

در یک ماموگرافی تشخیصی بطور معمول چه نماهای تهیه می شود؟

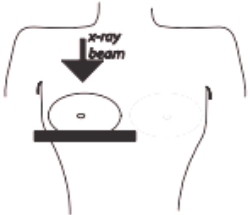
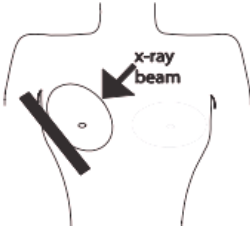
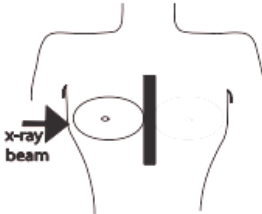
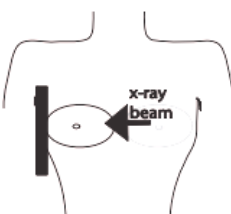
- الف) کرانیوکودال (CC) - مایل داخل به خارج (MLO) - نیمرخ داخل به خارج (ML-Lat)
ب) کرانیوکودال (CC) - مایل داخل به خارج (MLO) - نیمرخ خارج به داخل (LM-Lat)
ج) کرانیوکودال (CC) - مایل خارج به داخل (LMO) - نیمرخ داخل به خارج (ML-Lat)
د) کرانیوکودال (CC) - مایل خارج به داخل (LMO) - نیمرخ خارج به داخل (LM-Lat)

✓ پاسخ: گزینه الف و ب

نماهای ماموگرافی به 2 دسته کلی تقسیم می شوند:

- ✓ پروجکشن های استاندارد ماموگرافی (Routine Projections)
- ✓ پروجکشن های تکمیلی یا نماهای اضافی (Additional Views)

بررسی ماموگرافی استاندارد شامل نماهای زیر می باشد:

پوزیشن	نمای بررسی
	نمای کرانیوکودال (از سر به طرف پا) CC
	نمای مدیولترال ابلیک (مایل داخل به خارج) یا MLO
 نمای LM  نمای ML	نمای نیمرخ داخل به خارج (ML-Lat) نیمرخ خارج به داخل (LM-Lat)

؟؟؟ بطور معمول برای یک ماموگرافی تشخیصی، چه نماهایی انجام می شود؟

الف) کرانیوکودال - مایل داخل به خارج - نیمرخ داخل به خارج

ب) کرانیوکودال - مایل داخل به خارج - نیمرخ خارج به داخل

ج) کرانیوکودال - مایل خارج به داخل - نیمرخ داخل به خارج

د) کرانیوکودال - مایل خارج به داخل - نیمرخ خارج به داخل

✓ پاسخ: گزینه الف و ب

پاسخ مشابه سوال قبلی می باشد.

؟؟؟ روش Robert برای تصویربرداری از کدام قسمت آناتومیک کاربرد دارد؟

الف) First metacarpo-phalangeal joint

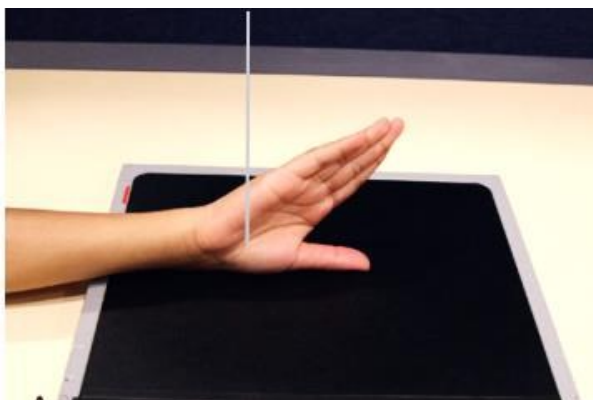
ب) First carpo-metacarpal join

ج) Olecranon process

د) Wrist

✓ پاسخ: گزینه ب

روش روبرت (Robert) برای تصویربرداری از انگشت اول (شست) در نمای روبرو (AP) می باشد که در این روش اشعه مرکزی عمود بر مفصل اولین استخوان کف دست و مچ یا CMC (First Carpo-MetaCarpal joint) تابیده می شود.



چگونه می توان آرتیفکت سخت شدگی پرتو را در سی تی اسکن کاهش داد؟

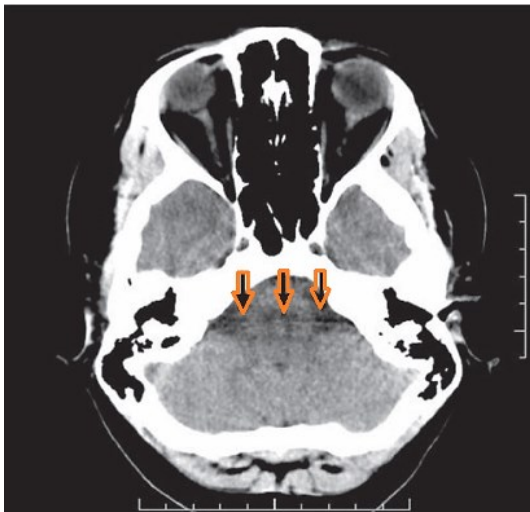
- الف) افزایش mAs
ب) استفاده از الگوریتم بازسازی بافت نرم
ج) استفاده از فیلتر آلومینیوم
د) کاهش KVp

پاسخ: گزینه ج

روش های کاهش آرتیفکت سخت شدگی پرتو (Beam Hardening Artifact) عبارتند از:

- ✓ فیلتراسیون ----- «استفاده از فیلتراسیون اضافی مانند فیلتر آلومینیوم یا فیلتر پایونی (bow tie)»
- ✓ تصحیح کالیبراسیون
- ✓ نرم افزار تصحیح پرتو
- ✓ افزایش KVp ----- «افزایش KVp باعث افزایش میانگین انرژی فوتون پرتو می شود، بنابراین سختی پرتو را تا حدودی کاهش می دهد.»
- ✓ کاهش ضخامت اسلایس (Slice Thickness)

یادآوری: آرتیفکت سخت شدگی پرتو (Beam Hardening Artifact) بیشتر زمانی رخ میدهد که دسته پرتو اشعه از یک ساختمان استخوانی دند مانند قاعده جمجمه عبور کند «یک مثال بالینی متداول؛ سخت شدن پرتو بین استخوان های پتروس در ناحیه سر می باشد که منجر به ایجاد آثار رگ های بین دو استخوان، روی تصویر می شود.



؟؟؟ در رادیوگرافی، کدام گزینه در ارتباط با ناواضحی تصویر ناشی از حرکت جسم صحیح نمی باشد؟

الف) میزان ناواضحی حرکتی مستقل از بزرگ نمایی است.

ب) ناواضحی حرکتی به سرعت حرکت و زمان تابش وابسته است.

ج) اگر حاصل ضرب حرکت جسم و زمان تابش کمتر از 1 باشد، ناواضحی حداقل خواهد بود.

د) مناسب ترین میزان حاصل ضرب حرکت جسم در زمان تابش بین 0.1 تا 0.5 است.

✓ پاسخ: گزینه الف و ج

برای "گزینه الف" داریم: فرمول محاسبه ناواضحی حرکتی بصورت زیر است و طبق این فرمول، ناواضحی حرکتی **مستقیماً وابسته** به بزرگ‌نمایی (M) است:

$$U_m = M \times V \times t \xrightarrow{M = \frac{f}{f-d}} U_m = \frac{f}{f-d} \times V \times t$$

f = فاصله منبع تابش تا آشکارساز یا SDD (Source-to-Detector Distance) ؛ d = فاصله جسم تا آشکارساز (Object-to-Detector Distance)
 V = سرعت حرکت جسم (Velocity) ؛ t = زمان تابش (Exposure time)

برای "گزینه ج" داریم: برای اینکه ناواضحی حرکتی حداقل باشد، باید میزان حاصل ضرب حرکت جسم در زمان تابش **کمتر از 0.5** باشد.

