



سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

یاسمی، محمدجواد، ۱۳۷۲

بانک سوالات پزشکی هسته‌ای (Radiology)

انتشارات کاردیا، ۱۴۰۲.

۴۳۴ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).

978-622-8243-45-0

فیبا

Physics and Radiobiology of Nuclear Medicine; GB Saha, Springer, 2013.

-Introduction to Correlative Imaging

-Diseases of the Central Nervous System

-PET Imaging in Gliomas: Clinical Principles and Synergies with MRI

-Vascular System

پزشکی هسته‌ای -- آزمون‌ها و تمرین‌ها. etc. Nuclear medicine -- Examinations, questions, etc.

پزشکی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها. etc. Medicine -- Examinations, questions, etc.

Physics and radiobiology of nuclear medicine

Fundamental of nuclear pharmacy

Clinical nuclear cardiology state of the art and future directions

Nuclear medicine and molecular imaging the requisites

PET and PET-CT a clinical guide Abass Alavi

RD۳۱

۶۱۷

۵۷۷۷۴۴۸

چاپ و لیتوگرافی: **رزیدنت یار**

نوبت چاپ: اول ۱۴۰۲

تیراژ: ۲۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۲۴۳-۴۵-۰۰

بهاء: ۸۶۸۰۰۰ تومان

بانک سوالات پزشکی هسته‌ای (Radiology)

گردآوری: دکتر محمدجواد یاسمی

ناشر: انتشارات کاردیا

صفحه‌آرا: **رزیدنت یار - منیرالسادات حسینی**

طراح و گرافیسیت: **رزیدنت یار - مهرداد فیضی**

آدرس: تهران میدان انقلاب - کارگر جنوبی - خیابان روانمهر - بن بست دولتشاهی پلاک ۱ واحد ۱۸

شماره تماس: ۶۶۴۱۹۵۲۰ - ۲۱ - ۸۸۹۴۵۲۰۸ - ۲۱ - ۸۸۹۴۵۲۱۶ - ۲۱ - / www.residenttyar.com

هر گونه کپی‌برداری از این اثر پیگرد قانونی دارد.

بانک سوالات پزشکی هسته‌ای (Radiology)

مجموعه سوالات ارتقا و مورد و تالیفی جهت آمادگی آزمون‌های ۱۴۰۳

مجموعه تست‌های خط به خط

Clinical nuclear medicine

Physics and Radiobiology of Nuclear Medicine; GB Saha, Springer, 2013

گردآوری و پاسخگویی به سوالات

محمدجواد یاسمی

رتبه نخست آزمون مورد تخصصی ۱۴۰۲

هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران



1- Introduction to Correlative Imaging	9
5- Diseases of the Central Nervous System	33
6- PET Imaging in Gliomas: Clinical Principles and Synergies with MRI	71
9- Vascular System	81
10- Diseases of the Pulmonary System.....	113
13- Correlative Imaging of Benign Gastrointestinal Disorders.....	137
15- Hepatobiliary Imaging.....	161
16- Correlative Imaging in Endocrine Diseases	189
17- Correlative Imaging in Neuroendocrine Tumors	221
19- Correlative Approach to Prostate Imaging.....	233
21- Musculoskeletal Imaging	247
23- Osteoporosis.....	287
24- Emergency Radiology	299
25- Correlative Imaging of Pediatric Diseases	317
26- Infection/Inflammation Imaging.....	335
27- Imaging the Lymphatic System	363
29- Clinical Application of PET/MRI	387
30- ⁶⁸ Ga-FAPI, a Twin Tracer for ¹⁸ F-FDG in the Era of Evolving PET Imaging	399
32- Radionuclide Therapies and Correlative Imaging	403

فصل ۱

Introduction to Correlative Imaging

(۱) کدام یک از مدالیته هی زیر بالاترین توان ارزیابی فانکشنال ضایعات را دارا می باشد؟

