Kapillaren [...]

Darstellung der Blutgefäße, die min. in der Größenordnung der Bildauflösung (Pixelgröße) liegen

Darstellung des kapillaren Blutflusses im Gewebe

Von was hängt die makroskopische Magnetisierung im MRT ab (3 richtige)?

a) Gyromagnetisches Verhältnis

b) Statisches externes Magnetfeld

c) Temperatur

d) Ladung des Kerns

Wofür steht SUV?

Standard Uptake Volume

Standardized Uptake Value

Für welches Organ wird MRS in der Klinik oft verwendet

a) Pankreas

b) Gehirn

c) Skelettmuskulatur

d) Prostata

Wofür werden die Gradientenfelder in der MRT verwendet?

a) Frequenzkodierung

b) Phasenkodierung

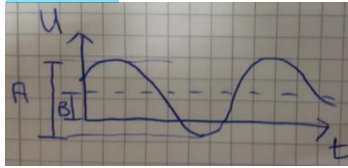
c) Schichtselektion

d) Verschieben der Patientenliege

Was stellen A und B dar? (Diagramm gegeben)

A: Peak-to-Peak Amplitude

B: Offset



Für was steht CRT und was bedeutet es? (Freitext)

Coincidence resolving time, Zeitauflösung

definiert, wie genau der Scanner zwischen der Ankunftszeit zweier PET-Signale unterscheiden kann

$\text{Zeitfenster} = 2 \cdot \text{CRT}$

Wie wird die Performance eines PET-Scanners angegeben

- a) Zeitauflösung
- b) Energieauflösung
- c) Partialvolumeneffekt
- d) Ortsauflösung
- e) Sensitivität

Wozu wird bei der MRS die Wasserunterdrückung verwendet

Um andere Metabolite mit geringerer Konzentration zu sehen und zu Quantifizieren

Diffusionsgradienten wird erhöht, durch welchen Faktor bzw. welche Aussage stimmt?

a) Größere Diffusionsamplitude

b) Mehr 180° Impulse

c) Einen höheren b-Faktor

Die Diffusionswichtung wird vom

sog. b-Wert bestimmt, der von der Stärke G der Diffusionsgradienten, der Dauer und dem Abstand der Magnetfeldgradienten sowie vom gyromagnetischen Verhältnis abhängt

größere Phasenaufteilung

MRT TEIL 4?

Welche Leitstruktur wird in der Sonographie zum Auffinden des Pankreas verwendet?

- Pfortader
- Vena lienalis

Was wird bei PET direkt detektiert

- a) Elektron
- b) Positron
- c) Y-Quant **Photonen**
- d) Neutron

Wie hoch ist die effektive jährliche natürliche Strahlenbelastung in Deutschland

- a) 2,1 mSv
- b) 1,1 mSv
- c) 0,3 mSv
- d) 0,4 mSv

Was stimmt bei b+-Zerfall?

- a) Massenzahl gleich, Ordnungszahl nimmt um 1 ab
- b) Massenzahl und Ordnungszahl bleibt gleich
- c) Beides nimmt um 1 ab
- d) Massenzahl nimmt 1 ab, Ordnungszahl bleibt gleich

Welche Aussage stimmt über Fachkunde nach StSchG?

- a) In Frankreich erworbene Fachkunde gilt auch in der BRD
- b) Wird die Fachkunde nicht regelmäßig aktualisiert, kann sie entzogen werden
- c) Für die Fachkunde reicht es in einem Teilbereich ausgebildet zu sein

Welche Kerne werden als Standard in der MR-Bildgebung verwendet

- a) Protonen

Welcher Effekt wird in der Diffusionsbildgebung genutzt?

- a) [...] mittlere freie Weglänge der Moleküle.

Nenne zwei verschiedene Photosensoren (Freitext!)

Avalanche Photodiode (APD)
Photomultiplier-Tube (PMT)
Silicon Photomultiplier (SiPM)

Was verursacht ein größeres Binning?

- a) Bessere Auflösung
- b) Schlechtere Auflösung
- c) Field of View Vergrößerung

Welcher Effekt wird bei der Kontrastmittelgabe bei MRT-Untersuchungen genutzt

- a) Verkürzung der T1-Phase und T2 ?