در کدام تکنیک پس پردازش زیر، از بالاترین شدت اعداد هانسفیلد و کسل های سطحی ارگان ها به منظور ایجاد تصاویر سه

بعدی استفاده می گردد؟

الف) VRT (Volume Rendering Technique)

ب) SSD (Shaded Surface Display)

ج) MIP (Maximum Intensity Projection)

د) MPR (Multi Planner Reformation)

☒ پاسخ: گزینه ب

تکنیک پس پردازش SSD یا Shaded Surface Display، فقط و کسل هایی با مقدار شدت مشخص (معمولاً یک آستانه مشخص) به عنوان سطح در نظر گرفته می شوند و یک سطح سه بعدی شبیه سازی می شود.

تصویر نهایی سطحی و تک رنگ است و تنها وکسل های سطحی (با شدت برابر آستانه) نمایش داده می شود.



" تصویر 3 بعدی بازسازی شده میج دست با روش SSD "

در دستگاه های سی تی اسکن نسل سوم در هر لحظه آشکارسازها فعال هستند و در صورت بروز خطا در یک آشکارساز،

آرتیفکت رخ خواهد داد.

الف) تمام - حلقوی

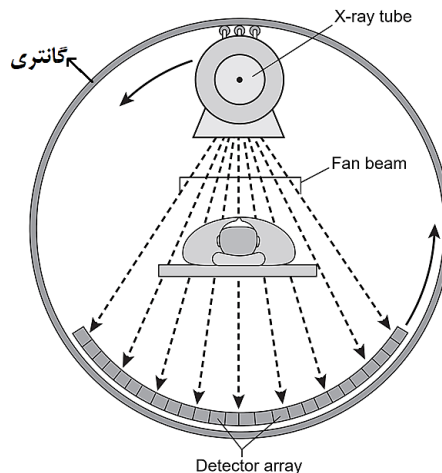
ب) برخی از - حلقوی

ج) تمام - نويز

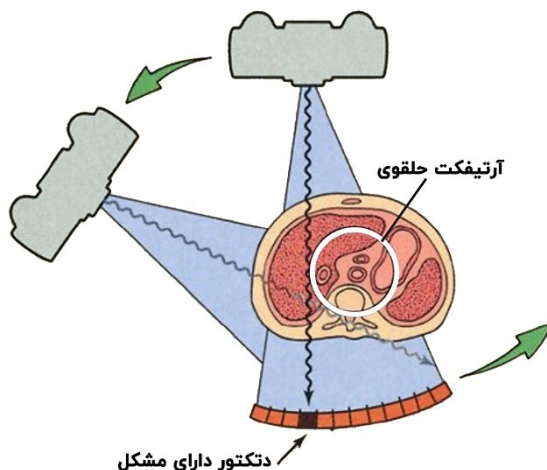
د) برخی از - نويز

پاسخ: گزینه الف

در سیستم های تصویربرداری CT نسل سوم، منبع پرتو ایکس و آرایه آشکارسازها حول بدن بیمار بطور همزمان می چرخد و آرایه آشکارسازها در تمام زمان ها، کل بیمار را اسکن میکند، یعنی در هر لحظه تمام آشکارسازها فعال هستند.



یکی از **عدم مزایای** اصلی سی تی اسکن نسل سوم، وقوع آرتیفکت های حلقوی (Ring Artifact) است. «—» که بدلیل عملکرد نامناسب یک یا چند آشکارساز در جمع آوری سیگنال، باعث وقوع آرتیفکت حلقوی در بازسازی تصویر می گردد.



در رادیولوژی، افزایش کدامیک از موارد زیر، موجب کاهش تعداد پرتوهای پراکنده ای می شود که به ترکیب فیلم - صفحه می رسند؟

- الف) اندازه میدان ب) اختلاف پتانسیل لامپ ج) میزان فیلتراسیون د) نسبت شبکه (گرید)

✓ پاسخ: گزینه د

عمل اصلی گرید یا شبکه، کاهش پرتوهای پراکنده رسیده به گیرنده تصویر می باشد، در نتیجه افزایش نسبت شبکه (Grid Ratio) مانند 8:1 یا 12:1 موجب کاهش تعداد پرتوهای پراکنده ای می شود که به ترکیب فیلم - صفحه می رسند

بررسی سایر گزینه ها:

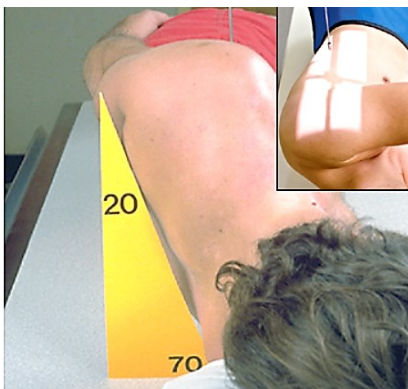
افزایش اندازه میدان تابش، منجر به افزایش پرتوهای پراکنده (scatter radiation) که به فیلم - صفحه می رسند، می شود.
با افزایش اختلاف پتانسیل لامپ (kVp)، احتمال پدیده کامپتون بیشتر شده و منجر به افزایش پرتوهای پراکنده می شود.
افزایش فیلتراسیون، منجر به کاهش پرتوهای کم انرژی و افزایش متوسط انرژی دسته اشعه ایکس می شود و در نهایت منجر به کاهش دوز بیمار (و همینطور کاهش کنتراست تصویر) می شود.

برای به تصویر کشیدن مفاصل آپوفیزیال مهره های پشتی، بیمار در وضعیت ابلیک خلفی قرار گرفته و سطح کروئال بدن با فیلم، زاویه درجه می سازد.

- الف) دور از فیلم - 70 ب) دور از فیلم - 20 ج) نزدیک به فیلم - 70 د) نزدیک به فیلم - 20

✓ پاسخ: گزینه الف

در مهره های پشتی جهت بررسی مفاصل آپوفیزیال، نمای ابلیک (Oblique) بکار برده می شود. --- « برای بررسی مفاصل آپوفیزیال سمت دورتر از فیلم، بیمار در نمای ابلیک خلفی قرار میگیرد --- « در این حالت، بدن بیمار از حالت لترال به اندازه 20 درجه میچرخد (سطح کروئال بدن با فیلم زاویه 70 درجه میسازد) و اشعه مرکزی طوری تابیده شود که از T7 خارج شود.



نکته: --- « برای بررسی مفاصل آپوفیزیال سمت نزدیک به فیلم، بیمار باید در نمای ابلیک قدامی قرار بگیرد.

؟؟ در رادیوگرافی ریه به منظور بررسی دکستروکاردی (قلب در سمت راست)، مرکز تابش اشعه کجا می باشد؟

الف) مهره 7 گردنی ب) مهره 3 پشتی ج) مهره 7 پشتی د) مهره 1 کمری

☒ پاسخ: گزینه ج

در رادیوگرافی از قفسه سینه، محل سانتر اشعه روی مهره 7 پشتی (T7) می باشد.