- الف) PET scan ب) SPECT
ج) MRI د) CT scan

گزینه الف

پت بیشترین و سی تی کمترین توان ارزیابی فانکشنال ضایعات را دارند

	PET	SPECT	CT	MRI
Principle	Three-dimensional distribution of positron-emitting labeled radiotracers	Computer-generated image of local radioactive tracer distribution in tissues produced through the detection of single-photon emissions from radionuclides introduced into the body in the form of SPECT radiotracers	Combined X-ray transmission source and detector system rotating around the subject to generate tomographic images	Strong magnetic field and radio waves to create detailed images of the organs and tissues within the body
The tracer/contrast used	Positron-emitting radio-pharmaceuticals	Gamma-ray-emitting radio-pharmaceuticals	Iodine-containing contrast medium	Gadolinium-based contrast agents
Resolution	++	+	+++	+++
Functional assessment	+++	++	+	++
Radiation exposure	++	+	+++	None
Allergy/acute side effects	No	No	Yes	Yes
Measurable parameter/quantification unit	PET tracer uptake/standardized uptake value	-	Attenuation value/Hounsfield unit	Apparent diffusion coefficient/mm ² /s

(۲) کمترین رزولوشن جهت تشخیص ضایعات در کدام مدالیته وجود دارد؟

- الف) PET scan ب) SPECT
ج) MRI د) CT scan

گزینه ب



۳) کمترین مقدار رادیسیون به بیمار در کدام مدالیته زیر وجود دارد؟

- الف) PET scan
ب) SPECT
ج) MRI
د) CT scan

گزینه ج

۴) در سلول‌های بدخیم کدامیک از موارد زیر فعالیتش کاهش می‌یابد؟

- الف) GLUT1
ب) GLUT3
ج) افزایش فعالیت هگزوکیناز
د) گلوکز ۶ فسفاتاز

گزینه د

افزایش استفاده از گلوکز توسط سلول‌های بدخیم با بیان بالای ترانسپورتر گلوکز (GLUTs)، یعنی

GLUT1 و GLUT3) و افزایش فعالیت هگزوکیناز مشخص می‌شود.

GLUT1 رایج ترین ناقل گلوکز در انسان است و همراه با GLUT3 در بسیاری از تومورها بیش از حد

بیان می‌شود.

مانند گلوکز، FDG تحت فسفوریلاسیون قرار می‌گیرد (ایجاد FDG-6-phosphate). در همان زمان،

بیان آنزیم گلوکز-۶-فسفاتاز معمولاً به طور قابل توجهی در سلول‌های بدخیم کاهش می‌یابد، و بنابراین

FDG-6-فسفات تنها تحت دفسفوریلاسیون حداقلی قرار می‌گیرد، بنابراین از نظر متابولیکی در

سلول‌های سرطانی به دام می‌افتد.

۵) حداقل زمان ناشتایی برای انجام پت اسکن چند ساعت است؟

- الف) ۲
ب) ۲-۴
ج) ۴-۶
د) ۱۲

گزینه ج

حداقل ۴ تا ۶ ساعت قبل از تجویز FDG ناشتا باشند و نوشیدنی‌هایی به جز آب مصرف نکنند. مایعات

داخل وریدی حاوی دکستروز یا تغذیه parentral نیز باید به مدت ۴ تا ۶ ساعت خودداری شود.

فصل ۱۰

Diseases of the Pulmonary System

۱) کوچکترین قسمت راه هوایی بعد از تقسیم تراشه کدام یک است؟

الف) برونش اصلی

ب) برونشیول

ج) آلوئول

د) برونش لوبار

گزینه ج

به طور کلی راه هوایی از لارنکس شروع و تا الوئول ادامه دارد. تراشه در کارینا به دو قسمت تقسیم می‌شود و برونش‌های اصلی چپ و راست را تشکیل می‌دهند که وارد بافت ریه می‌شوند تا به قسمت‌های بعدی تقسیم شوند. این تقسیم اول به عنوان برونش‌های ثانویه یا لوبار تعریف می‌شود، اما تقسیمات بعدی برونش‌های کوچکتر و برونشیول‌ها را تشکیل می‌دهند تا زمانی که کوچکترین برونشیول‌ها به آلوئول‌ها متصل شوند.

۲) بر اساس شکل زیر عدد یک کدام سگمان ریه را نشان می‌دهد؟



الف) اپیکال سگمنت RUL

ب) انتریور سگمنت RUL

ج) اپیکوپوستریور سگمنت LUL

د) پوستریور سگمنت LUL

گزینه الف



ریه راست ۳ لوب و ۱۰ سگمان و ریه چپ ۲ لوب و ۸ سگمان دارد. فیشرها هم لوب‌های ریه را به صورت ناقص از هم جدا می‌کنند. فیشر مایل در ریه چپ و راست وجود دارد. فیشر عرضی فقط در ریه راست وجود دارد.