Was bedeutet SPECT?

- a) Stimulated photon computed tomography
- b) Single photon emission computed tomography

Welcher Trigger-Faktor benutzt man beim MRT für Patienten in Narkose, um Artefakte zu vermeiden

- a) Atemfrequenz
- b) Sauerstoff-Partialdruck
- c) Lidschlag

Was passiert wenn man die Röhrenspannung erhöht?

- a) Weichteilkontrast nimmt zu
- b) Energie der Photonen nimmt zu
- c) Der Patient erhält automatisch eine Strahlentherapie
- d) Mehr Elektronen werden ausgelöst

Wie viel Zeit bis zur systemarteriellen Phase?

- a) 10s
- b) 30s
- c) 60s
- d) 90s
- e) 2min

venös 105s

Wer darf Röntgenaufnahme durchführen?

- a) MTAR mit Fachkunde Approbrierte Ärzte mit Kenntnissen und/oder Fachkunde unter Beaufsichtigung einer Person mit Fachkunde
- b) Arzt mit Kenntnissen
- c) Arzthelfer mit Kenntnissen

Auf was beruht die Cerenkov Strahlung?

- a) Anihilation
- b) Biolumineszenz
- c) Fluoreszenz
- d) Polarisierung des Mediums durch ein Positron

Großer Vorteil des Optical Imaging?

- a) Quantifizierbar
- b) Schnell und preiswert

Was stimmt nicht über Tracer?

- a) Nur Glucose-Stoffwechsel ist verfolgbar
- b) Nicht in den Stoffwechsel eingegriffen
- c) Nur sehr geringe Mengen Aktivität

Welches Isotop wird in der in vivo Bildgebung nicht verwendet?

- a) 3-H Tritium
- b) 11-C
- c) 15-O

Die Abnahme der Kernmagnetisierung wird durch welche Zeitkonstante beschrieben?

- a) T2*
- b) T2 ? Kernmagnetisierung=Quermagnetisierung?
- c) T1
- d) T1/T2

Für was steht TOF und was ist die Formel? (Freitext)

Time of flight, $\Delta t = \frac{2\Delta x}{c}$ Fluchtzeit von Photonen vom Annihilationsort zum Detektor
dx Abstand zw. Annihilaion und Detektor

Welche Bedienungsfehler können beim Oszilloskop zu Fehlern in den Messungen führen(drei Dinge)? (Freitext)

Trigger falsch einstellen Auflösung falsch äußere Lichteinflüsse
zu niedrig zu viel Rauschen
zu hoch wegen Time Walk

Welche Fragestellung ist keine Kontrastmittelindikation beim CT?

- a) Pneumothorax
- b) Schwelliung Mediastinum
- c) Aortadisektion
- d) Blutung

Was stimmt in Bezug auf SPECT und PET (3 stimmen)?

- weil mehr Quanten SPECT: unterschiedliche Energien, unterschiedliche Isotope
- a) PET ist sensitiver als SPECT
 - b) Bei SPECT werden zwei 180° verschobene Photonen gemessen
 - c)

Wie kann man Isotope detektieren und quantifizieren?

- a) Geiger-Müller-Zähler
- b) Y-Spektroskopie ist qualitativ, (Massen-)Spektrometrie ist quantitativ
- c) Dünnschichtchromatographie

Wie funktioniert time-of-flight oder inflow Angiographie

- a) Das Gewebe wird vorgesättigt und das frisch einfließende Blut ist ungesättigt (auf jeden Fall die längste Antwort)

Was bringt ein bipolarer Gradient?

- a) Dephasierung von beweglichen Flüssigkeiten

Was gehört nicht zur Vorbereitung des Röntgens?

- a) Die Glühwendel wird auf 2000° C aufgeheizt
- b) Die Anode wird beschleunigt
- c) Zwischen Kathode und Anode wird eine Hochspannung angelegt
- d) An der Kathode entsteht eine Elektronenwolke

Was stimmt nicht?