؟؟ پاسخ کدام یک از موارد زیر به عنوان دزیمتر به صورت تقریباً فوری در دسترس بوده و برای آگاهی از وجود نشتی پرتوی

ایکس در پشت درب اتاق رادیوگرافی مناسب است؟

الف) فیلم بج ب) دزیمتر ترمولومینسانس (TLD)

ج) کالریمتر د) گایگر-مولر

☒ پاسخ: گزینه د

دستگاه دزیمتر گایگر-مولر (Geiger-Müller Detector)، بصورت فوری پاسخ می دهد و برای تشخیص وجود یا عدم وجود پرتو (به ویژه پرتوهای گاما و ایکس) بسیار مناسب است.

به دلیل حساسیت بالا، ابزار ایده آلی برای بررسی نشتی پرتو در اتاق های رادیولوژی (مانند پشت درب سربی) است.

بررسی سایر گزینه ها:

× گزینه الف) فیلم بج (Film Badge): یک دزیمتر فردی است که نیاز به پردازش آزمایشگاهی دارد. -- پاسخ فوری نمی دهد و تنها برای ثبت دوز

تجمعی در طول زمان (مثلاً ماهانه) استفاده می شود.

× گزینه ب) دزیمتر ترمولومینسانس (TLD): مانند فیلم بج، نیاز به خواندن در دستگاه خاص و پردازش دارد. -- پاسخ فوری ندارد و برای اندازه گیری

دوز بلندمدت استفاده می شود.

× گزینه ج) کالریمتر (Calorimeter): دستگاهی بسیار دقیق برای اندازه گیری دوز با استفاده از اثر گرمایی پرتو است. -- عمدتاً در آزمایشگاه های

استانداردسازی و شرایط کنترل شده استفاده می شود.

؟؟؟ ساده ترین و معمول ترین روش مورد استفاده برای پایش (Monitoring) پرتوگیری پرسنل مراکز پرتوپزشکی، کدام یک از

روش های دزیمتری زیر است؟

الف) بیولوژیک ب) فیلم ج) گایگر-مولد د) ترمولومینسانس

✓ پاسخ: گزینه ب

متداول ترین روش برای مانیتورینگ فردی (پرسنل مراکز پرتو پزشکی) که مجموع مقادیر کم پرتوگیری در مدت زمان طولانی را ثبت می کند، استفاده از فیلم بج است.

؟؟؟ در یک دستگاه شتاب دهنده خطی اگر $SSD=100cm$ و $SDD=60cm$ و ابعاد منبع تابش 6mm باشد، مقدار نیمسایه

هندسی در عمق 10 cm چند میلی متر خواهد بود؟

الف) 5 ب) 6 ج) 7 د) 8

این سوال مربوط به درس رادیوتراپی بوده و جزء سرفصل های رفرنس های رشته رادیولوژی نمی باشد.

؟؟؟ مفیدترین پرتوهای ایکس برای افزایش جذب افتراقی در بافت پستان و افزایش کنتراست رادیولوژی در چه محدوده انرژی

(بر حسب keV) است؟

الف) 17 تا 19 ب) 17 تا 24 ج) 24 تا 30 د) 20 تا 35

✓ پاسخ: گزینه ب

مفیدترین پرتوهای ایکس برای جذب افتراقی در بافت پستان و ایجاد حداکثر کنتراست رادیوگرافی، پرتوهایی در محدوده انرژی بین **17-24 keV** هستند.

؟؟؟ TAR یا نسبت بافت به هوا به کدام عامل بستگی ندارد؟

الف) عمق (ب) اندازه میدان (ج) انرژی باریکه (د) SSD

این سوال مربوط به درس **رادیوتراپی** بوده و جزء سرفصل های رفرنس های رشته رادیولوژی نمی باشد.

؟؟؟ در تصویربرداری MR از بافت های مغزی زیر، کدام زمان آرامش T1 در 1 تسلا صحیح نیست؟ (میلی ثانیه)

الف) آب: 2500 (ب) چربی: 2000 (ج) مایع میان نخاعی: 2000 (د) ماده سفید مغز: 500

☒ پاسخ: گزینه ب

بافت چربی T1 و T2 کوچکی دارد --- « مقدار T1 بافت چربی در حدود 200 تا 260 میلی ثانیه می باشد.

؟؟؟ در اسکن هلیکال، با فرض ثابت بودن بقیه عوامل، اگر سرعت حرکت تخت دو برابر و سرعت چرخش گنتری نصف شود، mAs موثر چند برابر می شود؟

الف) 0.25 ب) 0.5 ج) 5 د) تغییری نمی کند

پاسخ: گزینه ب

برای حل این مسئله باید رابطه بین پارامترهای اسکن هلیکال و mAs موثر را بررسی کنیم.
برای مفهوم Pitch داریم:

$$Pitch = \frac{D}{w} = \frac{\text{زمان چرخش گنتری} \times R}{\text{سرعت تخت}}$$

D = حرکت تخت در یک چرخش 360 درجه لامپ ، w = ضخامت دسته پرتو یا عرض پرتو ، R = زمان چرخش گنتری (Rotation Time)

تغییرات داده شده را اعمال میکنیم:

✓ سرعت تخت $\times 2$ سرعت حرکت اولیه

✓ سرعت چرخش گنتری $\times 0.5$ «-- چون سرعت چرخش گنتری نصف شده، در نتیجه زمان چرخش گنتری (R)، 2 برابر میشود.

تأثیر بر Pitch بصورت زیر است:

$$Pitch_{\text{جدید}} = \frac{(\text{زمان اولیه چرخش گنتری} \times 2) \times (2 \times R)}{w}$$

در نتیجه:

$$Pitch_{\text{جدید}} = 4 \times Pitch_{\text{اولیه}}$$

یعنی فاکتور پیچ (Pitch)، 4 برابر میشود.

محاسبه mAs در هر چرخش:

$$mAs_{\text{در هر چرخش}} = mA \times R_{\text{چرخش}}$$

$$R_{\text{چرخش جدید}} = 2 \times R_{\text{چرخش اولیه}}$$

در نتیجه مقدار mAs جدید برای هر چرخش برابر است با:

$$mAs_{\text{در هر چرخش جدید}} = mA \times 2R_{\text{چرخش اولیه}} = 2mAs_{\text{در هر چرخش}}$$

پس mAs در هر چرخش 2 برابر می شود

رابطه با mAs موثر:

$$mAs_{\text{موثر}} = \frac{mAs_{\text{در هر چرخش}}}{Pitch}$$

پس اگر تغییرات را اعمال کنیم یعنی mAs 2 برابر و پیچ 4 برابر شو، خواهیم داشت:

$$mAs_{\text{موثر جدید}} = \frac{2 \times mAs_{\text{در هر چرخش}}}{4 \times Pitch} = 0.5$$

پس داریم:

$$mAs_{\text{موثر جدید}} = 0.5 \times mAs_{\text{اولیه}}$$

؟؟ کدام یک از گزینه های زیر تعریف اکتیویته ویژه می باشد؟

الف) اکتیویته در زمان پس از گذشت یک نیمه عمر

ب) مقدار اکتیویته در واحد جرم آن نمونه است

ج) میانگین اکتیویته در کل زمان واپاشی هسته

د) اکتیویته در زمانی که اکتیویته هسته مادر با اکتیویته هسته دختر برابر می شود

☒ پاسخ: گزینه ب

اکتیویته ویژه (Special Activity):

اکتیویته ویژه یک نمونه، مقدار اکتیویته در واحد جرم یا واحد حجم آن نمونه است و با SA نشان داده می شود.

$$SA = \frac{A}{m}$$

نکته: اکتیویته ویژه به نیمه عمر و عدد جرمی بستگی دارد.