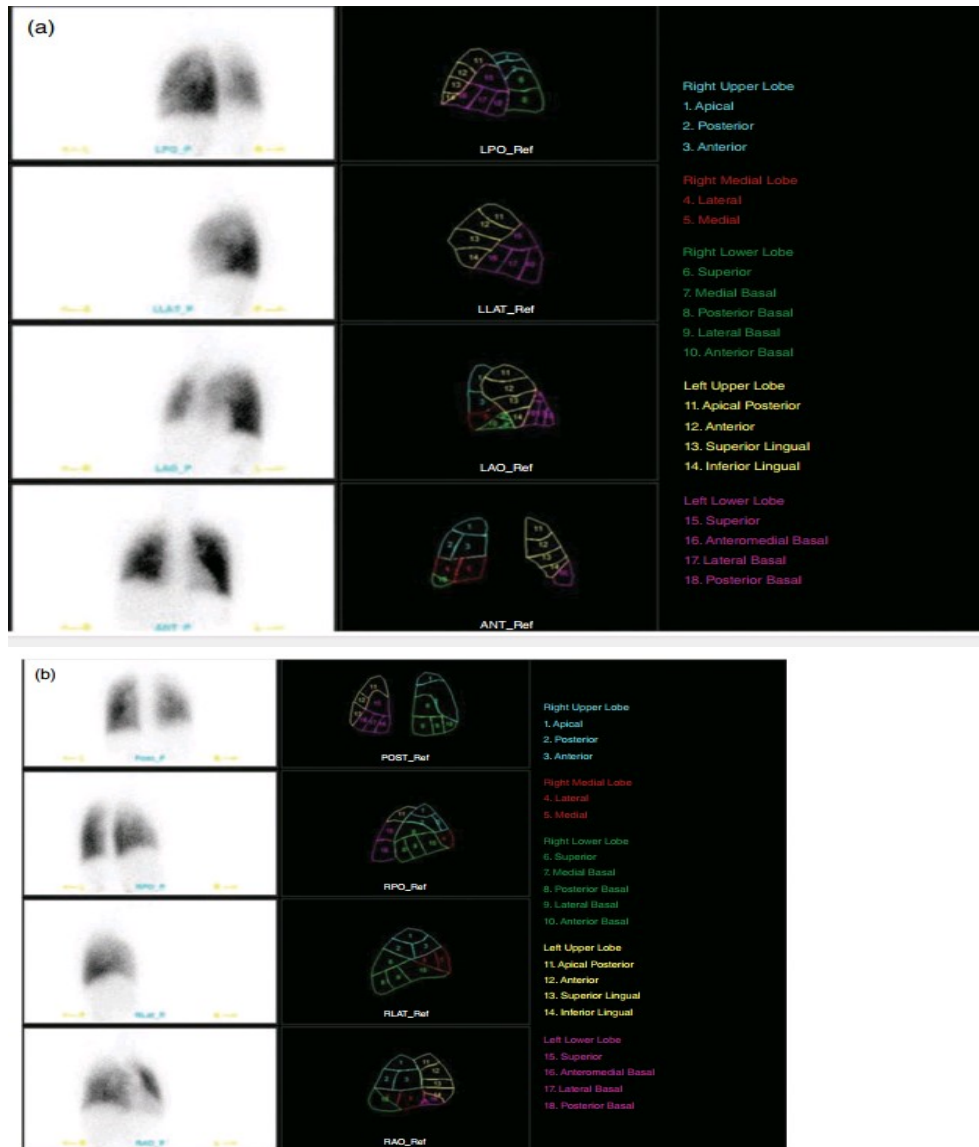


Figure 10.1 Bronchopulmonary anatomical segments of right and left lung and corresponding ^{99m}Tc -MAA lung perfusion scintigraphy planar images shown on (a) posterior (POST), right posterior oblique (RPO), right lateral (RLAT), and right anterior oblique (RAO) projections, and (b) left posterior oblique (LPO), left lateral (LLAT), left anterior oblique (LAO), and anterior (ANT) projections.