- a) 99% Wärme, nur 1% Röntgenstrahlung im Brennpunkt
- b) Bei einer stehenden Anode ist der elektrischer Brennpunkt gleich dem thermischen Brennpunkt
- c) Bei einer Drehanode wird die Wärme über die gesamte Anode verteilt
- d) Wärmeleitfähigkeit und -kapazität der Anode spielen keine Rolle
- e) Verbundanode haben eine höhere thermische und mechanische Beständigkeit

Was stimmt zu SPECT (2 stimmen)

- a) Die Sensitivität steigt mit dem pinhole Durchmesser
- b) Die Sensitivität steigt mit der pinhole Anzahl
- c) Die Sensitivität sinkt mit dem pinhole Durchmesser
- d) Die Sensitivität steigt beim parallel collimeter mit steigendem Abstand dessen zum Objekt

Welche Reporter-Gene werden zur Lumineszenz genutzt (3 stimmen)?

- a) Firefly-Luziferase-Gen Equorin
- b) ...-RFP-Gen
- c) Irgendwas mit Herpes-Kinase
- d) GFP-Gen

Der Kontrollbereich während einer Röntgenaufnahme ist zu kennzeichnen. Was steht auf dem Schild?

Kein Zutritt – Röntgen

Was gehört nicht in ein Standard-MRT-Protokoll? (bezieht sich wahrscheinlich auf Leber-MRT?)

- a) - T2 fat sat
- b) - T1 GRE in and opp phase
- c) - Diffusionsgewichtet nicht als Standard
- d) - CINE SS__

Auf was bezieht sich die Aktivitätskonzentration?

- a) - Aktivität pro Volumen
- b) - Aktivität pro Masse
- c) - Gesamtaktivität im Raum

Was ist KEIN Vorteil der Leber-MRT gegenüber Leber-CT?

- a) - Keine Strahlenexposition
- b) - Schlechterer Weichteilkontrast
- c) -

Welche Aussage über Röntgen stimmt NICHT?

- a) - In der Mammographie wird weiche Strahlung verwendet.
- b) - Bei einer Röntgen Thorax Aufnahme wird harte Strahlung verwendet.
- c) - In der Mammographie wird der Heel-Effekt ausgenutzt.
- d) - Harte Strahlen sind schädlicher als weiche.

MR-Mammographie – Was stimmt nicht?

- a) Es wird jodhaltiges Kontrastmittel verwendet.

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

- a) - Etwas stärker
- b) - In etwa gleich
- c) - Wie Erdmagnetfeld
- d) - Der Magnet ist aus

Wie funktioniert ein LED (Leading Edge Discriminator)? Wie kann hiermit eine optimale Zeitmessung erfolgen?

Freitext:

funktioniert mit Komparator



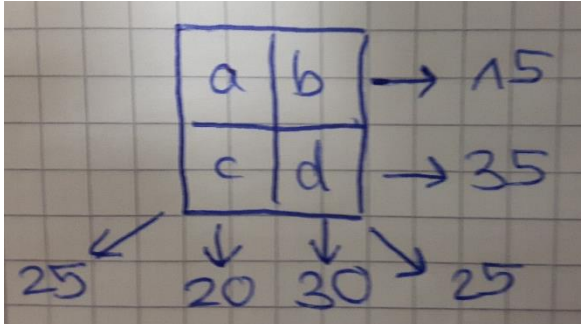
- Triggert ab Überschreiten eines Schwellenwerts
- Optimal: möglichst steile Flanke, möglichst nah am Nullsignal ohne Rauschen aufzunehmen

Welches Problem tritt bei Verwendung eines LED auf? Wie kann man dieses Problem lösen?

- Walk effect, CFD...

Wie groß ist der Eingangswiderstand bei einem idealen Operationsverstärker?
- R gegen unendlich

Finden Sie die Werte für a, b, c und d.



- A=5, B=10, C=15, D=20

$a+b+c+d \sim \text{Energie}$

$$a+b=15 \rightarrow b=15-a$$

$$a+c=20 \rightarrow c=20-a$$

$$b+c=25 \rightarrow 15-a+20-a=25$$

$$10=2a$$

$$a=5$$