؟؟ برای به تصویر کشیدن سوراخ روتاندوم کدام نما بکار می رود؟

الف) PA Axial با زاویه 25-30 درجه به سمت پا

ب) PA Axial با زاویه 15 درجه به سمت پا

ج) AP Axial با زاویه 15 درجه به سمت پا

د) PA Axial با زاویه 20-30 درجه به سمت سر

☒ پاسخ: گزینه الف

در روش PA Axial (روش کادول) از مجسمه، جهت نشان دادن سوراخ روتاندوم، اشعه مرکزی با چرخش لامپ با زاویه 25 تا 30 درجه به سمت پا، از نیزیون عبور داده می شود.

کدام یک از تاندون های ذیل در MRI شانه جزو گروه Rotator Cuff محسوب نمی شوند؟

الف) Infra Spinatus

ب) Supra Spinatus

ج) Teres major

د) Subscapularis

پاسخ: گزینه ج

مفاصل شانه توسط گروهی از تاندون ها که به عنوان Rotator Cuff (روتاتور کاف) شناخته می شوند، پایداری و حرکت را کنترل می کنند. این گروه از چهار عضله تشکیل شده اند که همگی از scapula منشأ گرفته و به تروکانتر بزرگ یا کوچک هومروس متصل می شوند.

عضلات گروه Rotator Cuff عبارتند از:

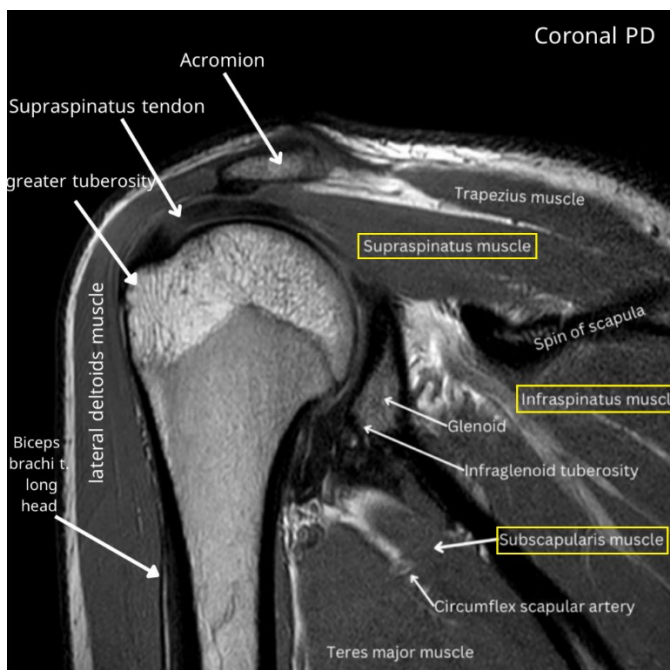
← SupraSpinatus (سوپراسپیناتوس)

← InfraSpinatus (اینفراسپیناتوس)

← Teres Minor (ترس مینور)

← SubScapularis (ساب اسکاپولاریس)

عضله ترس ماژور (Teres major)، عضو Rotator Cuff نیست.

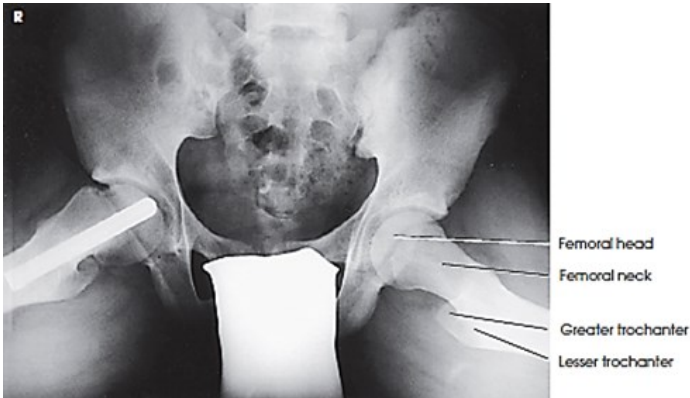


وضعیت Frog Leg برای به تصویر کشیدن کدام قسمت از بدن بکار می رود؟

- الف) استخوان ساکروم ب) لگن ج) گردن فمور د) دنبالچه

پاسخ: گزینه ج ✓

نمای فراگ لگ (AP axial or Frog Leg or cleaves method)، اختصاصا برای بررسی گردن استخوان فمور بکار می‌رود.



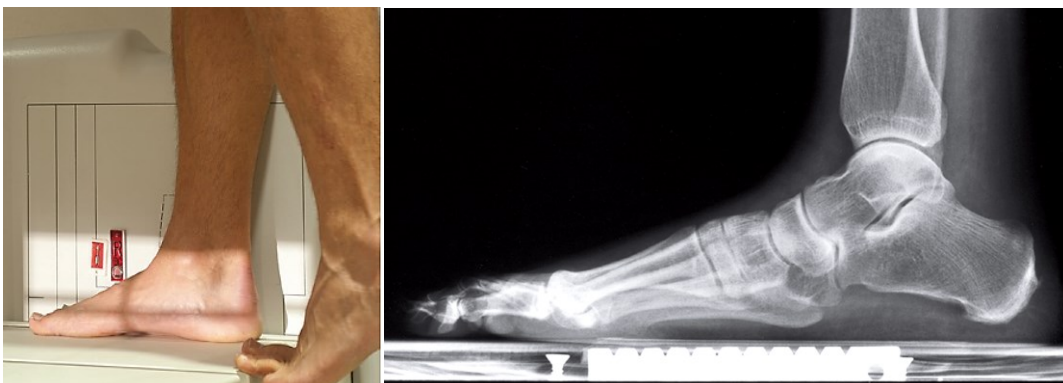
کدام نما برای به تصویر کشیدن قوس طولی کف پا بکار می رود؟

- الف) نیمرخ خارجی ب) AP Oblique ج) AP Axial د) نیمرخ داخلی با تحمل وزن

پاسخ: گزینه د ✓

برای بررسی قوس طولی کف پا (Longitudinal Arch)، رادیوگرافی از کف پا در نمای نیمرخ و وضعیت لترومدیال (LateroMedial) بصورت ایستاده با تحمل وزن بدن (Weight-Bearing Method) انجام میشود.

این تصویر، نشان دهنده نمای لترومدیال از استخوان های کف پا با تحمل وزن میباشد. --- این نما اختصاصا برای نشان دادن قوس طولی کف پا استفاده می شود.



پهنای باند سیگنال برای ماتریس 256×512 با زمان نمونه برداری 8 میلی ثانیه چند کیلوهرتز خواهد بود؟

الف) 64 ب) 32 ج) 16 د) 128

پاسخ: گزینه الف ☒

در تصویربرداری پزشکی، پهنای باند (BW) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$BW = \frac{N_x}{T_s} = \frac{\text{تعداد پیکسل ها در جهت خوانش}}{\text{زمان تصویربرداری}}$$

در نتیجه داریم:

$$BW = \frac{N_x}{T_s} = \frac{512}{0.008} = 64,000 \text{ Hz} = 64 \text{ kHz}$$

در ماتریس 256×512 ، معمولاً جهت با تعداد ستون بیشتر (در اینجا 512) جهت خوانش (readout) است، زیرا داده‌ها در امتداد این جهت نمونه‌برداری می‌شوند، پس تعداد نمونه‌ها در هر خط خوانش برابر است با:

$$N_x = 512$$

T_s زمان کل نمونه برداری است — زمان کل نمونه‌برداری در اینجا برابر است با:

$$T = 8 \text{ ms} = 0.008 \text{ s}$$

میزان دوز دریافتی بیمار در کدام یک از تکنیک‌های زیر معمولاً بیشتر است؟

الف) ماموگرافی ب) رادیوگرافی قفسه سینه ج) فلورسکوپی د) رادیوگرافی دست

پاسخ: گزینه ج ☒

در روش فلورسکوپی، به دلیل تابش پیوسته و طولانی‌مدت اشعه ایکس، بیمار بیشترین دوز را دریافت میکند.