(۱) در بیمار با ندول تیروئید کدام یک از ویژگی‌های زیر به نفع خوش خیمی ندول می‌باشد؟

(الف) رشد آهسته

(ب) سابقه رادیوتراپی سر و گردن

(ج) وجود سندرم Cowden

(د) لنفادنوپاتی سرویکال

گزینه الف

آناتومی تیروئید و اپروچ به ندول‌های تیروئید

غده تیروئید شامل دو لوب (معمولاً ۵×۳×۲ سانتی متر در بزرگسالان) است که توسط یک ایسموس به هم متصل شده‌اند. شریان‌های کاروتید مشترک و عضلات استرنوکلیدوماستوئید در لترال به غده قرار دارند.

شیوع ندول تیروئید در سونوگرافی تیروئید تا ۷۰ درصد گزارش شده است

شیوع بدخیمی در ندول‌های incidental تیروئید بین ۴-۶.۵٪ است

اولین گام در ارزیابی ندول تیروئید، بررسی هیستوری و معاینه بیمار است (رشد سریع، سابقه رادیوتراپی سر و گردن، هیستوری سندرم‌های خاص (Cowden and MEN2)، سابقه خانوادگی کانسر تیروئید، لنفادنوپاتی سرویکال و فلج وکال کورد با بدخیمی همراهی دارند)

گام دوم ارزیابی فانکشن تیروئید است

TSH بالا، پایین یا نرمال رد کننده وجود بدخیمی تیروئید نیست

در TSH پایین ارزیابی شامل اسکن تیروئید می‌شود

ارتباط ندول‌های تیروئید با تیروئیدیت اتوایمیون لنفوسیتیک ممکن است خطر بدخیمی را افزایش دهد، بنابراین آنتی بادی‌های تیروئید سرم (آنتی تیروگلوبولین و آنتی بادی پراکسیداز تیروئید) باید تعیین شوند.

گام بعدی در ارزیابی ندول‌های تیروئید انجام سونوگرافی تیروئید است



- ۲) در ارتباط با غده تیروئید و ندول‌های تیروئید کدام عبارت زیر نادرست است؟
- الف) غده تیروئید مدیال به SCM قرار گرفته است
- ب) شیوع بدخیمی در ندول‌های incidental تیروئید بین 4-6.5% است
- ج) اولین گام در ارزیابی ندول تیروئید، بررسی هیستوری و معاینه بیمار است
- د) TSH پایین رد کننده کانسر تیروئید در بیمار با ندول تیروئید می‌باشد

گزینه د

- ۳) کدام یک از ویژگی‌های زیر در سونوگرافی ندول تیروئید به نفع بدخیمی ندول تیروئید است؟
- الف) هایپراکو بودن
- ب) بدون کلسیفیه
- ج) حاشیه لوبوله
- د) عرض بلندتر از طول

گزینه ج

سونوگرافی تیروئید
تیروئید نرمال نسبت به بافت‌های اطراف هایپراکو است
در همه بیماران مشکوک یا دارای ندول تیروئید باید انجام شود (تایید وجود ندول، ارزیابی وجود ندول‌های بیشتر و لنفادنوپاتی، تعیین ویژگی‌های ندول، ارزیابی گسترش ندول و گاید برای FNA)
حساسیت و اختصاصیت آن به ترتیب بین 65-98% و 55-100% است
ATA: انجام FNA در ندول بزرگتر از 1cm با ویژگی‌های مشکوک به بدخیمی (بخش‌های هایپواکو، حاشیه نامنظم، rim calcification یا میکروکلسیفیکیشن)
TI-RADS: نشانه‌های بدخیمی ندول: هایپواکو بودن، میکروکلسیفیه، حاشیه نامنظم، حاشیه لوبوله، taller-than-wide و حضور لتروسرویکال لنف نود همراه با میکروکلسیفیه
ندول ایزواکو یا هایپراکو با حاشیه صاف و بدون کلسیفیه شانس کمی برای بدخیمی دارد

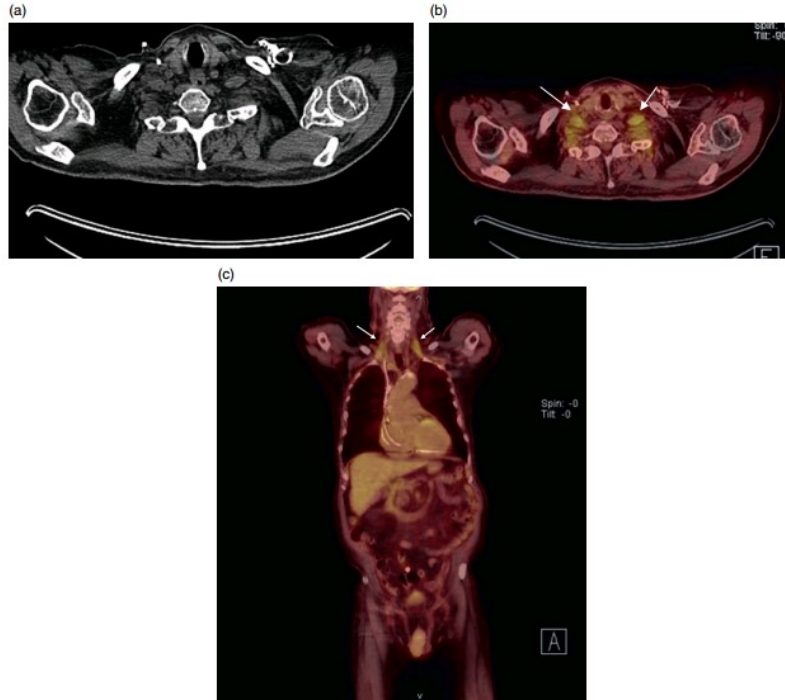
- (۱) در مورد انواع جذب در اسکن استخوان و F18-FDG PET کدام گزینه زیر صحیح است؟
- الف) جذب در صفحه رشد بچه‌ها در FDG بر خلاف BS وجود ندارد
- ب) در تشخیص انتزوپاتی گرافی حساس تر از اسکن استخوان است
- ج) جذب عضلانی ناشی از استرس در FDG معمولاً در ناحیه ابدومنیال وجود دارد
- د) جذب‌های عضلانی فیزیولوژیک اغلب خفیف تا متوسط و قرینه هستند

گزینه د

در بچه‌ها در اسکن استخوان و F18-FDG جذب در دراخل فیز مرتبط با فعالیت استئوبلاستیک در ناحیه کلسیفیه موقت وجود دارد. استرس‌های فیزیولوژیک و مرتبط با فعالیت می‌توانند منجر به جذب کانونی و خفیف رادیودارو در اسکن استخوان در مفاصل و محل‌های اتصال لیگامان‌ها، ماهیچه‌ها و تاندون‌ها می‌شود حتی قبل از اینکه شواهد استئوآرتیت یا انتزوپاتی در گرافی داشته باشند. در پت اسکن جذب عضلانی فیزیولوژیک یا مرتبط با استرس (بیشتر اوقات در گردن و مرتبط با tension) معمولاً خطی هستند، شدت خفیف تا متوسط دارد و قرینه هستند. ناشتایی حداقل 4-6 ساعته همراه با قطع انسولین و داروهای کاهنده قند خون موجب محدود شدن جذب منتشر عضلات بیمار شود. فعالیت فیزیکی از ۲۴ ساعت قبل باید قطع شود. جویدن، صحبت کردن و خواندن باید طی فاز جذب محدود شود. از دیگر جذب‌ها جذب چربی قهوه ای است که هماهنگی اتنویشن در پت سی تی می‌تواند اکتیویته فیزیولوژیک چربی قهوه ای را از جذب عضله یا لنفادنوپاتی مجاور افتراق بدهد



۲) بیمار آقای ۸۰ ساله با سابقه DLBCL تحت پت اسکن قرار گرفته است. کدام یک از موارد زیر جذب نشان داده شده در فلش‌ها را به درستی بیان کرده است؟