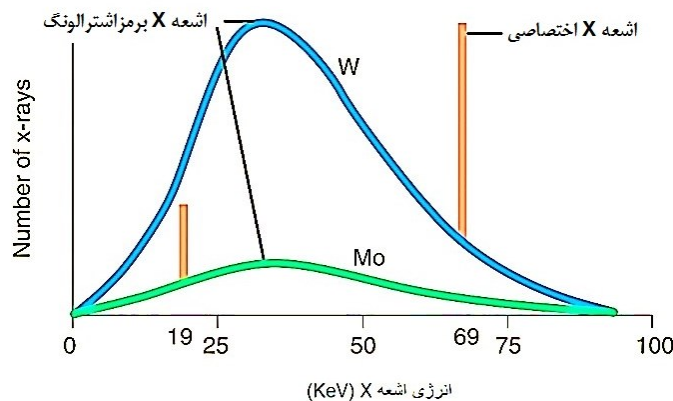
؟؟ شکل طیف انرژی پرتوهای ایکس ترمزی و اختصاصی به ترتیب چگونه است؟

الف) پیوسته - منفصل ب) پیوسته - نمائی ج) منفصل - پیوسته د) نمائی - ناپیوسته

پاسخ: گزینه الف

پرتو X برمزاشرالونگ (ترمزی) دارای گستره ای از انرژی بوده و یک طیف تابشی پیوسته را تشکیل می دهد.

اشعه X اختصاصی دارای طیف گسسته (خطی) است یعنی فقط مقادیر معینی انرژی دارد



؟؟ اگر در هر تصویر DSA متوالی، نسبت سیگنال به نویز تصویر 2 باشد، در تصویر تلفیق شده نسبت سیگنال به نویز چقدر است؟

الف) 1.4 ب) 2 ج) 2.86 د) 4

پاسخ: گزینه ج

یکی از راه های افزایش SNR در تصویر DSA، جمع کردن دو تصویر DSA متوالی می باشد در این حالت، سیگنال ها باهم جمع می شود ولی مجموع نویزها با جذر 2 افزایش می یابد ---» در این مساله نسبت سیگنال به نویز 2:1 است بنابراین:

$$SNR = \frac{\text{سیگنال}}{\text{نویز}} = \frac{2 + 2}{\sqrt{1 + 1}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2.86$$

؟؟ منطقه ای از یک کلیشه پرتونگاری که فقط 10 درصد نور تابشی را عبور می دهد، دارای کدام دانسیته نوری است؟

د) 10

ج) 1/0

ب) 0/1

الف) 0/01

☒ پاسخ: گزینه ج

مقدار دانسیته نوری طبق فرمول زیر بدست می آید:

$$OD = \log \frac{I_0}{I_t}$$

پس طبق صورت سوال، مقدار کل نور برخوردی به فیلم برابر 100 و مقدار نور عبوری از فیلم برابر 10 می باشد:

$$\rightarrow \rightarrow \rightarrow OD = \log \frac{100}{10} \rightarrow \rightarrow \rightarrow OD = \log 10 = 1$$

یادآوری:

فرمول محاسبه OD بصورت زیر می باشد:

$$OD = \log \frac{I_0}{I_t}$$

I_0 = میزان نور برخوردی به فیلم ظاهر شده و I_t = میزان نور عبوری از فیلم

؟؟ کولیماتورهای رزولوشن بالا (High Resolution) در مقایسه با کولیماتورهای حساسیت بالا (High Sensitivity) دارند.

دارند.

الف) طول حفره بلندتری

ب) تعداد حفره کمتری

ج) ضخامت دیواره بیشتری

د) قطر حفره بزرگتری

این سوال مربوط به درس **پزشکی هسته ای** بوده و جزء سرفصل های رفرنس های رشته رادیولوژی نمی باشد.

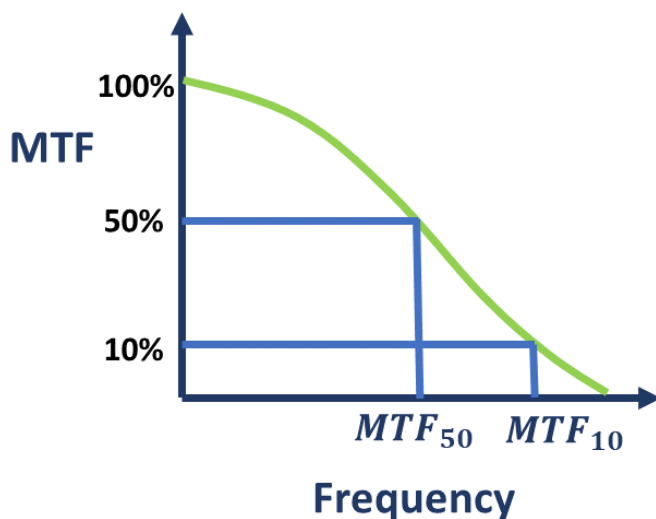
؟؟ مهم ترین کاربرد منحنی MTF کدام است؟

- الف) اندازه گیری کنتراست یک تصویر
ب) مقایسه کیفیت تصاویر سیستم های مختلف
ج) اندازه گیری نویز در یک تصویر
د) اندازه گیری قدرت تفکیک فضایی یک تصویر

پاسخ: گزینه ب

پارامتر MTF (Modulation Transfer Function) یا تابع انتقال مدولاسیون، یک معیار کمی است که نسبت کنتراست خروجی به کنتراست ورودی بر حسب فرکانس های تشکیل دهنده (spatial Resolution) را در یک سیستم تصویربرداری مثلاً سیستم رادیولوژی، CT، MRI و.... نشان می دهد.

در واقع، MTF یک رابطه بین کنتراست و قدرت تفکیک (رزولوشن فضایی) را فراهم می کند و یک ابزار مقایسه ای استاندارد برای ارزیابی عملکرد سیستم های تصویربرداری است.



مثال: اگر سیستم A در فرکانس 5 Lp/mm دارای $MTF = 0.4$ باشد و سیستم B همان فرکانس دارای $MTF = 0.6$ باشد، سیستم B کیفیت بهتری دارد.

توجه: MTF در تعیین قدرت تفکیک فضایی نقش دارد، اما خودش "قدرت تفکیک" را مستقیماً اندازه نمی گیرد --- بنابراین، گزینه د تا حدی درست است، اما "مهم ترین کاربرد" نیست.

؟؟ با قراردادن پنجره انرژی 15٪ روی انرژی 159 keV چه انرژی هایی (به کیلو الکترون ولت) قبول خواهد شد؟

(الف) 135 تا 183 (ب) 144 تا 174 (ج) 147 تا 171 (د) 151 تا 167

این سوال مربوط به درس پزشکی هسته ای بوده و جزء سرفصل های رفرنس های رشته رادیولوژی نمی باشد.

سوال مربوط به بخش پنجره انرژی (Energy Window) در سیستم های آشکارسازی هسته ای مثل گاما کمر یا اسپکت، می باشد.