الف) جذب دو طرفه عضلات اینفراهایوئید

ب) جذب دو طرفه عضلات SCM

ج) جذب دو طرفه چربی قهوه ای ناحیه گردن

د) جذب دو طرفه لنفادنوپاتی‌های سرویکال

گزینه الف

۳) کدام یک از اختلالات زیر در پت اسکن دارای جذب بالایی هستند؟

الف) شکستگی استئوپوروتیک

ب) شکستگی تروماتیک

د) انکندروم

ج) شکستگی پاتولوژیک

گزینه ج

- (۱) کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با پت اسکن در بچه‌های با تشنج نادرست است؟
 الف) زمان شروع PET/CT بعد از تزریق رادیودارو باید تاخیری تر از موارد انکولوژیک باشد
 ب) نیاز به مانیتورینگ بیمار با EEG در زمان جذب FDG وجود دارد
 ج) دوز $140\mu\text{ci}/\text{kg}$ از FDG استفاده می‌شود
 د) نواحی اپیلپتوژنیک معمولاً در مقایسه با مغز طبیعی در دوره اینتریکتال هیپو متابولیک هستند

گزینه الف

MRI عملکردی (fMRI) یک کاربرد اضافی از تصویربرداری PET-MR است که در جمعیت کودکان برای ارزیابی صرع استفاده می‌شود. PET-CT همچنین در لوکالیزه تشنج مفید است. دوز $140\mu\text{ci}/\text{kg}$ از FDG (همراه با مانیتور EEG جهت تایید وضعیت اینتریکتال) استفاده می‌شود. زمان جذب 30 دقیقه است. نواحی اپیلپتوژنیک معمولاً در مقایسه با مغز طبیعی در دوره اینتریکتال هیپو متابولیک هستند

- (۲) خط اول ارزیابی بچه‌های مشکوک به child abuse کدام مدالیته زیر است؟

- الف) radiographic skeletal survey
 ب) MRI
 ج) CT scan
 د) Bone scan

گزینه الف

radiographic skeletal survey خط اول ارزیابی child abuse یا nonaccidental trauma است. البته F18-NaF به جز در متافیز دارای حساسیت بیشتری در تشخیص شکستگی‌ها است (که در شکل زیر



هم نشان داده شده است) و به نسبت Tc-MDP دارای تارگت به بک گراند بیشتری در ضایعات است و در زمان کوتاه تری هم انجام می‌شود.

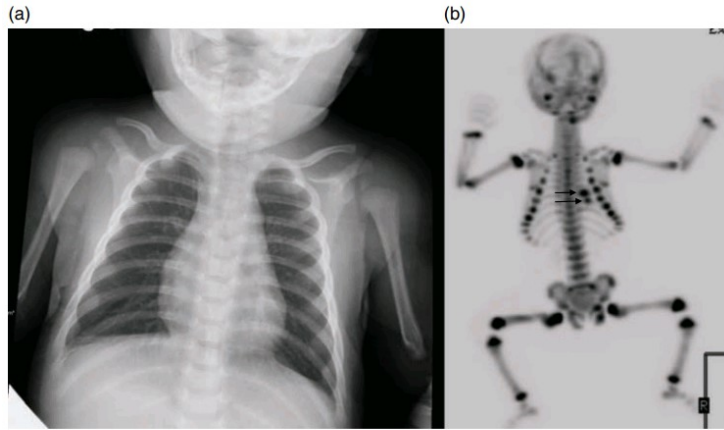


Figure 25.4 (a) 2-year-old male with suspected nonaccidental trauma. Anteroposterior chest radiograph shows no acute or healing fracture. (b) ^{18}F -NaF 3D Maximum intensity projection (MIP) bone scan showing focal intense radiotracer activity in the left posterior eighth and ninth ribs (black arrows) consistent with acute rib fractures.

۳) کدام یک از عبارتهای زیر در مورد **Chronic Nonpyogenic Osteomyelitis (CNO)** نادرست است؟

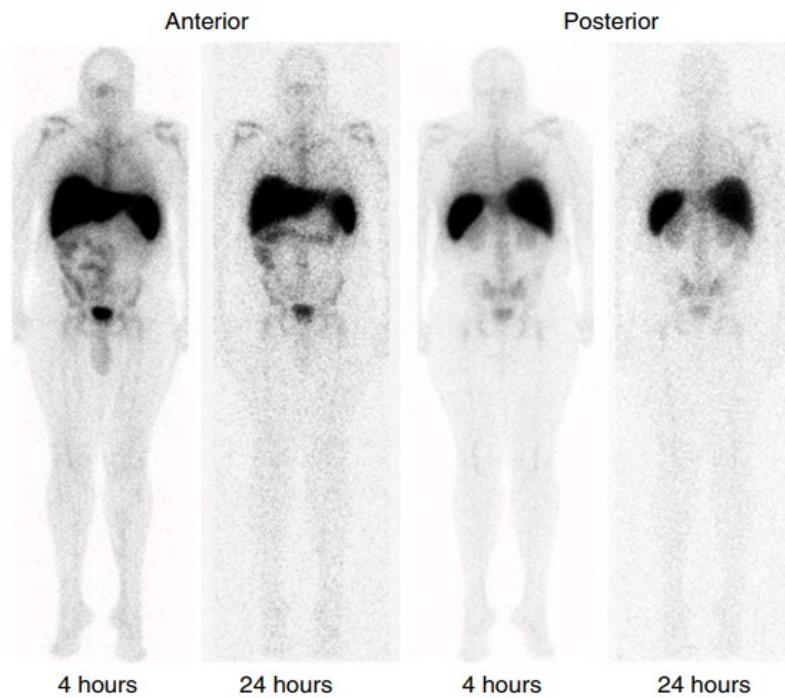
- الف) متافیز استخوان‌های بلند محل شایع درگیری است
- ب) در افراد بیش از ۳۰ سال با اختلال ایمنی رایج تر است
- ج) خط اول تصویربرداری رادیوگرافی است
- د) اسکن استخوان در موارد شک به درگیری مولتی فوکال کاربرد دارد

Chronic Nonpyogenic Osteomyelitis (CNO)
به خانواده autoinflammatory اختلالات روماتولوژیک مربوط به عدم وجود تیتیر کافی از آنتی بادی‌های اتوآنتی بادی و لنفوسیت‌های T اتوراکتیو تعلق دارد
یک اختلال در کودکان و بزرگسالان جوان است که معمولاً بین ۹ تا ۱۴ سال تشخیص داده می‌شود که معمولاً در زمان تشخیص در چندین محل قرار دارد
بیماران با علایمی مانند درد، حساسیت، تورم یا محدودیت حرکتی در نقاط آسیب دیده مراجعه می‌کنند. علائم فیزیکیال نیز شامل تب، کاهش وزن و بی حالی است



<p>استخوان است. امکان انجام اسکن استخوان یا مغز استخوان به صورت همزمان یا بلافاصله بعد از In-WBC ۳- امکان اسکن تاخیری با توجه به نیمه عمر ۶۷ ساعته</p>
<p>معایب In-WBC: ۱- انرژی فوتون سبب اپتیمال ۲- رزولوشن محدود اسکن ۳- فاصله 18-30 ساعته بین تصویربرداری و تزریق</p>
<p>Tc-WBC: اکتیویته سیستم ادراری، روده بزرگ و گاهی کیسه صفرا علاوه بر اکتیویته سیستم رتیکولاندوتلیال وجود دارد</p>
<p>مزایای Tc-WBC: ۱- انرژی فوتون اپتیمال ۲- flux فوتونی بالا ۳- تشخیص ابنورمالیته تنها چند ساعت بعد از تزریق</p>
<p>معایب Tc-WBC: ۱- نیمه عمر کوتاه در زمان نیاز به تصویر تاخیری یک نقطه ضعف است ۲- نیاز به فاصله 48-72 ساعته بین اسکن Tc-WBC و اسکن استخوان یا مغز استخوان</p>

توزیع نرمال Tc-WBC



(۴) در تشخیص IBD کدام یک از رادیوداروهای زیر عملکرد تشخیصی بهتری دارد؟



الف (Te-SC)

ب (Ga67)

د (Tc-WBC)

ج (Tc-MDP)

گزینه د

۵) مزیت اصلی In-WBC نسبت به Tc-HMPAO کدام یک از موارد زیر است؟ (ارتقا)