؟؟ در مواد رادیو اکتیوی که دارای تعداد بیشتری نوترون هستند، کدام صحیح است؟

(الف) از طریق تابش الکترون پراثری به حالت پایدار می رسند. (ب) از طریق تابش فوتون به حالت پایدار می رسند.

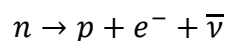
(ج) از طریق تابش پوزیترون به حالت پایدار می رسند. (د) از طریق تابش نوترون به حالت تعادل می رسند.

✓ پاسخ: گزینه الف

اگر یک هسته نسبت نوترون به پروتون بیشتر باشد ($n > p$)، برای رسیدن به حالت پایداری، باید این نسبت کاهش یابد، در نتیجه باید واپاشی رخ دهد که نوترون (n) به پروتون (p) تبدیل شود.

تبدیل نوترون به پروتون، از طریق واپاشی بتا منفی (β^-) رخ میدهد.

در این واپاشی، نوترون (n) به پروتون (p) تبدیل شده و یک الکترون و آنتی نوترینو آزاد می شود، عبارتی هسته از طریق تابش یک الکترون پراثری (e^-) که به عنوان ذره بتا منفی شناخته میشود، به حالت پایدار می رسد.



؟؟ در ثابت واپاشی مواد رادیواکتیو، کدام گزینه صحیح است؟

(الف) احتمال واپاشی یک هسته در واحد زمان می باشد. (ب) سرعت واپاشی مواد رادیو اکتیو است.

(ج) مقدار آن در جریان واپاشی کاهش می یابد. (د) مقدار آن در جریان واپاشی افزایش می یابد.

✓ پاسخ: گزینه الف

ثابت واپاشی یک خاصیت ذاتی و ثابت برای هر رادیونوکلید است و بصورت زیر تعریف می شود:

ثابت واپاشی (λ) برابر است با "احتمال اینکه یک هسته رادیواکتیو در واحد زمان دچار واپاشی شود".

؟؟؟ تابش دهی رویان های جانوران با پرتوهای یونیزان در مرحله منجر به عقب ماندگی شدید در رشد داخل

رحمی می شود که قابل ترمیم

(الف) اولیه اندام زایی - می باشد

(ب) نهایی اندام زایی - نمی باشد

(ج) اولیه جنینی - می باشد

(د) نهایی جنینی - نمی باشد

☒ پاسخ: گزینه الف

تابش دهی رویان در مراحل اولیه اندام زایی باعث عقب ماندگی شدید در رشد داخل رحمی می شود که البته یک فرایند قابل ترمیم می باشند. (یعنی عقب ماندگی در رشد به صورت موقتی می باشد)

یادآوری: بیشترین اختلالات رشد داخل رحمی، مربوط به رویان هایی می باشد که در مراحل اولیه اندام زایی (مرحله ارگانوژنز و متناظر با روزهای 10 تا 42 بعد بارداری) تابش گیری داشته اند و منجر به بروز ناهنجاری های آشکار می شود.

؟؟؟ منظور از «فاکتور استفاده» (use factor, U) در محاسبه ضخامت حفاظ در برابر پرتو یونیزان یک دستگاه رادیولوژی چیست؟

(الف) بخشی از هفته که دستگاه پرتو دهی می کند.

(ب) بخشی از هفته که دستگاه اتاق مجاور پرتو دهی می کند.

(ج) بخشی از ساعات کار دستگاه که باریکه پرتو به سمت حفاظ مورد نظر تابیده می شود.

(د) بزرگترین بخشی از ساعات کار دستگاه که یک فرد خاص پشت حفاظ مورد نظر حضور دارد.

☒ پاسخ: گزینه ج

فاکتور استفاده یا U (Use Factor)، مدت زمانی است که تابش از منبع پرتو، به سمت یک سطح خاص (مانند دیوار یا حفاظ) منتشر می شود. به عبارت دیگر، این فاکتور برابر است با بخشی از ساعات کار دستگاه، که باریکه پرتو به سمت حفاظ مورد نظر تابیده می شود. فاکتور استفاده، یک مفهوم مهم در طراحی و محاسبه ضخامت حفاظ در برابر پرتوهای یونیزان، به ویژه در دستگاه های رادیولوژی است و معمولاً به صورت عددی بین 0 و 1 بیان می شود.

مثال: اگر در اتاق رادیولوژی در طول یک هفته، 25٪ اوقات پرتو مستقیماً به دیوار برخورد می کند، فاکتور استفاده آن دیوار 0.25 می باشد.

ولی برای دیواری که اصلاً پرتو مستقیم برخورد ندارد (مثلاً پشت تیوب)، مقدار $U=0$ هست.

نکته: گزینه "د" تعریف مربوط به فاکتور اشغال (Occupancy Factor, T) است.

؟؟؟ برای فوتون های مگاولتاژ تولید شده در شتاب دهنده های خطی پرتودرمانی، رابطه بین «ضریب تضعیف خطی» و «لایه نیم جذب» در بافت نرم بدن چگونه است؟

الف) ضریب تضعیف خطی تقریباً نصف لایه نیم جذب است.

ب) ضریب تضعیف خطی تقریباً دو برابر لایه نیم جذب است.

ج) ضریب تضعیف خطی تقریباً متناسب با توان 2 لایه نیم جذب است.

د) با هم رابطه معکوس دارند.

☒ پاسخ: گزینه د

طبق فرمول زیر، رابطه بین ضریب تضعیف خطی (μ) و لایه نیم جذب (HVL) بصورت زیر می باشد:

$$HVL = \frac{\ln 2}{\mu}$$

پس میتوان گفت بین μ و HVL رابطه معکوس وجود دارد.

یادآوری:

← ضریب تضعیف خطی (μ): نشان می دهد شدت پرتو در هر سانتی متر از ماده چقدر کاهش پیدا می کند.

← لایه نیم جذب یا HVL (Half-Value Layer): ضخامتی از ماده که شدت پرتو را به نصف کاهش می دهد.

؟؟؟ کدام گزینه مناسب ترین روش پسمانداری ماده رادیواکتیو با نیمه عمر 60 روز در یک بخش پزشکی هسته ای است؟

الف) توسط یک شرکت متخصص برای سوزاندن به خارج از بیمارستان منتقل شود.

ب) توسط یک شرکت متخصص برای دفع در محل مجاز به خارج از بیمارستان منتقل شود.

ج) در اسرع وقت در محلی مخصوص در بیمارستان سوزانده شود.

د) تا رسیدن به سطح پرتودهی زمینه تحت شرایط حفاظت پرتوی مناسب نگهداری شود.

☒ پاسخ: گزینه د

یکی از روش های دفع زباله های رادیواکتیو تولید شده در بخش های پزشکی هسته ای "روش ذخیره سازی برای استحاله" می باشد که این

روش برای رادیونوکلوئیدهای با نیمه عمر کمتر از 120 روز (4 ماه) استفاده می شود: مانند ^{131}I و $^{99\text{m}}\text{Tc}$

در این روش بعد از جداسازی مواد بر حسب نیمه عمر، این مواد در محلی قرار میگیرند تا میزان تشعشعات در حد زمینه برسد، سپس دفع می شوند.

نکته: پسماندهای رادیواکتیو با سطح پرتو زایی پایین، باید حداقل 10 نیمه عمر نگهداری شوند، بعد دفع می شوند.

؟؟ با شرط حفظ دانسیته، کدامیک از شرایط زیر، دوز کمتری را برای بیمار در برخواهد داشت؟

الف) kVp بالا و mAs پائین

ب) kVp بالا و mAs بالا

ج) kVp پائین و mAs پائین

د) kVp پائین و mAs بالا

☒ پاسخ: گزینه الف

هر چقدر مقدار mAs کمتر باشد و مقدار kVp بالاتر باشد، مقدار دوز تابشی بیمار کمتر خواهد بود.