الف) راندمان بالاتر لیبیل کردن گلبول‌های سفید

ب) کیفیت بالاتر تصویر

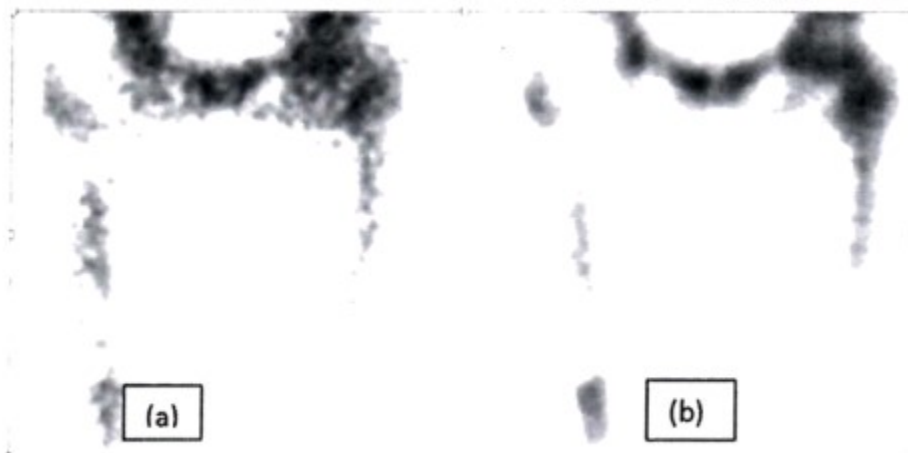
ج) امکان SPECT-CT

د) پرتوگیری کمتر بیمار

گزینه الف

۶) آقای ۲۳ ساله با درد و تورم قسمت پروگزیمال اندام تحتانی راست مراجعه کرده است. در

خصوص این بیمار کدام عبارت صحیح است؟



الف) اسکن سولفور کولوئید و b اسکن گالیوم بوده. بیمار دارای پروتز لگن بوده که در حال

حاضر عفونت دارد

(۱) شایعترین محل درگیری تومورهای نورواندوکراین کدام یک از محل‌های زیر است؟

- الف) برونکوپولموناری
ب) تیروئید
ج) Midgut
د) Foregut

گزینه ج

Midgut شایعترین محل تومورهای نورواندوکراین است (ژژونوم، ایلئوم، سکوم، آپاندیس، کولون پروگزیمال).

(۲) کدام یک از رادیوداروهای زیر میل ترکیبی بالایی به انواع ۲ و ۳ و ۵ SSTR دارند؟

- الف) In-Octreotide
ب) Ga-DOTANOC
ج) Ga-DOTATATE
د) Ga-DOTATOC

گزینه ب

SSTR2 شایعترین نوع SSTR در انواع NEN است. DOTANOC میل ترکیبی بالا و طیف گسترده تری از اتصال به ۵- and -3, SSTR2، را نشان داده است

(۳) در کدام یک از موارد زیر انجام اسکن Ga68-DOTA در NEN اندیکاسیون ندارد؟

- الف) افزایش اعتماد تشخیصی در فرد با NEN در پاتولوژی
ب) تشخیص تومور اولیه در بیمار با متاستاز تایید شده
ج) مرحله بندی اولیه بیماران ب NEN تایید شده
د) ارزیابی بیماری باقی مانده بعد از جراحی

گزینه الف



Table 32.1 Present and evolving indications of functional imaging with somatostatin receptor analogues.

Clinical setting	Indication
Suspected NEN	Clinical or biochemical suspicion of NEN with inconclusive findings on conventional imaging and nonavailability of a histologic diagnosis Raising the diagnostic confidence in lesions not amenable to biopsy, but otherwise showing typical characteristics of NEN on conventional imaging Selection of biopsy site in patients with suspected NEN and previous inconclusive conventional image-guided biopsy
Histologically confirmed NEN, baseline evaluation	Initial staging of histopathologically confirmed NEN Detection of primary tumor in patients with confirmed metastasis Assessment for suitability of PRRT in surgically unfit candidates
Histologically confirmed NEN, re-evaluation	Assessment of residual disease after surgery Restaging in patients with clinical or biochemical suspicion of disease recurrence Assessment of new lesions in previously treated patients with NEN and inconclusive findings Assessment for suitability of PRRT as an adjuvant therapy Assessment of response to PRRT

۴) گرید ۲ بیماران NETs دارای mitotic activity چند می‌باشد؟

ب) ۲-۵

الف) ۱-۳

د) ۲۰-۵۰

ج) ۲-۲۰

گزینه ج