؟؟ احتمال وقوع پدیده فوتوالکتریک و کمپتون به ترتیب (از راست به چپ) تقریباً به بستگی دارد.

الف) Z و $\frac{Z^2}{E^2}$ (ب) E و ρ^2 (ج) $\frac{1}{E}$ و ρ^2 (د) $\frac{1}{E}$ و $\frac{Z^2}{E^2}$

☒ پاسخ: گزینه د

اثر فوتوالکتریک --- متناسب با $\frac{1}{E^3}$ و Z^3 می باشد.

پراکندگی کمپتون --- متناسب با $\frac{1}{E}$ و مستقل از Z می باشد.

نزدیکترین گزینه، گزینه د می باشد.

؟؟ حساس ترین مرحله تقسیم سلولی نسبت به پرتوهای یون ساز کدام است؟

الف) پروفاز (ب) متافاز (ج) آنافاز (د) تلوفاز

☒ پاسخ: گزینه ب

حساس ترین مرحله تقسیم سلولی نسبت به اشعه یونیزان، مرحله متافاز از چرخه میتوز است.

؟؟؟ بیشتر جهش های (Mutation) ایجاد شده توسط پرتوهای یونساز می باشند.

الف) جهش های غالب (ب) مربوط به اولین نسل از فرزندان

ج) جهش های خود بخودی مختص اشعه (د) جهش های مغلوب

☒ پاسخ: گزینه د

بیشتر جهش های ایجاد شده توسط پرتوهای یونیزان، از نوع جهش های مغلوب است —» بهمین علت عوارض پرتوگیری یک جمعیت در نسل های بعدی بروز می کند که این عوارض ناشی از جهش در سلول های جنسی است.

؟؟؟ واژه "teratogenesis" ناشی از آسیب پرتویی به کدامیک از گزینه های زیر مربوط می شود؟

الف) نقائص تولدی ناشی از پرتوگیری سلولهای تولید مثلی پیش از عمل لقاح

ب) نقائص تولدی ناشی از پرتوگیری سلولهای نوزاد متولد نشده در داخل رحم

ج) سرطان ایجاد شده توسط پرتوگیری از تشعشع یونساز

د) اثرات بدنی پرتو یونساز که توسط مقدار اندک پرتوگیری بوجود آمده است.

☒ پاسخ: گزینه ب

بیشترین اختلالات رشد داخل رحمی، مربوط به رویان هایی می باشد که در مراحل اولیه اندام زایی (مرحله ارگانوژنز) تابش گیری داشته اند و منجر به بروز ناهنجاری های آشکار می شود —» عبارتی میتوان گفت واژه تراتوژنز (Tratogenesis) ناشی از آسیب پرتویی، مربوط به نقایص تولدی ناشی از پرتوگیری نوزاد متولد نشده در داخل رحم می باشد.

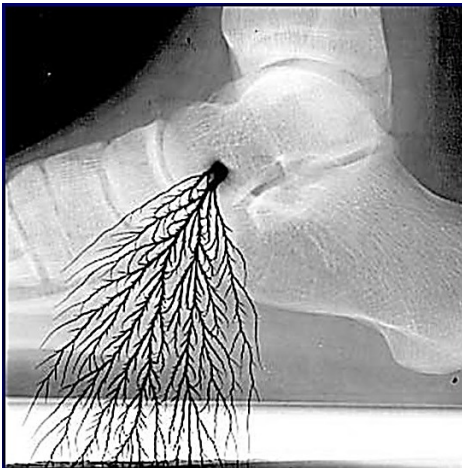
؟؟ آرتیفکت نقطه ای مربوط به چیست؟

- الف) crimp mark
ب) static mark
ج) surface mark
د) screen mark

✓ پاسخ: گزینه ب

در رادیوگرافی سنتی (فیلم-کاست)، آرتیفکت‌های نقطه‌ای (dot-like artifacts) معمولاً به دلایل الکترواستاتیکی یا فیزیکی ایجاد می‌شوند. در شرایط خشکی هوا، بارهای الکتریکی در اثر سایش بر روی سطح فیلم جمع می‌شود و در هنگام انتقال فیلم‌ها توسط شخص یا هر وسیله‌ای، تخلیه بارها موجب جرقه و ایجاد تغییر شیمیایی در امولسیون می‌گردند و به همین علت بنام Static mark یا الکتریسیته ساکن (Static electricity) شناخته می‌شود. این آرتیفکت به 3 شکل ظاهر می‌شود:

- ✓ شکل صاعقه یا درخت ---» به همین علت به این آرتیفکت، آرتیفکت صاعقه نیز گفته می‌شود.
- ✓ شکل تاجی
- ✓ شکل دود



؟؟ لایه ضد پیچش فیلم رادیولوژی در کدام فیلم‌ها به کار می‌رود؟

- الف) فیلم‌های دوزیمتری
ب) فیلم‌های داخل دهانی
ج) فیلم‌های جراحی کلیه
د) فیلم‌های ماموگرافی

✓ پاسخ: گزینه د

در ساختار فیلم‌های رادیوگرافی سنتی به ویژه فیلم‌های دوطرفه و حساسیت بالا مانند فیلم‌های ماموگرافی، به دلیل تفاوت در ضخامت و مواد لایه‌ها (لایه امولسیون، پایه پلی‌استر، لایه زیرین)، پس از فرآیند ظهور، فیلم ممکن است به سمت یک طرف خم شود یا پیچ بخورد. ---» برای جلوگیری از این پدیده، یک لایه ضد پیچش (Anti-curl layer) به سطح پشتی پایه فیلم اضافه می‌شود.

؟؟؟ کدام یک از موارد زیر روش معمول مصرف مواد حاجب یددار می باشد؟

الف) داخل وریدی ب) خوراکی ج) رکتال د) موضعی

✓ پاسخ: گزینه الف

روش اصلی و شایع‌ترین روش تجویز مواد حاجب یددار، روش تزریق داخل وریدی است. روش خوراکی و روش رکتال بصورت محدود و گاهی اوقات استفاده می شوند.

؟؟؟ کدام یک از موارد زیر از اثرات نامطلوب مواد حاجب مبتنی بر گادولینیوم است؟

الف) فیبروز سیستمیک نفروژنیک ب) آنافیلاکسی

ج) نفروپاتی ناشی از کنتراست د) آمبولی ریه

✓ پاسخ: گزینه الف

مواد حاجب مبتنی بر گادولینیوم (Gadolinium-based Contrast Agents, GBCAs) در MRI برای افزایش کنتراست تصاویر استفاده می‌شوند. اگرچه عموماً ایمن هستند، اما در بیماران خاص، عوارض جانبی جدی می‌توانند داشته باشند.

NSF یا فیبروز سیستمیک نفروژنیک یک عارضه نادر اما بسیار جدی است که در بیماران با نارسایی کلیوی شدید (به ویژه $GFR < 30$) پس از تزریق گادولینیوم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ب) آنافیلاکسی یک واکنش آلرژیک سیستمیک است که ممکن است با هر ماده حاجبی رخ دهد، این عارضه ویژگی منحصربه‌فرد گادولینیوم نیست.

گزینه ج) نفروپاتی ناشی از کنتراست (CIN) مربوط به تزریق مواد کنتراست یددار می باشد.

گزینه د) آمبولی ریه یک عارضه تکنیکی ناشی از ورود هوا یا ترومبوز در حین تزریق وریدی است. هیچ ارتباط مستقیمی با خود ماده حاجب گادولینیوم ندارد.

؟؟؟ کدام یک از موارد زیر از موارد **منع مصرف** مواد حاجب یددار است؟

- الف) بارداری ب) نارسایی کلیه ج) حساسیت به **صدف** د) دیابت

☒ **پاسخ: گزینه ب**

مهم‌ترین عارضه مرتبط با مواد حاجب یددار **نفروپاتی ناشی از کنتراست (CIN - Contrast-Induced Nephropathy)** است که در بیماران با **نارسایی کلیوی** (به‌ویژه $GFR < 30 \text{ mL/min}$)، خطر CIN بسیار بالا است.

توجه: دیابت به‌تنهایی منع مصرف نیست، مگر اینکه با نارسایی کلیه همراه باشد.

؟؟؟ کدام یک از موارد زیر تکنیکی برای اصلاح تصاویر رادیوگرافی براساس شرایط بالینی و تغییرات آناتومیکی است؟

- الف) افزایش زمان قرار گرفتن در معرض
ب) کاهش زمان قرار گرفتن در معرض
ج) استفاده از یک نقطه کانونی کوچکتر
د) استفاده از یک نقطه کانونی بزرگتر

☒ **پاسخ: گزینه ج**

استفاده از نقطه کانونی کوچکتر یک تکنیک تطبیقی است که شرایط رادیوگرافی، براساس آناتومی و اندازه بیمار انتخاب می‌شود. در اینجا هدف سوال، شناسایی تکنیکی که برای اصلاح کیفیت تصویر رادیوگرافی در پاسخ به شرایط بالینی و تغییرات آناتومیکی بیمار به کار می‌رود. منظور از "شرایط بالینی و تغییرات آناتومیکی"، شرایطی مانند زیر می‌باشد:

⇐ بیماران چاق یا لاغر

⇐ وجود بیماری‌ها، آسیب‌های تروماتیک و غیره

⇐ نیاز به تنظیم پارامترهای اشعه برای دستیابی به کنتراست و نفوذ مناسب

؟؟؟ کدام یک از موارد زیر از اثرات نامطلوب سولفات باریم است؟

الف) آنافیلاکسی (ب) فیروز سیستمیک نفروژنیک

ج) نفروپاتی ناشی از کنتراست (د) انسداد روده

☒ پاسخ: گزینه د

موارد منع کاربرد (کنتراندیکاسیون) سولفات باریم عبارتند از:

1- احتمال وجود فیستول (ارتباط غیرطبیعی) — هنگامی که احتمال فیستول بین روده و فضای صفاقی و یا فضای جنبی وجود دارد.
دلیل: زیرا سولفات باریم غیر محلول بوده و در فضای صفاقی یا جنبی نمی تواند از راه های فیزیولوژیک خارج گردد و فقط از طریق عمل جراحی خارج می شود.

2- احتمال وجود انسداد (obstruction) روده — چون در این موارد، آب سولفات باریم توسط روده جذب شده و ماده رسوب می کند و فقط از طریق عمل جراحی خارج می شود.
نکته: در شرایط انسداد، استفاده از سولفات باریم بصورت رکتال منعی ندارد. زیرا آب سولفات باریم تنها در روده بزرگ جذب می گردد. بنابراین اگر ابتدا تنقیه باریم انجام شده باشد، باریم تا حد انسداد بالا می رود و در این حالت راه بازگشت باز است.

3- بیمار کاندید جراحی باشد.

4- خونریزی شدید گوارشی (Acute hemorrhage)

5- پرفوراسیون (perforation) — هنگامی که خطر پرفوراسیون (سوراخ شدگی) لوله گوارش وجود دارد — **مثال:** زخم معده یا دیورتیکول و بعد از نمونه برداری از معده یا روده بخاطر خطر سوراخ شدگی یا نشت سولفات باریم

؟؟؟ کدام یک از موارد زیر مشخصه ماده حاجب با اسمولالیتیه بالا است؟

الف) ویسکوزیته پایین (ب) فشار اسمزی پایین (ج) خطر بالای عوارض جانبی (د) پایداری بالا

☒ پاسخ: گزینه ج

✓ اسمولالیتیه (فشار اسمزی) بیشتر — عوارض جانبی بیشتر

✓ اسمولالیتیه (فشار اسمزی) کمتر — عوارض جانبی کمتر

عوارض اسمولالیتیه بالا عبارتند از: درد عروقی، آسیب به اندوتلیال عروقی، ترومبوز، ترومبوفلیت، تنگی عروق کلیه، سمیت کلیوی (Nephrotoxicity)، برادی کاردی، افزایش فشار شریان ریوی، احساس گرما، اختلالات الکترولیتی نوزادان و...

؟؟؟ تمرکز اصلی نظریه گارنی - مات Gurney-Mott چیست؟

الف) ساخت الکترونیکی جامدات

ب) خواص مغناطیسی مایعات

ج) هدایت حرارتی گازها

د) خواص نوری پلاسما

نظریه گارنی-مات (Gurney-Mott Theory) در دهه 1930 توسط Ralph Gurney و Nevill Mott مطرح شد و مکانیسم تشکیل تصویر پنهان

(Latent Image) در فیلم‌های فتوگرافیک (نقره‌هالیدی) را توضیح می‌دهد.

این مطالب مربوط به چاپ قدیمی، سال 2012 کتاب بوشبرگ می باشد.

؟؟؟ دو منبع اصلی برای تشکیل میدان های مغناطیسی کدام است؟

الف) موتور الکتریکی و سیم حامل جریان

ب) آهنربای دائمی و گرانش زمین

ج) گرانش و جریان الکتریکی

د) آهنربای دائمی و جریان الکتریکی

☒ پاسخ: گزینه د

تنها دو راه اصلی برای ایجاد میدان مغناطیسی وجود دارد:

← حرکت بارهای الکتریکی (جریان الکتریکی)

← گشتاور مغناطیسی ذاتی ذرات بنیادی (در مقیاس اتمی که منجر به مغناطش در آهنرباهای دائمی می‌شود)

❓❓❓ واحد قدیمی اکتیویته و تعریف آن در کدام یک از گزینه های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) کوری - میزان فعالیت یک گرم رادون 226

ب) بکرل - میزان فعالیت یک گرم رادیوم 226

ج) رونتگن - میزان فعالیت یک گرم رادیوم 226

د) کوری - میزان فعالیت یک گرم رادیوم 226

✔️ پاسخ: گزینه د

اکتیویته (Activity) میزان واپاشی هسته رادیواکتیو در واحد زمان می باشد.

واحد قدیمی اکتیویته، برحسب **کوری (Ci)** می باشد:

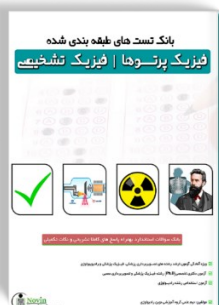
$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

واحد قدیمی بر اساس فعالیت پرتوزایی یک گرم رادیوم-226 تعریف شده است.

معرفی بهترین و بروزترین منابع مطالعاتی تفصیلی و تست زنی ویژه "آزمون استخدامی رادیولوژی"



بانک تست رادیوبیولوژی و حفاظت پرتویی



بانک تست فیزیک پرتوها و فیزیک تشخیصی



بانک تست جامع تکنیک های رادیولوژی



بسته جامع دروس تخصصی آزمون استخدامی رادیولوژی

برای اطلاعات بیشتر حتما به وب سایت "نوین رادیولوژی" سر بزنید:

www.NovinRadiology.ir